

UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA

FELIPE CONRADO FIANI FELIPE DE SOUSA

ANÁLISE CRÍTICA DA CONTRIBUIÇÃO DA SEMANA  
NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARA A  
POPULARIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

BAURU

2015

FELIPE CONRADO FIANI FELIPE DE SOUSA

ANÁLISE CRÍTICA DA CONTRIBUIÇÃO DA SEMANA  
NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARA A  
POPULARIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Dissertação submetida ao Programa de Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, como um dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência, sob a orientação do Prof. Dr. Danilo Rothberg.

BAURU

2015

SOUSA, Felipe Conrado Fiani Felipe de.

Análise crítica da contribuição da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia para a Popularização do Conhecimento Científico/ Felipe Conrado Fiani Felipe de Sousa, 2015

98 f.

Orientador: Danilo Rothberg

Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2015

1. Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. 2. Popularização da Ciência. 3. Impactos Sociais.

## Agradecimentos

À minha família: mãe (Marlene Aparecida Fiani de Sousa), irmãos (Fiorella Fiani de Carvalho e Leandro Fiani Felipe de Sousa), cunhados (Marcos Alexandre Andrade de Carvalho e Débora Regina Silva Sousa) e sobrinhas (Lívia Silva Sousa e Isabella Fiani de Carvalho) que, antes de tudo, contribuíram para a formação do meu caráter e deixam, a cada momento, a minha experiência de vida cada vez mais agradável.

Aos amigos (Armando Paulo da Silva, Assyr de Carvalho Neto, Bruno Augusto Dias Gonçalves, Jadson Alex Dantas Costa, Lucas Rodrigues Testa, Luis Eduardo Birello Arengi, Patty Mattioli, Vinicius Fernandes Banhos) por terem me aguentado, ajudado, auxiliado, divertido nos momentos fáceis e difíceis. A minha namorada, Tatiane Aparecida Buzanello Janku, por sempre estar ao meu lado e me apoiar. Espero não ter esquecido ou errado o nome de ninguém.

Ao Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup> Danilo Rothberg, pelo exemplo de pesquisador e pessoa, pelas inúmeras orientações, sugestões e pela paciência. À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Glaucia Maria da Silva, pelos conselhos, dicas e por ter me sugerido o programa de pós-graduação em Educação para a Ciência, da UNESP de Bauru. Aos Profs Dr<sup>os</sup> João José Caluzi e Daniela Franco Carvalho Jacobucci, pelas várias e importantes contribuições a esse trabalho dadas no Exame Geral de qualificação e por aceitarem participar da banca de defesa. À todos os professores que contribuíram não só na minha formação, mas nas dos meus colegas e de tantos outros estudantes.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pela bolsa concedida.

À todos esses, minha gratidão eterna!

"Oinos — Mas eu sonhei que nesta existência ficaria imediatamente conhecedor de todas as coisas e tornar-me-ia, assim, imediatamente feliz por conhecer tudo.

Agathos — Ah! A felicidade não está no conhecimento, mas na aquisição do conhecimento! Sabendo para sempre, seremos para sempre venturosos; saber tudo, porém, seria diabólica maldição."

Edgar Allan Poe, Poesia e prosa.

SOUSA, F. C. F. F. Análise Crítica da contribuição da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia para a Popularização do Conhecimento Científico. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Bauru, 2015.

## RESUMO

A Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) tem sido realizada desde 2004 como uma das principais ações do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação para a popularização do conhecimento científico no país, combinando esforços dos âmbitos da educação formal e não formal. Esta pesquisa caracterizou a contribuição das ações da SNCT em sua edição de 2013 para a popularização do conhecimento científico dirigida ao público em geral. Os objetivos específicos foram: a) investigar princípios, diretrizes e linhas de ação das atividades de popularização do conhecimento científico adotadas atualmente no Brasil e no âmbito da União Europeia, em perspectiva comparativa; b) investigar a contextualização das ações de popularização da ciência realizadas durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no Estado de São Paulo em 2013 em relação às possíveis referências aos impactos sociais e ambientais das aplicações tecnológicas e às condições sociais de produção do conhecimento científico, como relacionamento entre agentes sociais (governo, indústria, universidades e agências de fomento) e formulação de prioridades de pesquisa; c) propor recomendações práticas para a realização de ações de popularização do conhecimento científico na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia que contribuam para a compreensão pública de ciência e tecnologia no contexto de suas condições sociais de produção e impactos sociais e ambientais. Os resultados sugerem que há uma reduzida referência (4,9%) aos impactos sociais da ciência e tecnologia nas atividades analisadas. Os coordenadores sondados reconhecem a importância de uma contextualização mais ampla em relação às condições sociais de produção da ciência e seus impactos ambientais, mas fatores como falta de planejamento e escassez de recursos materiais e humanos limitaram suas abordagens.

Palavras-chave: Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Popularização da Ciência. Impactos Sociais.

SOUSA, F. C. F. F. Critical analysis of the contribution of the National Week of Science and Technology for the popularization of scientific knowledge. Dissertation (Masters in Science Education) - Faculty of Sciences, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2015.

#### ABSTRACT

The National Week of Science and Technology has been held since 2004 as one of the main initiatives of the Ministry of Science, Technology and Innovation for the popularization of scientific knowledge in the country, combining efforts of the areas of formal and non-formal education. This study characterized the contribution of the 2013 SNCT to the popularization of scientific knowledge to the general public. The specific goals were: a) to investigate principles, guidelines and lines of action of popularization activities of scientific knowledge currently adopted in Brazil and in the European Union, in comparative perspective; b) to investigate the contextualization of science popularization of activities carried out during the National Week of Science and Technology in the State of São Paulo in 2013, in relation to references to social and environmental impacts of technological applications and the social conditions of production of scientific knowledge, as the relationship between social actors (government, industry, universities and funding agencies) and the formulation of research priorities; c) to propose practical recommendations for conducting activities of popularization of scientific knowledge in the National Week of Science and Technology that contribute to the public understanding of science and technology in the context of their social conditions of production and social and environmental impacts. The results suggest that there is a limited reference (4.9%) to the social impacts of science and technology in the analyzed activities. The coordinators surveyed recognize the importance of a broader context in relation to the social conditions of production of science and its environmental impacts, but factors such as lack of planning and material and human resources limited their approaches.

Keywords: National Week of Science and Technology. Popularization of Science. Public engagement.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Análise comparativa entre os riscos das descobertas científicas entre os europeus e brasileiros .....	39
Tabela 2 -	Os benefícios e malefícios das ciências nas pesquisas de Compreensão Pública da Ciência .....	41
Tabela 3 -	Número de ocorrência e porcentagem de cada tipo de atividade da SNCT 2013 em relação ao total de atividades .....	59
Tabela 4 -	Número de ocorrência e porcentagem do público alvo das atividades da SNCT 2013 em relação ao total de atividades .....	60
Tabela 5 -	Número de ocorrência e porcentagem da instituição responsável por atividades da SNCT 2013 em relação ao total de atividades.....	61
Tabela 6 -	Número de ocorrências e porcentagem dos indicadores estabelecidos nas atividades da SNCT 2013 .....	62
Tabela 7 -	Número de ocorrências e porcentagem dos indicadores estabelecidos nas atividades da SNCT 2013 por tipo de atividade.....	77
Tabela 8 -	Número de ocorrências e porcentagem dos indicadores estabelecidos nas atividades da SNCT 2013 por tipo público alvo da atividade .....	82
Tabela 9 -	Número de ocorrências e porcentagem dos indicadores estabelecidos nas atividades da SNCT 2013 por Instituição Responsável pela atividade .....	86

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	- Os números de atividades cadastradas, cidades e instituições participantes nos diferentes anos da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia .....	2
Quadro 2	- Temas das Semanas Nacionais de Ciência e Tecnologia nos diferentes anos .....	2
Quadro 3	- Resumo das principais características da tradição europeia e da tradição americana nos Estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade .....	8
Quadro 4	- Mudanças na atribuição do déficit dos modelos de comunicação pública da ciência .....	13
Quadro 5	- As diferentes formas de engajamento e suas características ....	16
Quadro 6	- Capacidades Fundamentais para o engajamento dos cidadãos.	23
Quadro 7	- As pesquisas de compreensão pública da ciência .....	30
Quadro 8	- Resumo dos interesses declarados nas diferentes pesquisas ....	32
Quadro 9	- Instrumento de pesquisa elaborado para análise dos resumos das atividades da SNCT 2013 .....	49
Quadro 10	- Codificação da planilha para análise dos resumos das atividades .....	51
Quadro 11	- Roteiro de observação das atividades selecionadas da SNCT 2013 .....	53
Quadro 12	- Roteiro de entrevista semiestruturada para os coordenadores de ações selecionadas da SNCT 2013 .....	54
Quadro 13	- Questões enviadas aos coordenadores de atividades selecionadas da SNCT 2013 .....	57

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	- Interesse declarado em temas relacionados à Ciência e Tecnologia	35
Gráfico 2	- Porcentagem de atividades que fazem referências aos impactos sociais da C&T nos resumos analisados da SNCT 2013 .....	63
Gráfico 3	- Porcentagem de atividades que fazem referências aos impactos ambientais da C&T nos resumos analisados da SNCT 2013 .....	69
Gráfico 4	- Porcentagem de atividades da SNCT 2013 que fazem referências aos resultados esperados em relação ao aprendizado de habilidades e competências .....	73
Gráfico 5	- Atividades que fizeram referência aos impactos sociais da pesquisa científica e tecnológica distribuídas por tipo de atividade .....	80
Gráfico 6	- Atividades que fizeram referência aos impactos ambientais da pesquisa científica e tecnológica distribuídas por tipo de atividade	81
Gráfico 7	- Atividades que fizeram referência aos resultados esperados em relação ao aprendizado de habilidades e competências da pesquisa em C&T distribuídas por tipo de atividade .....	81
Gráfico 8	- Atividades que fizeram referência aos impactos sociais da pesquisa científica e tecnológica distribuídas por público-alvo .....	84
Gráfico 9	- Atividades que fizeram referência aos impactos ambientais da pesquisa científica e tecnológica distribuídas por público-alvo .....	85
Gráfico 10	- Atividades que fizeram referência aos resultados esperados em relação ao aprendizado de habilidades e competências da pesquisa em C&T distribuídas por público-alvo .....	85
Gráfico 11	- Atividades que fizeram referência aos impactos sociais da pesquisa científica e tecnológica distribuídas por instituição responsável .....	88
Gráfico 12	- Atividades que fizeram referência aos impactos ambientais da pesquisa científica e tecnológica distribuídas por instituição responsável .....	89
Gráfico 13	- Atividades que fizeram referência aos resultados esperados em relação ao aprendizado de habilidades e competências da pesquisa em C&T distribuídas por instituição responsável .....	89

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
C&T	Ciência e Tecnologia
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CPC	Compreensão Pública da Ciência
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
ECSITE	European Network of Science Centres and Museums
ECTS	Estudos em Ciência Tecnologia e Sociedade
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FECYT	Fundación Española de Ciencia y Tecnología
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
GSS	General Social Survey
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
OEI	Organização dos Estados Ibero-Americanos
RICYT	Rede Ibero-americana de Ciência e Tecnologia
SNCT	Semana Nacional de Ciência e Tecnologia
UNESCO	Organização das Nações Unidas
Unicamp	Universidade de Campinas

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. CTS E POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA.....	6
2.1 CTS e os modelos de Comunicação Pública da Ciência.....	6
2.2 Engajamento Público na Ciência.....	14
3. AS PESQUISAS DE COMPREENSÃO PÚBLICA DE C&T.....	26
3.1 Resultados recentes das Pesquisas de Compreensão Pública da C&T.....	31
3.2 Condições de produção e controle da ciência.....	37
3.3 Compreensão pública para o engajamento.....	43
4. METODOLOGIA.....	47
4.1 Tabela de análise das atividades e sua codificação.....	48
4.2 Roteiro de observação e roteiro de entrevista <i>in loco</i> .....	52
4.3 Questionário para coordenadores de ações selecionadas.....	56
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	58
5.1 Impactos sociais da ciência e tecnologia.....	61
5.2 Impactos ambientais da ciência e da tecnologia.....	68
5.3 Relação entre os cientistas e as agências de pesquisa.....	70
5.4 Aprendizado de habilidades e competências.....	72
5.5 Reflexões sobre as condições de produção de ciência e tecnologia.....	75
5.6 Análise dos aspectos sociais segundo os perfis gerais das atividades.....	76
5.7 Recomendações práticas para a realização de atividades da SNCT.....	90
6. CONSIDERAÇÕES.....	93
REFERÊNCIAS.....	95

## 1. INTRODUÇÃO

A formação científica para a cidadania tem sido objeto de estudo de áreas como Sociologia da Ciência e Educação para Ciência, sob as quais o conhecimento científico é tido como produto humano e social, em que elementos como valores morais, convicções religiosas, interesses políticos e pressões econômicas desempenham papel decisivo em sua criação e utilização.

Mas as concepções de ciência que têm historicamente lastreado as atividades de popularização de ciência e tecnologia podem não favorecer, necessariamente, a formação científica para a cidadania. Isso porque persistem na educação em espaços não formais imagens de neutralidade e superioridade absoluta da ciência sobre as instâncias sociais e políticas, o que tende a confrontar as exigências contemporâneas de fomentar o debate democrático e a compreensão pública em torno das prioridades de pesquisa científica e tecnológica.

A Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), realizada anualmente desde 2004, é uma das principais ações do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação para a popularização de ciência e tecnologia (C&T). Ela é constituída por um conjunto de diferentes atividades que ocorrem em todo país, realizadas em escolas, universidades, órgãos públicos etc.

Em 2004, a SNCT registrou a participação de 257 instituições, distribuídas por 252 municípios do país, que promoveram um total de 1.848 atividades. Desde então, as Semanas Nacionais de Ciência e Tecnologia vêm somando números cada vez maiores de participantes e atividades cadastradas. Tal crescimento se deve em parte ao crescente estabelecimento de parcerias entre escolas públicas e privadas com universidades e instituições de pesquisa, fundações estaduais de apoio à pesquisa, parques ambientais, jardins botânicos e zoológicos, secretarias estaduais e municipais de C&T e de educação. Em 2013, em sua décima edição, contou com 33.696 atividades cadastradas em 1.094 instituições em 740 cidades brasileiras. O Quadro 1 apresenta um resumo dos números das atividades da SNCT desde seu surgimento, enquanto o Quadro 2 enumera os temas escolhidos.

Quadro 1. Os números de atividades cadastradas, cidades e instituições participantes da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

Ano	Atividades Cadastradas	Cidades Brasileiras	Instituições
2004	1.848	252	257
2005	---*	---*	---*
2006	8.654	400	1.014
2007	9.048	357	672
2008	10.859	445	755
2009	24.970	472	716
2010	13.945	397	739
2011	16.110	654	833
2012	28.148	722	911
2013	33.696	740	1.094
2014	89.059	861	883

\* Dados não disponíveis

Fonte: elaboração própria a partir de dados fornecidos nas páginas oficiais da SNCT

Quadro 2. Temas da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

Ano	Tema
2004	-- Sem tema específico --
2005	<i>Brasil, olhe para a água</i>
2006	<i>Criatividade e Inovação</i>
2007	<i>Terra!</i>
2008	<i>Evolução e diversidade</i>
2009	<i>Ciência no Brasil</i>
2010	<i>Ciência para o desenvolvimento sustentável</i>
2011	<i>Mudanças climáticas, desastres naturais e prevenção de risco</i>
2012	<i>Economia verde, sustentabilidade e erradicação da pobreza</i>
2013	<i>Ciência, saúde e esporte</i>
2014	<i>Ciência e tecnologia para o desenvolvimento social</i>

Fonte: elaboração própria a partir de dados fornecidos nas páginas oficiais da SNCT

O objetivo geral da pesquisa foi caracterizar a contribuição das ações da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia realizadas em 2013 no estado de São Paulo para a popularização do conhecimento científico dirigida ao público em geral. A pesquisa foi desenvolvida de maneira a cumprir os objetivos delineados no projeto intitulado “Análise crítica da contribuição da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia para a popularização do conhecimento científico”, que contou com bolsa de mestrado da Fapesp - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Processo 2013/10072-9), com vigência de 01/08/2013 a 31/03/2015.

Os objetivos específicos foram:

a) Investigar princípios, diretrizes e linhas de ação das atividades de popularização do conhecimento científico adotadas atualmente no Brasil e no âmbito da União Europeia, em perspectiva comparativa.

b) Investigar a contextualização das ações de popularização da ciência realizadas durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no estado de São Paulo em 2013 em relação às possíveis referências aos impactos sociais e ambientais das aplicações tecnológicas e às condições sociais de produção do conhecimento científico, como relacionamento entre agentes sociais (governo, indústria, universidades e agências de fomento) e formulação de prioridades de pesquisa.

c) Propor recomendações práticas para a realização de ações de popularização do conhecimento científico no contexto da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia que contribuam para a compreensão pública de ciência e tecnologia no contexto de suas condições sociais de produção e impactos sociais e ambientais.

A construção de um levantamento bibliográfico sólido é o primeiro processo sistemático de uma investigação científica como a proposta. O objetivo desta etapa foi conhecer diferentes contribuições teóricas para a fundamentação do estudo que orientariam as demais fases da pesquisa. O levantamento bibliográfico, assim, abrangeu a leitura, análise e interpretação de artigos de periódicos, livros, documentos oficiais, dissertações e teses.

O levantamento bibliográfico permitiu caracterizar aspectos teóricos como os dos Estudos Sociais da C&T, a compreensão pública de C&T, os modelos de comunicação pública de C&T e os mecanismos de incentivo ao engajamento com questões sociais, econômicas, políticas e ambientais envolvidas na produção de C&T na contemporaneidade. O produto deste levantamento se encontra no capítulo 2 deste trabalho.

As pesquisas de compreensão pública da ciência, por fim, foram analisadas e discutidas na perspectiva histórica e atual, nos contextos europeu, americano, ibero-americano e brasileiro. O produto deste levantamento se encontra no capítulo 3 deste trabalho.

A pesquisa se realiza metodologicamente por meio da construção e aplicação de quatro instrumentos de coleta e análise de dados, a saber: 1. Planilha de sistematização de informações provenientes dos resumos do total de atividades realizadas no âmbito da SNCT 2013, disponíveis em seu portal oficial na internet; 2. Roteiro de observação *in loco* de atividades da SNCT 2013 selecionadas de acordo com os objetivos da pesquisa; 3. Roteiro de entrevista *in loco* com os coordenadores de atividades da SNCT 2013 selecionadas; e 4. Questionário para os coordenadores de atividades da SNCT 2013 selecionadas.

A participação presencial nas atividades ocorreu durante a X Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, entre os dias 21 e 27 de outubro de 2013. Para a busca de resultados por meio do primeiro instrumento de pesquisa, utilizou-se a metodologia de análise de conteúdo. A planilha foi aplicada aos 405 resumos de atividades realizadas no Estado de São Paulo e orientou a elaboração dos demais instrumentos de pesquisa. Sete atividades da SNCT 2013 foram selecionadas para visita, onde foram aplicados o segundo e o terceiro instrumentos de pesquisa. Na sequência, os mesmos coordenadores de atividades selecionadas da SNCT 2013 foram convidados a responder ao quarto instrumento de pesquisa por meio de correio eletrônico, com questões que visaram compreender quais as suas visões de comunicação e engajamento público da ciência e como poderiam ser relacionadas (e de quais formas) com as atividades da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

A análise dos resumos produziu dados quantitativos que geraram novas conjecturas e questões norteadoras para as próximas etapas. Os demais instrumentos geraram dados de natureza qualitativa, considerando o grande contingente de informações das atividades selecionadas e dos coordenadores.

A estruturação dos dados e sua análise são realizadas no capítulo 5 deste trabalho. Os resultados indicam que, na SNCT 2013, houve a predominância de atividades na forma de palestras (36%), destinadas ao público em geral (53,6%) e coordenadas por universidades públicas (46,2%), institutos federais (21,5%) e centros públicos de pesquisa (16,5%).

As entrevistas com os coordenadores de atividades selecionadas da SNCT 2013 sugerem que existe o reconhecimento da importância de uma contextualização mais ampla das atividades em relação às condições sociais de produção da ciência e seus impactos ambientais, mas fatores como escassez de tempo e pessoal disponível limitaram as abordagens desenvolvidas durante a Semana. Os coordenadores concordaram que orientações do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação poderiam auxiliá-los para uma atuação mais abrangente na abordagem de questões socioambientais.

Essas percepções forneceram uma dimensão mais concreta da contribuição da SNCT para a popularização do conhecimento científico dirigida ao público em geral e possibilitaram a proposição de recomendações práticas para a realização de ações de popularização do conhecimento científico que contribuam para a compreensão pública de ciência e tecnologia no contexto de suas condições sociais de produção e impactos sociais e ambientais.

Espera-se, assim, que essa pesquisa possa contribuir para formulação de possíveis diretrizes e orientações para as futuras atividades de popularização do conhecimento científico no Brasil.

## 2. CTS E POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA

### 2.1 CTS e os modelos de Comunicação Pública da Ciência

As mudanças e as discussões suscitadas pós-Segunda Guerra Mundial (1939 - 1945) demandaram uma análise mais profunda das articulações entre as descobertas científico-tecnológicas e os valores sociais, culturais e políticos. Os traumas gerados pelas bombas atômicas, o surgimento dos alimentos transgênicos, as pesquisas embrionárias, o aumento da consciência ambiental, o desenvolvimento da pesquisa e tecnologia militar geraram certo desconforto e desconfiança por parte da população leiga, demandando maneiras mais amplas de participação do público na elaboração e na decisão em torno de políticas de ciência e tecnologia.

A relação entre ciência, tecnologia e sociedade sofreu constantes transformações e ressignificações oriundas das diferentes formas do pensamento social, filosófico, histórico, econômico e político. As preocupações e anseios públicos em relação ao conhecimento científico e tecnológico geraram, inicialmente, o questionamento do chamado modelo linear de desenvolvimento, que resumia a concepção da relação entre ciência e tecnologia com a sociedade na equação: + ciência = + tecnologia = + riqueza = + bem-estar social. Nesta percepção, a ciência, em sua busca pelas verdades sobre a natureza, só poderia gerar maior bem-estar social se pudesse se estabelecer com independência em relação aos interesses sociais, aproximando-se ao pensamento positivista lógico (BAZZO et al, 2003; CERREZO, 2004).

No final dos anos 60 e início dos anos 70 do século XX surgiram concepções diferenciadas sobre a relação entre ciência, tecnologia e sociedade, que valorizam aspectos externos à lógica interna da ciência e da tecnologia e reconhecem C&T como produto de um processo social, em que valores morais, interesses e convicções políticos e fatores econômicos são decisivos (BAZZO et al, 2003). Dessa forma:

a mudança científico-tecnológica não é vista como resultado de algo tão simples como uma força endógena, um método universal que garanta a objetividade da ciência e sua aproximação à verdade, mas que constitui uma complexa atividade humana, sem dúvida com um tremendo poder explicativo e instrumental, tendo, contudo, lugar em contextos sócio-políticos dados (CERREZO, 2004, p. 15).

Para Hayashi e colaboradores (2008), essa mudança pode ser subdividida em três períodos: *período de otimismo* (1940-1955), quando ciência e tecnologia usufruíam de

confiança inquestionável e esperança da população; *período de alerta* (1955-1968), gerado, principalmente, pelos desastres nucleares e químicos e pela corrida armamentista, mas com um continuado crescimento da ciência; *período de reação total* (pós-1968), com o fortalecimento gradativo das bases do movimento CTS.

Um dos marcos para essas mudanças e críticas foi a publicação de duas significativas obras, ambas lançadas no ano de 1962: *A Estrutura das Revoluções Científicas*, de Thomas Kuhn, que contribuiu para promover a dissolução da concepção clássica da ciência; e *A Primavera Silenciosa*, de Rachel Carson, que denunciava os efeitos deletérios do DDT e outros agrotóxicos (CEREZO, 2004).

Assim, com o fortalecimento da educação ambiental e com a ressonância das inseguranças causadas pelo impacto das pesquisas à natureza, foram apontadas as limitações da concepção naturalista de meio ambiente, que restringe as questões ambientais aos aspectos naturais de preservação e conservação da fauna, da flora e dos recursos naturais. Mais do que isso, os aspectos sociais incorporaram essa nova concepção de ambiente, e as consequências ambientais dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos ganharam maior destaque (VILCHES et al, 2011).

A incorporação aos Estudos CTS das questões antrópicas e a possibilidade de reverter a degradação do meio ambiente com medidas tecnocientíficas, educacionais e políticas tem como objetivo construir uma nova mentalidade, uma nova ética e uma nova práxis, para alcançar um futuro sustentável. Alguns pesquisadores têm defendido que a preocupação ambiental é intrínseca ao movimento CTS e está relacionada às origens do próprio movimento, enquanto outros pesquisadores têm usado em seus trabalhos a sigla CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) para enfatizar essas questões na educação científica (VILCHES et al, 2011).

A formalização do campo dos Estudos CTS tem sido orientada em duas principais vertentes, uma construída e mais presente no continente europeu e outra elaborada nos Estados Unidos. A primeira está ligada ao “programa forte” da sociologia do conhecimento científico elaborado na década de 1970. Essa linha foca estudos dos antecedentes ou condicionantes sociais da ciência, sendo uma tradição de investigação acadêmica, mais que educativa (CEREZO, 2004).

A tradição norte-americana, por sua vez, tem se centrado mais nas consequências sociais (e ambientais) dos produtos tecnológicos, descuidando geralmente dos antecedentes sociais de tais produtos. Assim, é um movimento ativista e inserido nos movimentos de protesto social ocorridos durante os anos 1960 e 1970 (CEREZO, 2004).

As características principais destas vertentes foram resumidas por Bazzo et al (2003), conforme a síntese do Quadro 3:

Quadro 3 – Resumo das principais características da tradição europeia e da tradição americana nos Estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade

<b>Tradição Europeia</b>	<b>Tradição Americana</b>
- Institucionalização acadêmica na Europa (em suas origens)	- Institucionalização administrativa e acadêmica nos EUA (em suas origens)
- Ênfase nos fatores sociais antecedentes	- Ênfase nas consequências sociais
- Atenção à ciência e, secundariamente, à tecnologia	- Atenção à tecnologia e, secundariamente, à ciência
- Caráter teórico e descritivo	- Caráter prático e valorativo
- Marco explicativo: ciências sociais (sociologia, psicologia, antropologia etc.)	- Marco avaliativo: ética, teoria da educação

Fonte: BAZZO et al, 2003

De modo geral, essas duas tradições compartilham “(a) a rejeição da imagem da ciência como uma atividade pura; (b) a crítica da concepção da tecnologia como ciência aplicada e neutra; e (c) a condenação da tecnocracia” (CEREZO, 2004, p.17). Assim, os Estudos CTS consolidaram-se articulando ideias em três direções: *na pesquisa científica*, como alternativa à visão essencialista da ciência; *na política pública*, promovendo a participação do público na tomada de decisão em questões política científico-tecnológicas; e *na educação*, principalmente no ensino secundário e universitário (BAZZO et al, 2004; CEREZO, 2004).

Frente a esses dois modelos, o contexto latino-americano optou por visão mais “interacionista” do modo de pensar as questões CTS, principalmente pela “busca de caminhos próprios para superar o desenvolvimento” e pela forma de pensar o desenvolvimento científico, considerando a história e os problemas sociais que originaram o atraso no desenvolvimento científico-tecnológico na américa-latina e ligado às experiências políticas progressistas (SANTOS; ICHIKAWA, 2004, p. 243).

Pesquisas influenciadas pelos Estudos CTS buscam compreender as complexas relações entre ciência, tecnologia e sociedade em diversos contextos. Uma importante contribuição vem da sociologia do conhecimento no que se refere aos fatores da organização da própria comunidade científica e suas influências sobre a produção do saber. Para Bourdieu (1983; 2004), entre a investigação científica e o contexto social objetivo e verificável na qual ela ocorre, existe um terreno que obedece a leis específicas e rela-

tivamente independentes das pressões do mundo social global, denominado por ele de *campo científico*. A independência em relação a leis sociais externas define o grau de autonomia de um determinado campo científico e pode ser alcançada por meio de sua capacidade de *refratar* pressões e demandas externas. Em um campo científico completamente autônomo, as imposições externas seriam refratadas a ponto de se tornarem, até mesmo, irreconhecíveis.

Para Bourdieu (2004), o que define a estrutura do campo científico num dado momento é a distribuição de *capital científico* entre os diferentes agentes, que “consiste no reconhecimento (ou no crédito) atribuído pelo conjunto de pares-concorrentes no interior do campo científico” (BOURDIEU, 2004, p. 26) e pode ser observado em duas espécies: o *capital científico “puro”*, adquirido com relação ao reconhecimento das contribuições, as invenções e descobertas do agente; e o *capital científico institucional*, que se constrói por meio de estratégias políticas, podendo ser medido pela posição hierárquica que um agente possui dentro do campo. As relações de força e de influências de um determinado agente do campo seriam proporcionais ao seu capital científico.

Para Latour (2000), a produção do conhecimento científico está sujeita a fatores ligados ao próprio funcionamento interno dos laboratórios de pesquisa. Como exemplo, pode-se destacar a dependência de recursos financeiros e a consequente disputa de poder entre laboratórios, poder este que é medido pelas suas condições internas (aparelhos mais modernos, maior número de experimentos empíricos etc.) e pelo número de agentes que ele pode mobilizar a seu favor.

Segundo Latour (2000), todo laboratório é, na verdade, um *contra-laboratório*, assim como cada artigo científico é um *contra-artigo*, pois as pesquisas se fundamentam na busca de um discordante em derrubar uma determinada alegação. Deve-se considerar que, sob uma determinada alegação, estão tácitos outros elementos que o reforçam, como os recursos financeiros envolvidos em uma pesquisa, a extensão dos laboratórios, a possibilidade de instrumentalização dos resultados pelo número de instituições que usufruem dos dados, a aplicabilidade prática imediata etc (LATOUR, 2000; LATOUR; WOOLGAR, 1997).

Assim, para que o discordante fundamente uma nova pesquisa, não basta que monte um laboratório de pesquisa; é necessário que estruture um melhor que seus concorrentes. A concorrência gera um jogo de poder que pode envolver o aliciamento de aliados e a autonomização dos chefes de laboratório, forçados a se dedicar à resolução de questões burocráticas do próprio laboratório. Os empecilhos impostos pelo jogo de

poder e as dificuldades na obtenção de recursos tendem tornar a ciência uma atividade restrita a um pequeno número de pessoas, nações e profissionais que são capazes de custeá-la, tornando-a sujeita a uma rede cada vez mais poderosa e centralizada.

Assim, para autores como Bourdieu (2004) e Latour (2000), a visão da sociologia da ciência comporta a exigência de compreensão não somente de como o conhecimento científico é gerado e distribuído pela sociedade, mas também sobre como sua produção é decidida pelos pares da comunidade científica, de que forma se estrutura tal comunidade e como se relaciona com os diversos setores sociais, econômicos e políticos.

Essa dinâmica das interações entre ciência, tecnologia e sociedade se tornou não somente um importante objeto de estudo e insumo de apoio à formulação de políticas públicas para o setor, mas também tem mostrado seu potencial como subsídio para a democratização do conhecimento e, cada vez mais, conhecer a complexidade dessas interações tornou-se imperativo para o avanço em direção a um modo de gestão e de controle social mais democrático no campo da ciência e tecnologia.

A Compreensão Pública da Ciência (CPC) busca conhecer como um determinado público compreende e interage com uma área específica da ciência, com o objetivo de reconhecer possíveis modelos de comunicação pública da ciência que poderiam ser implementados de forma sistemática no âmbito da divulgação científica (BROSSARD; LEWENSTEIN, 2010).

Dessa forma, os estudos de compreensão pública de ciência e da tecnologia constituem um campo de pesquisa multidisciplinar que busca conhecer fenômenos complexos, ligados a fatores como as perspectivas com as quais a sociedade percebe os impactos de C&T, como reage aos riscos de novas tecnologias, como vê a aplicação do conhecimento produzido no meio científico e qual a confiança depositada nos cientistas (VOGT, 2005).

A popularização da ciência, respaldada pelos estudos de compreensão pública da ciência, tem reforçado cada vez mais os processos de comunicação de duas vias, ou seja, não focados unicamente na transmissão unidirecional do conhecimento, mas caracterizados por uma troca de informações, por meio da interação interpessoal. Essa nova visão mais dinâmica mudou, conseqüentemente, o objetivo da própria comunicação científica, uma vez que a partir dessa visão o grupo emissor e o grupo receptor negociam significados e fatos (SANDEN; MEIJMAN, 2008).

Em muitos países europeus, a governança do setor tem incluído cada vez mais, em alguns casos como requisito legal, a participação pública na formulação de políticas (FELT; WYNNE, 2007). No Brasil, a participação social em instâncias como comitês gestores de bacias hidrográficas indica que o país já assimila eventualmente as tendências mundiais da área (PIOLLI; COSTA, 2008).

Nesse sentido, a comunicação pública da ciência apresenta quatro modelos que diferem entre si em suas motivações e desafios, de forma a ampliar em escala crescente a compreensão do público acerca dos fatores sociais implícitos na produção de ciência e tecnologia.

O primeiro modelo, conhecido como *modelo de déficit*, propõe que existe uma lacuna de conhecimento na população leiga, como uma tábula rasa, a ser preenchida pela transmissão de conhecimentos. As medidas pautadas no modelo de déficit enfatizam o processo de letramento científico, dando um papel de destaque para a educação científica nas diversas fases da vida (LEWENSTEIN, 2003).

A principal crítica a esse modelo é quanto à falta de contextualização do conhecimento a ser transmitido, uma vez que a real compreensão de um determinado conceito é facilitada quando as teorias possuem sentido prático nas vidas pessoais dos aprendizes. Esse modelo reforçaria também as relações de poder entre os detentores do conhecimento específico e os que não possuem, bem como na desvalorização do conhecimento adquirido por meio da vivência do indivíduo (LEWENSTEIN, 2003).

Reconhecendo as falhas e críticas do modelo de déficit, foram propostos novos modelos e formas de pensar a comunicação pública da ciência. O *modelo contextual* reconhece que os indivíduos não possuem simplesmente um espaço vazio a ser preenchido pelas informações, mas que as experiências anteriores são fundamentais em como essas informações serão processadas pelo indivíduo. Esse modelo considera, assim, a capacidade de as representações simbólicas atenuarem ou amplificarem a preocupação pública sobre questões específicas e sugere que as pessoas aprendem melhor quando os fatos e teorias têm significado em suas vidas pessoais. Este modelo é criticado por ser uma versão mais elaborada do modelo de déficit e não legitimar o conhecimento da população e a participação pública nas decisões políticas (LEWENSTEIN, 2003).

O *modelo de experiência leiga* (também chamado expertise ou conhecimento leigo), por sua vez, incentiva a apropriação do conhecimento, de modo a valorizar as vivências comunitárias, tais como as práticas de subsistência, assumindo, assim, que o saber proveniente da experiência cotidiana pode ser, eventualmente, tão relevante para a

resolução de problemas quanto o conhecimento técnico. Tal modelo denota o compromisso político de empoderamento das comunidades (LEWENSTEIN, 2003).

Já sob o *modelo de participação pública* (também chamado modelo de engajamento público), seriam visadas atividades como conferências de consenso, júris de cidadãos, avaliações deliberativas de tecnologias, feiras de ciências, consultas, audiências públicas e outras formas similares de engajamento cívico e participação política. As atividades tendem a ser conduzidas com o compromisso de democratizar a ciência, o que implica o compartilhamento do controle de políticas científicas entre elites de cientistas e políticos e setores sociais (LEWENSTEIN, 2003).

Apesar de serem apresentados isoladamente, deve-se salientar que, na prática, as atividades de comunicação da ciência mesclam elementos destes diferentes modelos. O que se vê ainda é a necessidade de um maior refinamento nesses modelos e a crescente demanda de pesquisas que contribuam para um melhor conhecimento de como a ciência opera na sociedade e sobre as exigências democráticas da comunicação pública da ciência e da tecnologia (LEWENSTEIN, 2003).

Em relação a estes modelos, Dagnino, Lima e Neves (2008) assinalam que a comunicação de ciência e tecnologia destinada à popularização do saber deve assumir a existência de três distintos níveis de ausência de conhecimento, a serem contemplados por ações diversas:

1) A *ignorância de base*, entendida como a falta de conceitos fundamentais sobre C&T, ligados à educação básica.

2) A *ignorância do que está acontecendo*, que é a falta de informações sobre assuntos atuais, sobre as instituições que fazem ciência no Brasil e sobre cientistas.

3) A *ignorância das implicações*, que ocorre quando o indivíduo não consegue contextualizar os assuntos científicos em suas dimensões política, legal, ética e social.

Neste contexto, um dos principais desafios das estratégias de popularização da ciência é desenvolver as habilidades de comunicação dos próprios cientistas, que devem ser incentivados a socializar os resultados de suas pesquisas por meio de formatos diversificados de discussões e exposições públicas a fim de atender os três níveis de ignorância acima indicados (SANTOS; ICHIKAWA, 2004; SILVEIRA; BAZZO, 2006).

Bauer, Allum e Miller (2007) salientam que a pesquisa em compreensão pública da ciência pode ser delineada em três “paradigmas”, que se diferenciam por: (i) um período de maior relevância, (ii) um problema entre ciência e público e (iii) um déficit próprio (que não necessariamente se relaciona ao déficit de conhecimento exposto no

primeiro modelo de comunicação pública). A palavra paradigma é empregada em aspas pois, diferente do sentido kuhniano do termo, aqui os paradigmas não substituem um ao outro, mas se relacionam em complementariedade.

O ponto central da mudança de cenário destes três modelos, para esses autores, é uma mudança na atribuição do déficit: em um período de *Alfabetização Científica* há um foco no público, que detém o déficit de conhecimento. Este período está relacionado aos dois primeiros modelos da comunicação pública da ciência (BAUER; ALLUM; MILLER, 2007).

No segundo período, denominado *Compreensão Pública da Ciência*, há um déficit de atitudes do público em relação à ciência e tecnologia e a principal medida buscada é a mudança de atitude para restaurar a confiança pública na ciência com incentivos à participação do público (BAUER; ALLUM; MILLER, 2007).

O terceiro período expande as possibilidades de déficit, atribuindo-os não somente ao público, mas agora dando foco às instituições científicas e seus peritos. Há, assim, uma pluralidade de défits, e as principais ferramentas metodológicas atentam às estratégias dos locutores (BAUER; ALLUM; MILLER, 2007).

O Quadro 4 resume de forma esquemática os três paradigmas da compreensão pública da ciência e apresenta o período em que cada um teve maior destaque, os problemas atribuídos e as propostas de pesquisa. Os problemas atribuídos estão sempre relacionados à atribuição do déficit e as propostas são medidas para suprir ou diminuir os impactos da falta desses.

Quadro 4 – Mudanças na atribuição do déficit dos modelos de comunicação pública da ciência

<b>Período</b>	<b>Problemas atribuídos</b>	<b>Propostas de pesquisa</b>
Alfabetização Científica A partir de 1960	Déficit de conhecimento (do público)	Medidas de Alfabetização Educação
Compreensão Pública Após 1985	Déficit de atitudes (do público)	Conhecimento-atitude A mudança de atitude
	Educação	Marketing de imagem
Ciência e Sociedade A partir de 1990	Déficit de confiança Déficit Especialista Noções de público Crise de confiança	Participação Deliberação Mediadores “Anjos” Avaliação de Impacto

Fonte: BAUER; ALLUM; MILLER, 2007

## 2.2 Engajamento Público na Ciência

Nos últimos 25 anos, políticas que incentivam à participação do público em decisões oficiais são cada vez mais numerosas e estimuladas na Europa Ocidental e nos Estados Unidos. Como consequência, foram elaborados novos processos, técnicas e instrumentos para promover, de forma eficaz, o engajamento público. A multiplicidade de métodos para promoção da participação advém não somente da complexidade do envolvimento público, mas por se tratar de um fenômeno ainda pouco compreendido e que pode assumir diferentes formas, contextos, públicos e objetivos. A própria participação pública se caracteriza como um campo de estudo em que os conceitos principais, em sua maioria, não apresentam uma definição muito clara (ROWE; FREWER, 2005, 2010).

Powell e Colin (2009) sugerem que a literatura não apresenta os objetivos do engajamento público de forma consensual. O engajamento público pode ser entendido como importante por "contribuir de forma significativa nas decisões de política pública específica de uma forma transparente e responsável" (PHILLIPS; ORSINI, 2002 apud POWELL; COLIN, 2009, *tradução nossa*) ou também pode ser considerado válido somente por transmitir a informação dos participantes para os decisores políticos.

Para melhor desenvolver a estrutura dos diferentes modelos de participação é necessário adquirir uma compreensão mais apurada da definição de participação. Para Rowe e Frewer (2005), participação pode ser entendida como a prática de envolver os membros do público na definição de uma agenda, na tomada de decisões e nas atividades de formação de políticas para organizações/instituições responsáveis pela elaboração de políticas. Essa definição é bastante ampla, pois pode se relacionar com os quatro modelos de comunicação pública da ciência, ou seja, um espectro que parte do ponto onde o público é apenas ouvinte, até o total compartilhamento do controle das decisões políticas.

Para Rowe e Frewer (2005), o engajamento público, por sua vez, considera todas as formas de comunicação, consulta e participação do público. Estas formas se diferenciam, principalmente, pelo sentido do fluxo de informações: *na comunicação pública*, as informações são fornecidas de forma unidirecional, partindo dos patrocinadores da iniciativa até o público, e não se busca um retorno do público; *na consulta pública*, o sentido se inverte, ou seja, do público para as instâncias decisórias, sem que haja o

compromisso com a incorporação destes resultados ao processo de decisão política; e, *na participação pública*, essas duas instâncias trocam informações em alguma forma de diálogo, podendo haver negociações e deliberações políticas.

Partindo dessas três formas de engajamento, Rowe e Frewer (2005) propõem uma nova tipologia dos diferentes mecanismos de engajamento público com base em suas semelhanças e diferenças e em um número de variáveis-chave relacionadas às suas estruturas. As principais características denotam se os participantes da atividade são selecionados ou não; se há flexibilidade nas informações que serão discutidas, se há contato face-a-face entre os participantes etc. A tipologia resultante revela quatro classes de mecanismos de comunicação, seis de mecanismos de consulta e quatro de mecanismos de participação. O Quadro 5 sintetiza as principais características dessa tipologia.

Cada uma dessas formas de engajamento estaria, para os autores, atrelada a diferentes maneiras de alcançar uma eficiência maior dos exercícios de engajamento do que outros. De modo sumário, a eficiência pode ser alcançada com maximização da transmissão de maior quantidade de informação relevante. Na comunicação pública, a eficiência seria alcançada com a maximização da transmissão e entendimento de informação relevante, com o mínimo de perda de informações, para o número máximo de população. Na consulta pública, ocorreria de forma contrária, pela maximização de informação, com mínima perda, que seria transferida do maior número de indivíduos para os promotores da ação. Para a participação pública, a excelência em eficácia seria alcançada com a maximização da troca de informações entre a população e instituição promotora (ROWE; FREWER, 2005).

A forma pela qual como serão maximizados esses elementos irá depender do mecanismo selecionado e de como este é aplicado. A eficiência de cada mecanismo responde de formas distintas a determinadas variáveis, como a seleção de participantes, a definição de informações, ao modo da pesquisa ou se existe contato face-a-face. Em ações de consulta, por exemplo, a seleção dos participantes pode ser um elemento fundamental para maximizar a coleta de informações relevantes. Exatamente por isso, as formas de engajamento não são simplesmente a combinação dessas variáveis (ROWE; FREWER, 2005).

Quadro 5 – As diferentes formas de engajamento e suas características

<b>Forma de Engajamento</b>	<b>Tipo</b>	<b>Principais Características</b>	<b>Exemplos</b>
Comunicação	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os participantes são selecionados</li> <li>- As informações são definidas</li> <li>- Não há contato face-a-face</li> </ul>	Transmissão de informações via televisão, jornais e rádios
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os participantes não são selecionados</li> <li>- Há flexibilidade nas informações transferidas</li> <li>- Há contato face-a-face</li> </ul>	Audiências públicas Reuniões públicas (Com perguntas e respostas)
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os participantes não são selecionados</li> <li>- As informações são definidas</li> <li>- Não há contato face-a-face</li> </ul>	Centros de audição Tv a cabo (Não interativa) Informações da internet
	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os participantes não são selecionados</li> <li>- Há flexibilidade nas informações transferidas</li> <li>- Não há contato face-a-face</li> </ul>	Linha direta
Consulta	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os participantes são selecionados</li> <li>- Levantamento de informações não é facilitado</li> <li>- Modo de respostas fechadas (múltipla escolha)</li> <li>- Não há contato face-a-face</li> <li>- Estrutura de agregação</li> </ul>	Pesquisa de opinião Referendo Inquérito Votação/votação por telefone
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os participantes são selecionados;</li> <li>- Levantamento de informações não é facilitado</li> <li>- Modo de pesquisa aberta</li> <li>- Não há contato face-a-face</li> <li>- Não há estrutura de agregação</li> </ul>	Documentos de Consulta
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os participantes não são selecionados</li> <li>- Levantamento de informações não é facilitado</li> <li>- Modo de pesquisa aberta</li> <li>- Não há contato face-a-face</li> <li>- Não há estrutura de agregação</li> </ul>	Consultas interativas
	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os participantes são selecionados</li> <li>- Levantamento de informações é facilitado</li> <li>- Modo de pesquisa aberta</li> <li>- Há contato face-a-face</li> <li>- Não há estrutura de agregação.</li> </ul>	Grupos focais

	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os participantes não são selecionados</li> <li>- Levantamento de informações é facilitado</li> <li>- Modo de pesquisa aberta</li> <li>- Há contato face-a-face</li> <li>- Não há estrutura de agregação</li> </ul>	Grupo de estudos Espaços abertos
	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os participantes são selecionados</li> <li>- Levantamento de informações é facilitado</li> <li>- Modo de pesquisa aberta</li> <li>- Há contato face-a-face</li> <li>- Estrutura de agregação</li> </ul>	Painéis de cidadãos Ações em grupo
Participação	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os participantes são selecionados</li> <li>- Levantamento de informações é facilitado</li> <li>- Modo de pesquisa aberta</li> <li>- Informações flexíveis</li> <li>- Há contato face-a-face</li> <li>- Não há estrutura de agregação</li> </ul>	Oficina de planejamento de ações Júri de cidadãos Conferência de Consenso
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os participantes são selecionados</li> <li>- Levantamento de informações não é facilitado</li> <li>- Modo de pesquisa aberta</li> <li>- Informações flexíveis</li> <li>- Há contato face-a-face</li> <li>- Não há estrutura de agregação</li> </ul>	Criação de regras negociadas Força tarefa
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os participantes são selecionados</li> <li>- Levantamento de informações é facilitado</li> <li>- Modo de pesquisa aberta</li> <li>- Informações flexíveis</li> <li>- Há contato face-a-face</li> <li>- Estrutura de agregação</li> </ul>	Pesquisa de opinião deliberativa Célula de planejamento
	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os participantes não são selecionados</li> <li>- Levantamento de informações não é facilitado;</li> <li>- Modo de pesquisa aberta</li> <li>- Informações flexíveis</li> <li>- Há contato face-a-face</li> <li>- Estrutura de agregação</li> </ul>	Encontro da cidade com votação

Fonte: Rowe e Frewer (2005)

O contexto das ações de popularização da ciência na Europa Ocidental é marcado por uma consolidação das ações que promovam a participação do público. Além dis-

so, como tem indicado as últimas pesquisas de compreensão pública da ciência (vide item 3.1 adiante), a população europeia apresenta, de modo geral, maiores índices de interesse e informação em temas relacionados a C&T, tal como uma maior frequência em museus e centros de ciência.

O programa EUROPTA “*European Participatory Technology Assessment – Participatory Methods in Technology Assessment and Technology Decision-Making*” apresenta atividades de participação desenvolvidas em seis estados-membros da União Europeia (Áustria, Dinamarca, Alemanha, Reino Unido, Holanda e Suíça), com o objetivo de compreender a função das avaliações de tecnologia participativa (*participatory technology assessment*), estudar diferentes métodos de participação em 16 atividades desenvolvidas nos países participantes e fazer recomendações práticas sobre o uso dessas avaliações, seja no contexto de cada país, seja no contexto europeu (KLÜVER et al, 2000).

As 16 atividades analisadas foram escolhidas para dar uma imagem da diversidade dos diferentes países europeus, com o objetivo de obter um equilíbrio em relação aos assuntos tratados, o tipo de participação e as configurações institucionais (KLÜVER et al, 2000).

Na Áustria foram feitos três estudos de caso: (i) estudo chamado “Tecnologia Delphi”, que mesclava elementos do método de pesquisa Delphi com uma abordagem de baixo para cima. O relatório elaborado por membros da comunidade, especialistas e empresas é citado em vários documentos oficiais e as suas conclusões foram integradas em declarações políticas e documentos; (ii) uma conferência de consenso sobre o ozônio troposférico realizado por três agências públicas ambientais com o objetivo de investigar metas de redução viáveis e estratégias que poderiam encontrar aceitação no público em geral; (iii) a elaboração de um fórum de tráfego da cidade de Salzburgo, concebido como um processo de discussão mediada e que incentivava a integração de todos os interesses envolvidos, sendo bem sucedido na melhoria do clima de discussão, mas não em termos de resultados práticos (KLÜVER et al, 2000).

Na Dinamarca: (i) desenvolvimento de uma Conferência de Busca de Futuro (*Future Search Conference*), para encontrar objetivos comuns e formas de ação para reverter os problemas ambientais relacionados com o tráfego urbano de Copenhague; (ii) uma votação de conferência sobre a poluição da água potável da agricultura, onde 180 participantes (60 cidadãos escolhidos aleatoriamente, 60 especialistas e 60 políticos) deveriam escolher entre cinco planos de ação para garantir água potável, apresen-

tados por cinco atores: organização agrícola, Associação Dinamarquesa Agroquímica, Associação Dinamarquesa de conselhos regionais, Centro de Informação de Bacias Hidrográficas para a proteção das águas subterrâneas na Agricultura (ONG) e Associação Dinamarquesa de Fornecimento de Água; (iii) uma oficina de cenários, utilizados para estimular a tomada de visão e de diálogo entre decisores políticos, especialistas, empresas e cidadãos interessados. A tarefa do projeto era identificar as barreiras à ecologia urbana e apontar caminhos para superar essas barreiras, como o racionamento de recursos, de recirculação e reutilização de produtos e materiais de forma limpa. O projeto desenvolveu um Plano Nacional de Ação para a Ecologia Urbana, que mais tarde foi integrado ao trabalho de um novo comitê governamental sobre Ecologia Urbana (KLÜVER et al, 2000).

Na Alemanha: (i) a organização do Fórum da Cidadania no âmbito de um projeto global sobre as perspectivas das indústrias biotecnológicas. Inicialmente, 15 pareceres de peritos foram reunidos para definir o estado da investigação e do potencial das tecnologias biológicas modernas. Na sequência, várias opiniões de especialistas analisaram os aspectos jurídicos e econômicos e a questão da aceitação social. Por fim, o Fórum da Cidadania deveria explorar os prós e contras da biotecnologia em uma série de reuniões e palestras para a população leiga, com o objetivo de aumentar o apoio para a fundação de novas empresas, a melhoria da cooperação de pesquisa e desenvolvimento, e promover a criação de informação e centros de aconselhamento; (ii) o projeto “Procedimento discursivo para a avaliação de tecnologia de plantas cultivadas com resistência a herbicidas geneticamente modificados”, iniciado com a criação de uma comissão de coordenação (KLÜVER et al, 2000).

No Reino Unido: (i) a Conferência de Consenso Nacional de Biotecnologia Vegetal, no estilo dinamarquês, foi um processo deliberativo entre 16 painéis de leigos e 21 painéis de especialistas, resultando em um relatório de avaliação escrito inteiramente pelo painel leigo. A conferência, entretanto, não surtiu impacto na formulação de políticas públicas ou privadas na área de biotecnologia vegetal; (ii) uma "Previsão dos Cidadãos" foi realizada em Brighton sobre o futuro da alimentação e agricultura, com 12 painéis de cidadãos, cuja tarefa era formar uma opinião sobre a questão, com base em auditorias de peritos e deliberações posteriores entre si. Apesar de não ter gerado impactos visíveis na tomada de política agrícola de alimentos, o Escritório de Ciência e Tecnologia e a Secretaria do Meio Ambiente se interessaram pelo relatório (KLÜVER et al, 2000).

Na Holanda: (i) a primeira "conferência de consenso" sobre modificação genética incluía de forma ativa os cidadãos nas discussões. A declaração final elaborada pelos painéis mostrou que não havia um consenso; a declaração incluiu a sugestão da maioria para a suspensão temporária de modificação genética em animais e uma minoria que acreditava que as modificações genéticas dos animais deveriam ser permitidas no âmbito da ONU em certas condições; (ii) a discussão sobre "alimentação sustentável" ocorreu no Debate Nacional de Sustentabilidade de 1996. Os debates foram destinados a estimular e divulgar a discussão sobre o desenvolvimento sustentável na sociedade. Em um debate, dois membros do Parlamento discutem publicamente com especialistas durante uma hora e meia. O público de leigos e pessoas interessadas têm também a oportunidade de fazer perguntas ou expressar sua opinião; (iii) em 1990, o governo holandês fez um plano de 10 anos de Proteção das Culturas, a fim de lidar com os problemas da agricultura de forma sustentável. Para isso, cerca de 100 pessoas participaram de uma série de atividades de investigação: uma fase de estudos preliminares exploratórios, duas rodadas de entrevistas, um workshop, uma conferência de trabalho e na conclusão um "dia aberto" em que um esboço do relatório final foi apresentado para um público amplo, que serviu de base para aconselhar o Parlamento; (iv) projeto de análise das possibilidades de desenvolvimento de produtos alimentares feitos à base de proteína não-animal, realizado pelo Gabinete Interdepartamental de Estudos de Desenvolvimento Tecnológico Sustentável, que contou com a opinião de vários atores (indústria, institutos de pesquisa, formuladores de políticas, consumidores e organizações ambientais) (KLÜVER et al, 2000).

Na Suíça: (i) "Publiforum", em que os participantes participavam de discussões com base no modelo das conferências de consenso dinamarquesas sobre o tema da produção e do consumo de energia elétrica; (ii) o projeto "Diálogo sobre testes genéticos: leigos e especialistas em discussão", que usava metodologias semelhantes às dos métodos de conferência de consenso e júri de cidadãos, promovendo o diálogo sobre testes genéticos entre leigos, peritos e partes interessadas (KLÜVER et al, 2000).

No geral, o estudo caracterizou o desenvolvimento e aplicação de metodologias para participação pública, com debate conceitual e critério metodológico (dentro e fora da organização). Obviamente as ações encontraram problemas, relacionados à gestão (como tempo curto, recursos limitados, recrutamento participante insuficiente etc.), e incompatibilidades inerentes ao sistema (como a falta de tradição participativa, políticas dominadas pelos especialistas, resistência institucional etc) (KLÜVER et al, 2000).

Embora com propósito diferenciado, os festivais de ciência também podem ser considerados instrumentos de incentivo ao engajamento público. Jensen e Buckley (2012) contribuem para o entendimento da motivação do público em relação aos interesses, motivações e benefícios dos festivais de ciência, que são cada vez mais numerosos no contexto europeu, principalmente na última década. Além disso, esses eventos têm ganhado destaque por incentivar a participação voluntária do público, serem transitórios (o que possibilita o investimento de recursos que não seriam viáveis em atividades de longo período) e poderem abordar temáticas atuais.

A pesquisa realizada por Jensen e Buckley (2012) analisou as atividades realizadas no Festival de Ciência de Cambridge, que ocorre durante a Semana Nacional de Ciência e Engenharia do Reino Unido, em março de cada ano. Foram aplicados aos visitantes questionários durante a visitação, perguntas por meio da internet e, após sete semanas, foram formados grupos focais.

As respostas à pergunta “o que você achou do evento?”, feita durante o festival, foram categorizadas da seguinte forma: *positiva*, *negativa*, *criar interesse*, *conhecimento* e *participação*. As duas primeiras foram relacionadas ao contexto geral do evento, e as três seguintes, ao impacto autodeclarado. A categoria mais frequente de impacto autodeclarado foi *criar interesse*. Ou seja, inspirar o interesse pela ciência foi a principal contribuição imediata dos festivais de ciência, até mesmo mais relevante que o conhecimento ali aprendido, segundo os entrevistados (JENSEN; BUCKLEY, 2012).

No segundo momento, por sua vez, as pesquisas realizadas pela internet mostraram maiores referências às melhorias do conhecimento, principalmente pelas discussões informais com profissionais da área. Outro fator relevante foi a inserção de tipos de engajamento que contemplem diferentes idades e níveis de interesse científico (JENSEN; BUCKLEY, 2012).

Durante os grupos focais, os participantes levantaram que as explicações do festival puderam ter um nível muito mais elevado do que seria possível, por exemplo, na televisão. Também ressaltaram como ponto positivo a possibilidade de ver o evento e participar em tempo real (JENSEN; BUCKLEY, 2012).

De modo geral, o estudo aponta que os profissionais devem reconhecer e empregar uma variedade de métodos de engajamento para atender aos requisitos de determinados contextos e públicos. O potencial para reforçar uma visão realista da ciência deve ser levado em conta quando se avalia seu papel para o engajamento na ciência (JENSEN; BUCKLEY, 2012).

O cenário brasileiro atual das ações de popularização da ciência se configura pela pequena valorização acadêmica de atividades de extensão (em especial na divulgação científica); falta de estudos e análises sobre as estratégias, práticas e o impacto das atividades de divulgação científica; problemas na cobertura sobre C&T na mídia; e um ensino de ciências deficiente, que desestimula nem prepara os estudos e afasta os estudantes de carreiras profissionais em áreas de C&T (MOREIRA, 2006).

Na tentativa de modificar esse cenário, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e as agências financiadoras vêm buscando formas de estimular as ações de popularização da ciência no país: o MCTI, através da constante formulação de parcerias com universidades e institutos de pesquisa na elaboração das atividades da SNCT, e órgãos como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), com a reestruturação, em 2012, da plataforma Lattes, que registra a vida profissional e acadêmica de estudantes e pesquisadores do país, inserindo uma aba onde os usuários poderiam colocar dados sobre popularização da ciência, ganhando maior relevância nos relatórios de fomento e na prestação de contas (CNPQ, 2012).

Grande parte das mais significativas contribuições para a popularização do conhecimento científico no Brasil ocorre por meio da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia e do trabalho realizado pelos museus e centros de ciência do país. Ainda assim, ações que promovam o engajamento público nas decisões políticas de C&T ainda são bastante discretas e isoladas.

O Guia de Centros e Museus de Ciência do Brasil, elaborado em 2009 pela Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência (ABCMC), registra 190 espaços de popularização da ciência no Brasil, entre zoológicos, jardins botânicos, planetários, aquários, museus de história natural e outros. O guia pode ser usado também para indicar a desigual distribuição dessas ações nas regiões brasileiras: 112 organizações na região sudeste (59%); na região Sul, 41 organizações (22%), na região Nordeste, 26 (14%); Centro-Oeste, 5 (2,6%); Norte, 6 (3,2%) (ALMEIDA, 2009). A pesquisa de compreensão pública da ciência realizada no Brasil pelo governo federal aponta que apenas 8,3% dos brasileiros já frequentou, ao menos uma vez na vida, um museu ou centro de ciência e tecnologia (MCT, 2011), enquanto a pesquisa europeia indica que 12% dos europeus frequentaram o mesmo tipo de local nos últimos 12 meses (EC, 2005).

Ainda que surjam novas estratégias de engajamento e tipologias que tentem organizá-las e compreendê-las, as atividades de engajamento do público não são livres de críticas. Para Powell e Colin (2009), as ações de envolvimento dos cidadãos, em certos

casos, podem orientar o público a aceitação de um desenvolvimento científico e tecnológico específico do interesse dos promotores daquelas ações e que não necessariamente objetivam gerar um debate genuíno ou ter impactos políticos democráticos. Isso é, segundo esses autores, uma das características dos processos do engajamento “de cima para baixo”, ou seja, onde as atividades de engajamento são construídas e pensadas pelas instituições detentoras e financiadoras do conhecimento científico e tecnológico.

Outros fatores que desfavorecem a democratização autêntica do conhecimento, segundo Powell e Colin (2009), é que os eventos envolvem os cidadãos por um curto período de tempo e não constroem habilidades que os permitirão participar de forma decisória e autônoma em outras questões políticas que envolvam ciência e tecnologia.

As críticas apontadas, entretanto, não servem para desestimular a elaboração e aplicação de atividades de engajamento, pois estão relacionadas aos seus objetivos e à metodologia aplicada. Uma solução possível, segundo Powell e Colin (2009), é que as atividades promovam habilidades individuais, coletivas e políticas que permitirão o envolvimento a longo prazo dos cidadãos nas políticas públicas com o apoio institucional mínimo. Essas competências são, resumidamente, apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6 - Capacidades fundamentais para o engajamento dos cidadãos

<b>Tipos de Capacidades</b>	<b>Capacidades</b>
Capacidades Individuais	Coleta de informações e compreensão; Comunicação; Engajamento/Interação; Pensamento Crítico/Pensamento Analítico; Motivação e Interesse;
Capacidades Coletivas	Capacidade para organizar e conduzir reuniões eficazes; Planejamento de eventos; Administração; Divulgação / recrutamento;
Capacidades Políticas	Habilidades políticas e sofisticação;

Fonte: Powell e Colin (2009).

As *capacidades individuais* de engajamento envolvem não somente o entendimento crítico de informações básicas, mas também a habilidade de comunicar e interagir com outros cidadãos a respeito desta temática, bem como engajar-se com cientistas,

com a mídia, com os decisores políticos ou com qualquer instituição relacionada (POWELL; COLIN, 2009).

As *capacidades coletivas* permitem ao sujeito o gerenciamento de situações quem envolvam liderança de grupo, como processos de decisão, agendamento de reuniões, resolução de conflito, logística, promoção e administração de eventos, recrutamento de membros etc. (POWELL; COLIN, 2009).

Por fim, as *capacidades políticas* dão ao sujeito entendimento da importância real em envolver-se efetivamente em processos civis, seja a nível local, estadual, federal ou internacional. O sujeito, dotado dessas habilidades, é capaz de se comunicar com outros políticos, governos, comunidades em geral e envolver-se de forma que sua participação tenha impactos sobre a política pública local (POWELL; COLIN, 2009).

Deve-se ter em mente que o engajamento público está em consonância com os estudos de compreensão pública da ciência e tecnologia. Assim, as formas de engajamento que promovem a participação do público na determinação de decisões políticas demandam formas mais apuradas de compreensão pública.

O século XX foi fundamental para a inserção das questões sociais no desenvolvimento da C&T, tanto pelo desenvolvimento acelerado de novas tecnologias, como pela insegurança gerada na população pelas consequências negativas dessas descobertas. Os Estudos CTS reconhecem que toda a produção em C&T é influenciada por aspectos externos da ciência, como pressões sociais, políticas, econômicas, históricas etc.

Por ser uma forma relativamente nova de entender a produção do conhecimento científico e tecnológico, a formação científica para a cidadania se configura como um campo fértil em novas ideias e metodologias que precisam ser testadas e estudadas. O principal desafio é elaborar linhas gerais que orientem o trabalho como um todo, já que cada localidade e cada momento apresentam complexidades muito particulares. Entretanto, os resultados obtidos e descritos na literatura específica são motivadores e otimistas quanto ao avanço destes estudos.

Compreender que a ciência é fruto social reforça a perspectiva de que a população leiga deve ter voz consciente nas decisões políticas sobre C&T, o que origina uma necessidade de esforços na popularização do conhecimento científico-tecnológico e na promoção de formas de engajamento público da ciência e tecnologia.

Para promover uma mudança nesses dois campos (o do conhecimento e interesse público e o da participação pública nas questões que envolvam C&T) é preciso reconhecer quais são esses conhecimentos e interesses das populações nos temas relaciona-

dos à C&T e quais as visões de ciência e do trabalho científico a população leiga mantém, para que seja possível, então, propor estratégias para a democratização do conhecimento científico e tecnológico. As pesquisas de compreensão pública da ciência, que serão apresentadas no próximo capítulo, fazem parte do esforço para que sejam criadas metodologias eficazes no entendimento desses temas.

### 3. AS PESQUISAS DE COMPREENSÃO PÚBLICA DE C&T

Diversas pesquisas de Compreensão Pública da Ciência (CPC) foram elaboradas para buscar compreender fenômenos complexos, ligados a fatores como as perspectivas com as quais a sociedade percebe os impactos de C&T, como reage aos riscos de novas tecnologias, como vê a aplicação do conhecimento produzido no meio científico e qual a confiança depositada nos cientistas (VOGT, 2005).

Atualmente, as pesquisas de compreensão pública de ciência têm tido efeito cada vez maior na elaboração de políticas relacionadas à ciência e na construção de diretrizes para ações de popularização e de engajamento público na ciência. Isso ocorre pois o desenvolvimento de qualquer ação ou programa para a popularização da ciência requer uma clara noção dos objetivos e resultados esperado, entre os quais pode ser incluída a preparação dos cidadãos para compreender os aspectos envolvidos nas decisões dos governos sobre políticas e investimentos públicos em ciência e tecnologia.

Nas últimas décadas, as pesquisas de compreensão pública da ciência e tecnologia têm dado maior importância à construção de indicadores quantitativos locais, que permitem uma apreensão do entendimento público, as expectativas e as apreensões geradas pela ciência e novas tecnologias. Tais pesquisas se fazem necessárias tendo em vista a pluralidade de situações sociais, culturais, políticas e econômicas de cada região. Como consequência, os resultados desses indicadores são essencialmente endêmicos e temporais, permitindo a elaboração de estratégias políticas que compreendam em suas ações uma perspectiva mais social, reforçando aspectos científicos necessários e reavaliando o papel proativo da ciência na sociedade.

As unicidades de tais pesquisas geram um confronto quando os resultados são analisados a fim da elaboração de estatísticas mais globais. Dos fatores que originam essa disparidade, estão as ferramentas metodológicas que nortearam tais pesquisas, as variações semânticas e interpretativas presentes nos idiomas em que são aplicadas e as próprias diferenciações culturais.

A temporalidade é outro ponto relevante na análise e uso dos dados, pois permite um acompanhamento da evolução das questões públicas sobre ciência e a construção de uma ferramenta de validação de uma determinada ação. Dessa forma, com a periodicidade das pesquisas de compreensão pública é possível acompanhar o perfil de uma determinada população e medir os efeitos das ações de engajamento em função do tempo.

Algumas das diversas pesquisas realizadas pelo globo se destacam e tornam-se referências de pesquisas menores. Para o cenário nacional, é possível reconhecer a influência de três principais pesquisas: as realizadas nos Estados Unidos, na União Europeia e na Ibero-América.

As pesquisas de compreensão pública realizadas nos Estados Unidos baseiam-se no constante envolvimento da ciência e tecnologia na vida profissional, pessoal e cultural de seus cidadãos. Envolvimento particularmente incentivado com o fim da Segunda Guerra Mundial e impulsionado pelos debates gerados com a criação, em 1959, da *National Science Foundation* (NSF). Uma síntese dessas pesquisas é publicada bianualmente nos *Indicadores sobre Ciência e Engenharia (Science & Engineering Indicators)* do Conselho Nacional de Ciência norte-americano. Os indicadores advêm de uma variedade de fontes privadas nacionais, internacionais e públicas geradas de diferentes metodologias (como aplicação de questionário por telefone, face-a-face e pela internet) e diferentes espaços amostrais, e, portanto, difere-se do que tem ocorrido, por exemplo, na América do Sul e na Europa, onde os dados são essencialmente fruto da aplicação de um único questionário. Boa parte das informações são fornecidas pela própria NSF e pela General Social Survey (GSS), considerada uma das principais fontes de dados sobre tendências sociais dos norte-americanos (NSF, 2012).

Na Europa, a crise incidida na primeira década do século XXI fez com que a gestão política local repensasse o uso das ciências e das novas tecnologias, colocando-as em um caminho que contemplasse de forma ampla o estímulo do crescimento econômico, a melhoria da vida do trabalhador e o investimento em inovações tecnológicas e cada vez mais limpas.

Em 2001, o inquérito Eurobarômetro, uma ampla pesquisa de opinião pública realizada na União Europeia, indicou que eram necessárias ações para um maior envolvimento dos cidadãos dos estados-membros da União Europeia com temas relacionados à ciência. Tal pesquisa encontrava-se ligada as propostas construídas na Estratégia de Lisboa em 2000, que objetivava tornar a União Europeia a mais competitiva e dinâmica economia baseada no conhecimento, por meio do investimento massivo em pesquisa, desenvolvimento e inovação. Por outro lado, as expectativas encontradas no inquérito Eurobarômetro mostraram-se diferentes dessas metas estabelecidas (EC, 2010).

Passados quatro anos, uma nova pesquisa foi realizada e um claro crescimento foi percebido no interesse dos cidadãos europeus frente aos assuntos relacionados à ciência e tecnologia. Este aumento na demanda de informações científicas, entretanto, não

foi suficiente para quebrar a barreira entre a ciência e a sociedade, mesmo com um reposicionamento da visão social do papel da ciência na sociedade, principalmente relacionado à saúde, à melhoria da qualidade de vida e às oportunidades para as gerações futuras (EC, 2010).

Novas modificações na Estratégia de Lisboa ocorreram nos anos 2005 e 2010, englobando novos desafios, limitações e formas de ação. A última renovação, em 2010, contou com um novo inquérito do Eurobarômetro realizado em 2009, cujos resultados sobre ciência e tecnologia foram publicados no *Science and Technology Report*, em 2010 (EC, 2010).

A pesquisa do Eurobarômetro de 2009, encomendada pela Direção Geral da Comissão Europeia de Treinamento em Pesquisa e Desenvolvimento, contou com significativas modificações em relação às anteriores, no entanto algumas comparações puderam ser realizadas entre os diferentes inquéritos. Também foram importantes para a análise dos resultados as informações sociodemográficas dos entrevistados, como sexo, idade e escolaridade (EC, 2010).

No último inquérito realizado nos 27 estados-membros e na Croácia (que até a data do trabalho em campo não pertencia oficialmente à União Europeia), em 2013, foram entrevistadas 27.563 pessoas de diferentes grupos sociais e demográficos, face-a-face em casa e em sua língua materna. A abordagem desse mais recente inquérito busca reconhecer em particular os seguintes aspectos nos cidadãos europeus (EC, 2013):

- Interesse e o nível de informação na área dos cidadãos europeus;
- Educação e atitudes em relação à ciência e tecnologia;
- Fontes de informação sobre ciência e tecnologia;
- O nível de envolvimento que os europeus devem ter nas decisões sobre ciência e tecnologia;
- O papel da ética e da conduta ética em pesquisa;
- Jovens e ciência;
- As questões de gênero e a ciência;
- O acesso aberto aos resultados da investigação;
- Mudanças na opinião desde o último levantamento em 2010;

Nos últimos anos, as pesquisas realizadas no âmbito europeu e norte americano têm se tornado significantes referências metodológicas para a elaboração de pesquisas em outros países. As pesquisas desenvolvidas na dimensão ibero-americana, que trazem elementos dessa influência, foram estimuladas principalmente a partir de 2001, com a

criação de um projeto de indicadores de percepção pública, cultura científica e participação cidadã pela Rede Ibero-americana de Ciência e Tecnologia (RICYT) com o apoio da Organização dos Estados Ibero-Americanos (OEI). O principal objetivo do projeto era elaborar uma metodologia de obtenção dos indicadores que considerassem as tradições internacionais e as peculiaridades regionais (FECYT; OEI; RICYT, 2009).

A primeira versão da enquete foi aplicada nas cidades de Buenos Aires (Argentina), Montevideo (Uruguai), São Paulo (Brasil), Salamanca e Valladolid (Espanha), e os resultados foram publicados em um livro bilíngue, editado com a colaboração da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e da Universidade de Campinas (Unicamp). Toda a metodologia foi então revisitada, agora com ajuda da *Fundación Española de Ciencia y Tecnología* (FECYT) e novamente aplicada com o apoio de diversas instituições. O relatório *Cultura científica en iberoamérica: Encuesta en grandes núcleos urbanos* elaborado pela *Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, Organización de Estados Iberoamericanos e Red Iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología*, de 2009, traz os resultados dessa última pesquisa, realizada com pessoas com mais de 16 anos de regiões de sete grandes cidades: Bogotá (Colômbia), Buenos Aires (Argentina), Caracas (Venezuela), Madri (Espanha), Cidade do Panamá (Panamá), São Paulo (Brasil) e Santiago (Chile) (FECYT; OEI; RICYT, 2009).

A mais recente pesquisa realizada no estado de São Paulo foi uma ampliação da realizada na cidade de São Paulo e apresentada no relatório ibero-americano. Para isso, com a ajuda da FAPESP, o Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor) da Unicamp, que já aplicara o questionário na cidade de São Paulo, ampliou a pesquisa para um total de 1.825 entrevistados, distribuídos em 35 municípios das 15 regiões administrativas do estado (FAPESP, 2005).

No âmbito nacional, a última pesquisa de compreensão pública realizada no Brasil ocorreu no ano de 2010, promovida pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) com a colaboração da Organização das Nações Unidas (UNESCO) e coordenada pelo Departamento de Popularização e Difusão da Ciência e Tecnologia e pelo Museu da Vida, da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). A pesquisa foi aplicada em 2016 entrevistados e se utilizou de um questionário produzido na pesquisa anterior de 2006, com algumas modificações. O objetivo principal da pesquisa era muito similar ao das pesquisas europeia e norte-americana: levantamento do interesse, grau de informação, ati-

tudes, visões e conhecimento que os brasileiros tinham da Ciência e Tecnologia, focando homens e mulheres com idade igual ou superior a 16 anos (MCT, 2011).

Informações sobre as diversas pesquisas são sintetizadas no Quadro 7.

Quadro 7 – As pesquisas de compreensão pública da ciência

	<b>Europa</b>	<b>Estados Unidos</b>	<b>Ibero-América</b>	<b>Brasil</b>	<b>São Paulo</b>
<b>Últimas pesquisas</b>	2005, 2010, 2013	2010, 2012, 2014	2009	2006, 2010	2010
<b>Abrangência da pesquisa mais recente</b>	28 Estados-Membros	Nacional	Regiões de sete grandes cidades: Bogotá (Colômbia), Buenos Aires (Argentina), Caracas (Venezuela), Madri (Espanha), Cidade do Panamá (Panamá), São Paulo (Brasil) e Santiago (Chile).	Nacional	35 municípios do estado
<b>Número de pessoas consultadas</b>	27.563 pessoas	---	---	2.016 pessoas	1.825 pessoas
<b>Metodologia</b>	Questionário aplicado face-a-face	Multiplicidade de fontes	Questionário aplicado face-a-face	Questionário aplicado face-a-face	Questionário aplicado face-a-face

Fonte: Elaboração própria com base em NSF (2012), NSF (2014), EC (2005), EC (2010), EC (2013), FECYT; OEI; RICYT (2009), FAPESP (2005), MCT (2011).

A tradição construída pelas pesquisas de compreensão norte-americanas consolidou certos padrões na obtenção e análises dos dados sociais e demográficos. De forma geral, as pesquisas buscam compreender: o interesse público sobre C&T, ou seja, quais os temas relacionados à ciência e tecnologia a população mais se interessa e se informa; as fontes de pesquisa sobre C&T; as formas de envolvimento público na C&T; o conhecimento público sobre C&T e as Atitudes dos cidadãos em relação à C&T.

Na Europa, o movimento de compreensão pública da ciência emergido na década de 1980 aprofundou algumas questões, principalmente as de corte sociológico. Dessa forma, a pesquisa europeia contemplou pontos como a participação em reuniões públi-

cas ou debates sobre ciência e tecnologia, o envolvimento público nas decisões políticas relacionadas à C&T e o investimento nas diferentes estâncias de produção do conhecimento científico (universidades, laboratórios de pesquisa, empresas privadas). Apoiando-se nessa perspectiva da construção social da ciência, a análise dos impactos sociais e ambientais das aplicações tecnológicas e as condições sociais de produção do conhecimento científico devem estar envolvidas nessas pesquisas, já que a democratização da ciência é parte importante do uso dos resultados dessas pesquisas.

No que diz respeito às pesquisas de compreensão pública ibero-americana e brasileira, essas se assemelham mais às realizadas na Europa, principalmente por dar menor ênfase às questões que procurem reconhecer o conhecimento de conceitos específicos nos inquiridos e mais destaque às questões sociais de produção do conhecimento. Entre essas, está a preocupação em compreender o motivo do pouco interesse nos temas de C&T (falta de entendimento, falta de tempo etc.) e como o público relaciona a ciência à oferta de emprego, alimentos, cura de doenças, desigualdade social etc.

### **3.1 Resultados recentes das Pesquisas de Compreensão Pública da C&T**

O interesse público é um dos principais temas de investigação de qualquer pesquisa de compreensão pública da ciência, pois não só determina o grau de interesse de uma população, mas também fornece um comparativo de interesse frente aos diferentes assuntos e temas. Nas pesquisas anteriormente descritas, os norte-americanos são os que mais se declaram interessados nas novas descobertas científicas quando comparados à média europeia ou à brasileira. Segundo a *General Society Survey* (GSS), realizada em 2012 pela Universidade de Chicago, 40% dos americanos se declararam *muito interessados* nas novas descobertas científicas. Esses números são semelhantes, no país, ao interesse apresentado pelos entrevistados para o uso de invenções e tecnologias, porém há um maior número de pessoas que se mostraram *muito interessadas* nas notícias de descobertas médicas, questões relacionadas à educação local, poluição ambiental e problemas econômicos (NSF, 2012).

O Quadro 8 traz um resumo dos interesses declarados nas diferentes pesquisas.

Quadro 8 - Resumo dos interesses declarados nas diferentes pesquisas

<b>Europa 2010</b> (% Muito interessado + moderadamente interessado)	<b>Estados Unidos 2014</b> (% Muito interessado + moderadamente interessado)	<b>Ibero-América 2009</b> (Interesse médio declarado)	<b>Brasil 2011</b> (% Muito interessado + interessado)	<b>São Paulo 2005</b> (% Muito interessado + interessado)
Problemas Ambientais (88%)	Novas descobertas médicas (94,6%)	Medicina e Saúde (2,2)	Meio Ambiente (83%)	Alimentação e Consumo (83,3%)
Novas descobertas Médicas (82%)	A poluição ambiental (90,0%)	Alimentação e Consumo (2,2)	Medicina e Saúde (81%)	Medicina e Saúde (80,4%)
Novas descobertas científicas e desenvolvimento tecnológico (79%)	Questões econômicas e as condições de negócio (89,1%)	Meio Ambiente e Ecologia (2,1)	Religião (74%)	Meio Ambiente e Ecologia (76%)
Cultura e Artes (69%)	Questões escolares locais (88,2)	Esportes (1,9)	Economia (71%)	Esportes (65,4%)
Política (68%)	O uso de novas invenções e tecnologias (88,2%)	Ciência e Tecnologia (1,9)	Ciência e Tecnologia (65%)	Ciência e Tecnologia (63,4%)
Notícias de Esportes (65%)	Novas descobertas científicas (85,1%)	Arte e Cultura	Esportes (62%)	Cinema, arte e Cultura (58,7%)
	Política militar e de defesa (84,4%)	Economia	Arte e Cultura (58%)	Economia e Empresas (43,3%)
	Questões agrícolas e agrícolas (71,0%)	Política	Moda (44%)	Curiosidades sobre a vida de pessoas famosas (32,1%)
	Questões internacionais e política externa (68,3%)	Famosos	Política (29%)	Astrologia e esoterismo (26,0%)
	A exploração espacial (67,2)	Astrologia e Esoterismo		Política (21,1%)

Fonte: elaboração própria com base em NSF (2014), EC (2010), FECYT; OEI; RICYT (2009), FAPESP (2005), MCT (2011). Nas células destacadas se encontram as temáticas com maior proximidade a Ciência e Tecnologia.

Na União Europeia, a pesquisa realizada em 2013 revela que 13% dos europeus se disseram muito interessados nas novas descobertas científicas e no desenvolvimento tecnológico, 40% interessados, 31% pouco interessados, 14% não interessados e 1% não soube responder. Vale ressaltar que os dados são muito desiguais nos diferentes países do continente. Países como Suécia (77%), Luxemburgo (69%), Holanda (66%) superam o número de interessados da média europeia (53%), enquanto outros como República Checa (34%), Bulgária (35%) e Romênia (37%) estão muito abaixo da média (EC, 2013).

É interessante comparar os resultados apresentados no relatório *Science and Technology: Eurobarometer 340*, de 2010, que emprega as mesmas três categorias (muito interessado, interessado e não interessado) da pesquisa americana. Nesse relatório, 30% dos entrevistados se disseram *muito interessados* nas novas descobertas científicas e desenvolvimento tecnológicos, 49% afirmaram ter um interesse moderado, 20% disseram não ter interesse e 1% não respondeu ou não sabia. Dado semelhante ao indicado nas pesquisas norte-americanas, comparado a outros temas, os europeus apresentam interesse maior do que C&T somente nos problemas ambientais e novas descobertas médicas, e um interesse menor em cultura e artes, notícias de esporte e política (EC, 2010).

Os resultados do inquérito realizado nas cidades da Ibero-américa são apresentados usando uma recodificação da escala de Likert, em que é designado um número para cada grau de interesse (0 = nenhum interesse; 1 = pouco interesse; 2 = bastante interesse; 3 = muito interesse). O resultado final é obtido por meio da média das respostas dos entrevistados.

Com relação aos outros temas de interesse, a Ciência e Tecnologia apresenta um interesse declarado comparável ao dos temas esportivos (1,9) e perde apenas para temas de grande destaque na agenda midiática, como alimentação e consumo (2,2); medicina e saúde (2,2); meio ambiente e ecologia (2,1). Política, horóscopo, programas televisivos de variedade e fofocas apresentaram um interesse declarado menor que os relacionados à Ciência e Tecnologia (FECYT; OEI; RICYT, 2009).

Para a realidade brasileira, a ciência e tecnologia é um tema de muito interesse para cerca de 30% dos entrevistados. Entretanto, os brasileiros declaram maior interesse em temas como medicina e saúde, economia, meio ambiente, religião e esportes. Para os dois primeiros temas de interesse (Meio Ambiente e Medicina), os números brasileiros

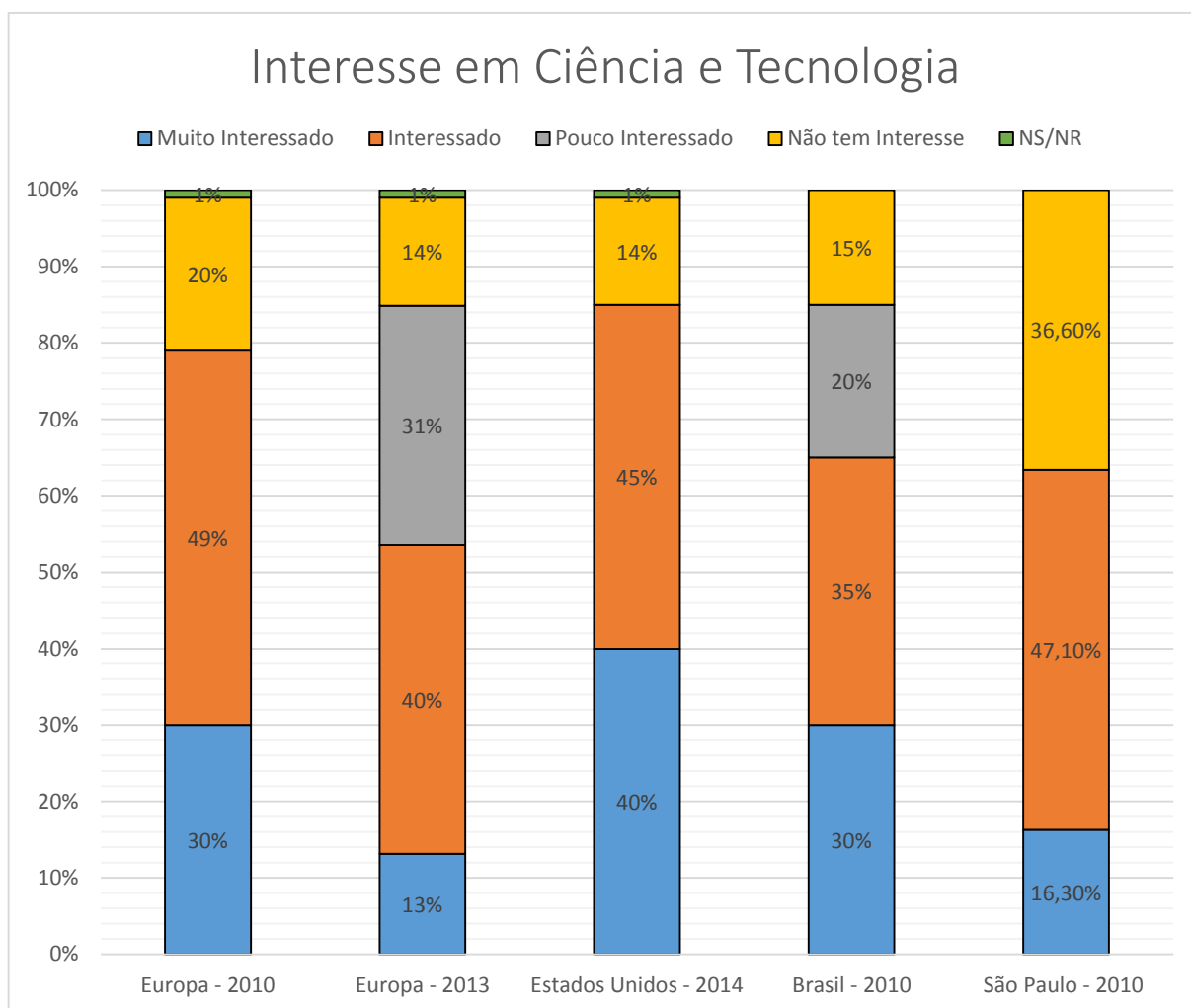
são muito semelhantes à média europeia, enquanto para C&T nota-se uma diferença de quase 15%. (MCT, 2011)

Dos assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia, os que mais despertam interesse dos brasileiros são: Ciências da Saúde, Informática e computação, Agricultura e Engenharias (MCT, 2011).

Matemática, Ciências da terra, Ciências sociais, História e Astronomia estão entre os assuntos que menos despertam interesse nos brasileiros. A principal (36,7%) razão para o pouco ou nenhum interesse aos temas relacionados à ciência é, segundo os entrevistados, a falta de entendimento (MCT, 2011). O Estado de São Paulo apresenta 16,3% de pessoas que se declaram muito interessadas em C&T e 47,1% que se declaram interessadas. De forma semelhante ao acontecido em todo Brasil, temas como Medicina e Saúde, Meio Ambiente e Esporte despertam maior interesse na população (Gráfico 1). Política está entre os temas de menor interesse em todas as pesquisas analisadas (FAPESP, 2005).

Em relação ao acompanhamento das notícias relacionadas à C&T, as pesquisas realizadas com a população norte-americana mostram um decréscimo de 4 pontos percentuais de 1996 a 2012. Neste ano, um maior número de entrevistados disse acompanhar com maior atenção o clima, criminalidade, comunicação, comportamento, política, governo local, notícias de saúde, esporte, saúde, governo local e política (NSF, 2012).

Gráfico 1 - Interesse declarado em temas relacionados à Ciência e Tecnologia



Fonte: Elaboração própria com base em NSF (2014), EC (2010), EC (2013), FECYT; OEI; RICYT (2009), FAPESP (2005), MCT (2011).

Analisando esses dados por meio dos diferentes estratos sociodemográficos, percebe-se que o interesse e grau de informação em temas de ciência e tecnologia estão relacionados aos diferentes gêneros, faixas etárias, escolaridade e renda do entrevistado. De forma geral, pessoas mais novas, com maiores escolaridades ou com altas rendas familiares se declaram mais interessadas e informadas em relação às ciências e tecnologia.

Nestas pesquisas percebeu-se um aumento do uso da internet como fonte de informações sobre temas específicos da ciência e tecnologia (como a mudança climática local, células-tronco, transgênicos ou energia nuclear), mudando o cenário midiático norte-americano, então dominado pela televisão. Nos outros países, apesar do perceptível aumento da veiculação e do acesso à informação relacionada à ciência, a televisão continua sendo a principal fonte de informação sobre os desenvolvimentos da ciência e

tecnologia. Os cidadãos preferem obter notícias gerais de forma on-line ao jornal impresso, ainda que sejam as mesmas organizações que publiquem nos dois meios. (NSF, 2012)

Quanto à visão dos cientistas, há uma preocupação em compreender dois aspectos: o grau de confiança nos cientistas e se a população geral sabe como é seu trabalho. Para os norte-americanos, 89,8% dos entrevistados disseram ter grande ou alguma confiança nos cientistas e apenas 6,6% declaram não ter quase nenhuma. (NSF, 2012)

Para os europeus, 63% dos entrevistados acreditam que os cientistas que trabalham em universidades ou laboratórios do governo estão mais bem qualificados para explicar quais os impactos da ciência e tecnologia na sociedade. Os cientistas trabalhando em laboratórios nas indústrias estão mais bem preparados segundo 32% das entrevistadas. Nos dois casos, a porcentagem é maior que qualquer outra profissão (EC, 2010).

Para os brasileiros, as fontes de informação de cientistas de universidades ou institutos públicos de pesquisa são mais confiáveis (12,3% dos entrevistados disseram confiar) que a de cientistas que trabalham para empresas privadas (com apenas 4,1% de credibilidade). Entretanto, médicos, jornalistas e religiosos tem maior credibilidade como fonte de informação: 76,6% dos paulistas entrevistados tem alguma admiração pela profissão do cientista (MCT, 2011).

Para além da compreensão do interesse e das formas de obtenção de informações referentes à C&T, um ponto importante é a análise da veiculação e do espaço que a mídia dá aos temas científicos e tecnológicos. Esse aspecto ganha maior importância quando se conclui que a cobertura midiática tem papel fundamental no interesse populacional desses temas. Nos jornais televisivos, as pesquisas mostram que o espaço dado para as ciências é bastante flutuante e intimamente ligado às questões momentâneas, como crises, desastres ambientais e climáticos, surgimento de doenças e o uso de novas tecnologias.

A mídia ainda sofre constante modificação, oriunda da emergência de novas plataformas e redes sociais. Tais transformações tornam necessários o acompanhamento das notícias e a análise de publicações em blogs ou no Twitter, por exemplo.

Outro aspecto também analisado é o conhecimento científico geral, avaliado nessas pesquisas por meio das respostas de 9 questões que envolvem questões de conhecimentos científicos multidisciplinares. A média de acertos dos norte-americanos, em 2012, foi de 5,8 em 9 (65%), um número que pouco se modificou desde 2001, ainda que possa variar bastante entre a população. A escolaridade é um fator importante: pes-

soas com formação até o ensino médio apresentam números inferiores (45% das perguntas respondidas corretamente, em média) àquelas que frequentaram a faculdade (78%). A idade tem igual influência: os entrevistados de 65 anos ou mais tem menor pontuação média, que pode decorrer de uma educação mais formalizada que os estudantes mais novos tiveram ou de uma associação entre idade e conhecimento mais profunda. Quanto ao gênero, há uma tendência de homens acertarem mais questões factuais da ciência, principalmente em questões nas ciências físicas, mas não nas ciências biológicas (NSF, 2012).

Na Europa, o último inquérito realizado com questões desse tipo foi o *Special Euraborometer 224*, de 2005. As 13 questões elaboradas envolviam conceitos geofísicos, da natureza do átomo e biológicos. A média de respostas certas de todo o continente foi de 66%, muito similar à norte-americana, ainda que alguns países como Suécia, Dinamarca, Holanda, Finlândia, República Checa, Eslovênia, Luxemburgo, Noruega, Suíça, Bélgica e Alemanha tenham tido uma média de acertos iguais ou superiores a 70%. Em relação às diferentes categorias sociodemográficas, os padrões apresentados para idade e escolaridade são semelhantes aos norte-americanos (EC, 2005).

Os inquéritos realizados na América Latina, em especial os do Estado de São Paulo e o nacional, não avaliam o conhecimento sobre ciência e tecnologia dessa forma. Para a enquete nacional, os inquiridos são questionados se conhecem, ou não, alguma instituição de pesquisa científica ou algum cientista brasileiro. Em 2010, 81,9% dos entrevistados disseram não conhecer nenhuma instituição de pesquisa nacional, e 87,6% não conseguiram citar um cientista brasileiro relevante (FECYT; OEI; RICYT, 2009; MCT, 2011).

### **3.2 Condições de produção e controle da ciência**

Com o desenvolvimento das pesquisas de compreensão pública da ciência e as exigências expressas nas novas formas de promoção do engajamento público da ciência, algumas pesquisas começaram a abranger de forma mais ampla as questões sociais e de produção do conhecimento científico. Para essas, conhecer o espectro de interesse do público, as fontes de informação e participação do público, entre outros dados, não era suficiente para as novas formas de construção social da ciência. Percebeu-se a necessidade de entender como a população leiga enxerga o desenvolvimento científico, as relações de poder e como estas interferem no rumo da ciência, quais são seus anseios, re-

ceios e dúvidas em relação à ciência, como ela se posiciona perante as controvérsias científicas, como vê o trabalho do cientista.

Todos estes anseios, frustrações e visões acabam por criar uma imagem subjetiva da própria estrutura interna de produção do conhecimento científico pelo cidadão. Muitas vezes, essa construção do funcionamento da ciência diverge muito do real trabalho da ciência e das intenções legítimas, mas o entendimento desse mecanismo da ciência, próprio do cidadão, permitirá elaborar estratégias para harmonizar os diferentes interesses. Parte dessa motivação está em descobrir quais desafios a população leiga acredita que a ciência irá transpor e quais são insolúveis, afinal a população irá legitimar mais facilmente o financiamento de pesquisas que acredita produzirem mais resultados práticos.

Além disso, a população pode nutrir expectativas no que diz respeito à ciência, como sendo capaz de tornar nossa vida mais saudável e confortável no futuro, capaz de proteger a vida animal e vegetal, produzir a cura de doenças e a solução para os problemas ambientais, erradicar a pobreza e a fome etc. Quanto maior o poder creditado na resolução dessas questões, maior o apoio da população no financiamento da pesquisa científica.

Na Europa, metade da população concorda totalmente que a ciência tornará a nossa vida mais saudável no futuro (EC, 2013). Para 86% dos americanos, a maioria dos cientistas quer trabalhar em coisas que tornarão a vida de uma pessoa comum melhor, mas 63% também admitiram que o conhecimento sobre como os cientistas trabalham é médio ou baixo (NSF, 2014).

No Brasil, 31,3% da população acredita que a principal motivação dos cientistas é ajudar a humanidade, sendo a opção mais escolhida pelos entrevistados. Opções como: “contribuir para o avanço do conhecimento” (com 21,6%), “contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico do país” (12,4%) e “solucionar os problemas das pessoas” (10%) estão entre as mais escolhidas. As escolhas de auto promoção dos cientistas (“ganhar dinheiro”, “satisfazer sua curiosidade”, “atender os próprios interesses profissionais”, “adquirir poder”, “conquistar prêmios importantes”) não atingiram 10%. A opção menos escolhida, “ter uma posição de prestígio” (com 1,7%) mostra que a própria população brasileira não vê na profissão de cientistas uma forma de obter prestígio profissional (MCT, 2011).

A confiança na ciência também está relacionada como a população vê os benefícios, malefícios e riscos das descobertas científicas e tecnológicas. Para a população

européia, 79% dos entrevistados concordam que se for concedida muita importância a riscos ainda não totalmente compreendidos, podemos perder o progresso tecnológico. Há uma ambivalência nesse resultado: se por um lado os cidadãos europeus, de modo geral, veem a ciência de forma essencialmente benéfica, por outro existe uma conclusão lógica de que a análise dos riscos não é um fator determinante para uso de novas descobertas científicas (EC, 2010).

A pesquisa brasileira, de forma semelhante, perguntou aos entrevistados se concordam totalmente, concordam em parte, discordam em parte ou discordam totalmente da seguinte afirmação: “Se uma tecnologia oferece benefícios, ela deve ser usada mesmo que suas consequências não sejam bem conhecidas”; 40% dos entrevistados discordaram totalmente. A análise comparativa entre europeus e brasileiros (Tabela 1) indica que estes veem os riscos das descobertas científicas de forma quase contrária aos primeiros. Obviamente também devem ser consideradas as estruturas sintáticas da oração, pois a pesquisa europeia dá ênfase à perda do progresso tecnológico, enquanto a brasileira foca no desconhecimento das consequências de uma determinada tecnologia (MCT, 2011).

Tabela 1 – Análise comparativa entre os riscos das descobertas científicas entre europeus e brasileiros

	<b>Concordo totalmente</b>	<b>Concordo em parte</b>	<b>Discordo em parte</b>	<b>Discordo totalmente</b>	<b>Não sabe ou não respondeu</b>
Europa - Se damos muita importância aos riscos que não são ainda totalmente compreendidos, poderíamos perder o progresso tecnológico	57%	22% (Não concordo, nem discordo)		14%	7%
Brasil - Se uma tecnologia oferece benefícios, ela deve ser usada mesmo que suas consequências não sejam bem conhecidas	19%	19%	18%	40%	4%

Fonte: Elaboração própria com base em EC (2013) e MCT (2011).

Os brasileiros mostram-se mais receosos diante dos possíveis riscos da ciência. A maioria dos entrevistados (87%) concordou de alguma forma que é necessário que os cientistas exponham publicamente os riscos decorrentes do desenvolvimento tecnológico. Essa preocupação pode estar relacionada à forma como o brasileiro vê o cientista, pois 74% dos brasileiros concordam que o conhecimento dos cientistas pode fornecer poderes que os tornam perigosos (MCT, 2011). Para efeitos de comparação, 53% dos europeus concordam com a mesma afirmativa (EC, 2010).

Os norte-americanos, assim como os europeus, apontam que os benefícios da pesquisa científica superam de alguma forma os seus resultados nocivos (71,9%). Uma pequena parte (13,3%) da população acredita que os benefícios e malefícios são praticamente iguais, e a minoria (7,3%) aponta que os malefícios são superiores aos benefícios das descobertas científicas (NSF, 2014).

Na ibero-américa prevalece (41,5%), ainda que não de forma unânime, a ideia que o desenvolvimento científico produz muitos riscos, mas também gera muitos benefícios para o mundo. Há os que acreditam que a ciência gera muito benefícios e poucos riscos (31,6%), muitos riscos e poucos benefícios (13,2%) e os que não souberam responder (4,8%) (FECYT; OEI; RICYT, 2009).

Uma síntese destes aspectos é exibida na Tabela 2.

Tabela 2. Os benefícios e malefícios das ciências nas pesquisas de Compreensão Pública da Ciência

<b>Estados Unidos</b>	Benefícios superam malefícios		Igual	Malefícios superam benefícios		Não responderam
	71,9		13,3	7,3%		
<b>Brasil</b>						
<b>Brasil</b>	Só benefícios	Benefícios superam malefícios	Igual	Malefícios superam benefícios	Só malefícios	Não responderam
	38,9%	42,3%	14%	2,5%	1,0%	1,6%
<b>Europa (2010)</b>						
“Os benefícios da ciência são maiores do que quaisquer efeitos nocivos que podem ter”	Concordam ou concordam totalmente		Não concordam nem discordam	Discordam ou discordam totalmente		Não responderam
	46%		29%	20%		5%

Fonte: Elaboração própria com base em NSF (2014), EC (2010), MCT (2011)

A pesquisa paulista encontrou na classe econômica um componente explicativo forte na percepção dos possíveis benefícios da Ciência e Tecnologia, já que as classes A e B têm a tendência de apontar a opção “muitos benefícios” para o desenvolvimento tecnológico, enquanto a resposta predominante nas classes C, D e E é “alguns benefícios”. Da mesma forma, observa-se um aumento de respostas “nenhum benefício” e que a ciência gera “muitos riscos” com a diminuição da renda familiar. Essa relação entre a faixa econômica e os benefícios da ciência também foi observada nas demais pesquisas (FAPESP, 2005).

Entre os benefícios para a humanidade, a maioria dos brasileiros (91%) dos brasileiros concorda de alguma maneira que a ciência irá ajudar a curar doenças como AIDS, câncer etc. A Europa também mostra altos índices de concordância com essa

assertiva (88% concordam, 7% não concordam nem discordam e 4% discordam) (EC, 2005).

A análise dos possíveis benefícios, entretanto, não se limita aos avanços da saúde pública. Em relação ao uso dos recursos naturais, os europeus se mostram mais aprensivos: 56% dos entrevistados discordaram que os avanços científicos e tecnológicos não conseguirão tornar inesgotáveis os recursos naturais da Terra, ou seja, acreditam que a ciência não conseguirá interromper seu esgotamento (EC, 2010).

A população pode também imaginar a ciência como sendo capaz de erradicar as desigualdades sociais e econômicas. No Brasil, um país ascendente mas ainda com reconhecidas desigualdades sociais, 37% dos respondentes concordaram que a ciência e a tecnologia não serão capazes de eliminar a pobreza e a fome do mundo, 27% concordaram em parte e 32% discordaram de alguma forma, mostrando que não há um consenso da população sobre os impactos socioeconômicos da ciência e tecnologia (MCT, 2011). Dissenso que é observado, também, em países de economia mais desenvolvida. A pesquisa na Europa, que pede para que os entrevistados avaliem, de forma contrária ao Brasil, se a ciência e tecnologia serão capazes de ajudar a eliminar a pobreza e a fome em todo o mundo tem uma concordância de 39%, discordância de 37% e 21% não concordam e nem discordam dessa afirmação (EC, 2005).

Há também uma preocupação na geração de empregos, que reforça a ideia de que não há uma tendência clara na opinião pública em relação à ciência e tecnologia nas questões sociais. No caso dos brasileiros, 56% concordam de alguma maneira que o uso de computadores e a automação industrial irão criar mais empregos que eliminá-los, 38% discordam de alguma maneira com essa assertiva e 6% não souberam responder à questão (MCT, 2011).

Entre os malefícios, o que mais se destacam são os possíveis problemas ao meio ambiente e aqueles trazidos por diferentes formas de energia. Na Europa, mais da metade dos inqueridos (57%) concordam que a ciência e a tecnologia são responsáveis pela maioria dos problemas ambientais que temos hoje, 20% discordam e 19% não concordam e nem discordam (EC, 2005). 37% dos americanos disseram se preocupar "muito" com a qualidade do meio ambiente e 56% disseram que "proteger o meio ambiente" deve ser uma prioridade para o Governo. Ainda assim, um maior número de americanos (86%) aponta que fortalecer a economia deverá ser uma prioridade para os próximos anos (NSF, 2014). No Brasil, 86% dos entrevistados concordam que aplicações tecnológicas de grande impacto podem gerar catástrofes no meio ambiente (MCT, 2011).

A pesquisa norte-americana discute essas questões por meio de diferentes temáticas, que são selecionadas de acordo com o contexto e as situações atuais. O intuito da pesquisa é compreender os diferentes pontos de vista da população sobre questões específicas, pois julga que estas podem moldar as decisões pessoais e políticas. Na mais recente pesquisa, nove temas foram abordados: ambiente; mudanças climáticas; energia nuclear e outras fontes de energia; alimentos geneticamente modificados; nanotecnologia; investigação em células estaminais e clonagem humana; o ensino da evolução nas escolas; pesquisa animal; ciência, engenharia e educação matemática.

Frente aos benefícios e malefícios das descobertas científico-tecnológicas, existem outros fatores externos que influenciam o desenvolvimento científico e tecnológico. Para a população brasileira, nesse sentido, as necessidades tecnológicas (40,8%) e a demanda do mercado econômico (16,8%) são os que mais definem os rumos da ciência, já os organismos internacionais (2,2%) e o funcionamento interno da ciência (4,0%) são os que parecem menos influenciar (MCT, 2011).

### **3.3 Compreensão pública para o engajamento**

Uma das justificativas para a realização de pesquisas de compreensão pública é buscar conhecimento relevante para embasar ações de promoção do engajamento público de forma eficaz e democrática, de forma a contribuir para tornar realidade o compartilhamento do controle de políticas científicas, que envolva não somente as elites de cientistas e políticos, mas também os representantes dos diversos setores sociais. Nesse modelo de participação cívica, é necessário reconhecer a importância que o cidadão leigo atribui a si mesmo nas decisões políticas de ciência e tecnologia, se acredita que deva ser consultado, quais as profissões julgam ser mais capacitadas para tomarem decisões políticas sobre ciência e quais são as mais bem preparadas para explicar os possíveis impactos dessas decisões.

Em relação às decisões políticas sobre ciência e tecnologia, os europeus têm, de forma geral, uma opinião favorável em considerar a opinião dos cidadãos comuns. Dos entrevistados, 4% declararam que as opiniões dos cidadãos devem ser obrigatórias nas decisões, 12% dos inqueridos acham que devem participar e ter um papel ativo nas decisões sobre ciência e tecnologia, e 39% afirmam que cidadãos devem ser consultados e sua opinião deve ser considerada. Um número menor (31%) acredita que os cidadãos

devem ser apenas informados. E 6% disseram que os cidadãos não precisam estar envolvidos e informados (EC, 2013).

Em outro inquérito, ainda no contexto da União Europeia, a maioria da população (58% dos entrevistados) afirmou que o público não está suficientemente envolvido nas decisões sobre ciência e tecnologia. Ainda assim, não houve um consenso quando pediu-se para que os entrevistados avaliassem a seguinte assertiva: “Para pessoas como eu, não é importante estar envolvido nas decisões sobre ciência e tecnologia” (39% concordaram, 41% discordaram e 18% não concordaram ou discordam), o que leva-nos a concluir que a população reconhece, de modo geral, a importância da população nestas decisões, mas tem dificuldades para analisar seu próprio papel como cidadão (EC, 2013).

No Brasil, 89% dos entrevistados concordam que a população deve ser ouvida nas grandes decisões sobre os rumos da ciência e tecnologia. No Estado de São Paulo, 89,5% dos cidadãos concordam que devem ser ouvidos e sua opinião considerada nas decisões públicas (MCT, 2011).

Os brasileiros tendem a ter uma posição favorável à participação de cientistas nas decisões políticas. 37% dos entrevistados afirmaram concordar totalmente que os governantes devem seguir as orientações dos cientistas, 34% concordaram em parte, 13% discordaram em parte e apenas 11% discordaram totalmente. Ainda assim, 66% dos entrevistados concordaram totalmente que as autoridades devem obrigar legalmente os cientistas a seguirem padrões éticos, 20% concordaram e 11% discordam de alguma forma (MCT, 2011).

A administração de recursos públicos, nesse sentido, é uma das questões mais sensíveis na produção democrática do conhecimento científico, pois se relaciona com uma pluralidade de aspectos. De forma geral, essa questão envolve não somente como e no que os recursos são destinados, mas também o grau de participação nas decisões e a confiança de uma população na ciência e nos seus cientistas.

Para os americanos, as áreas que receberiam investimento insuficiente são educação, assistência aos pobres, saúde, desenvolvimento de fontes alternativas de energia, ambiente, previdência social e aplicação da lei. Para o suporte à pesquisa científica, 45% acham que o investimento estatal é adequado, 38% acham insuficiente e 12% acham demasiado. Ainda que não traga benefícios imediatos, 83% dos norte-americanos concordaram ou concordaram totalmente que a pesquisa científica que agrega algum conhecimento é necessária e deve ser apoiada pelo governo federal (NSF, 2014).

Para os europeus, o financiamento envolve não apenas o posicionamento particular de cada país, mas também como os investimentos são geridos em toda União Europeia. Para 74% dos entrevistados, a pesquisa colaborativa em toda a Europa e financiada pela União Europeia se tornará cada vez mais importante. Além disso, 62% dos entrevistados afirmaram que os resultados das pesquisas financiadas com dinheiro público devem disponibilizar na internet seus resultados para o público geral, 33% concordam que esses materiais devam ser disponibilizados, mas apenas para pesquisadores, 17% para as indústrias e 10% acreditam que não há necessidade de disponibilizar esses resultados (EC, 2010).

Para os brasileiros, 72% dos entrevistados acreditam que o governo e as empresas estatais são os principais financiadores da pesquisa científica e tecnológica no país. A falta de recursos é apontada por 31% dos entrevistados como a principal razão para o Brasil não estar mais desenvolvido em relação à ciência e tecnologia. No geral, os brasileiros acreditam que as empresas privadas devem investir mais na pesquisa: 72% da população concordaram totalmente com essa afirmativa, 21% concordaram em parte, 3% discordaram em parte e 2% discordaram totalmente (MCT, 2011).

A visão positiva do investimento privado na ciência pode estar relacionada a como o brasileiro acredita que o dinheiro público deva ser aplicado. Na pesquisa de compreensão pública da ciência realizada no Brasil, pediu-se para que os entrevistados julgassem a seguinte assertiva: “O dinheiro usado na pesquisa científica e tecnológica deve ser destinado para outras finalidades sociais”. Na situação, 28% dos inqueridos concordaram totalmente, 21% concordaram em parte, 13% discordaram em parte e 35% discordaram totalmente (MCT, 2011).

As exigências contemporâneas de busca e popularização do conhecimento impuseram a elaboração de pesquisas de compreensão pública da ciência e o consequente aperfeiçoamento de panoramas sociocientíficos por todo o mundo. Estudos como os apresentados aqui sugerem que as metodologias de pesquisa ainda se encontram em desenvolvimento. Um dos desafios é encontrar maneiras de dosar a padronização destas pesquisas (o que facilitaria sua comparação e aplicação) com as características e particularidades de cada região.

Gradualmente, a literatura vem apresentando críticas e potenciais falhas dessas pesquisas, e formulando novas formas de apreender as compreensões do público em relação à ciência e tecnologia. O principal estímulo para os estudos dessas novas meto-

dologias para as pesquisas de compreensão pública se encontra nos exemplos positivos de participação pública

Neste capítulo pode-se perceber que a análise das diferentes pesquisas de CPC fornece perfis muito particulares de como uma população específica entende o desenvolvimento científico e tecnológico. É possível perceber que parte da população nutre desconfianças e anseios em relação aos cientistas e às novas descobertas científicas, possivelmente por insuficiência da comunicação entre cientistas e público, problema que pode ser minimizado pela realização de atividades como aquelas promovidas no Brasil no âmbito da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, objeto deste estudo, que tem sua metodologia caracterizada no próximo capítulo.

#### 4. METODOLOGIA

Neste capítulo serão explorados os conteúdos e referenciais metodológicos que orientaram o trabalho prático dessa pesquisa, que pode ser dividido em quatro principais etapas: (i) construção do levantamento bibliográfico; (ii) elaboração dos instrumentos de pesquisa; (iii) aplicação dos instrumentos de pesquisa e (iv) sistematização e análise dos dados.

Na etapa (i), o objetivo foi conhecer as diferentes contribuições teóricas para a fundamentação do estudo que orientariam as demais fases da pesquisa, abrangendo, assim, a leitura, análise e interpretação de artigos de periódicos, livros, documentos oficiais, dissertações e teses. O levantamento bibliográfico, cujo produto final foi incorporado aos capítulos 2 e 3, permitiu caracterizar aspectos teóricos de Estudos Sociais da C&T, compreensão pública de C&T, modelos de comunicação pública de C&T e mecanismos de incentivo ao engajamento com questões sociais, econômicas, políticas e ambientais envolvidas na produção de C&T na contemporaneidade.

Na segunda etapa, foram elaborados quatro instrumentos de coleta e análise de dados, a saber: 1. Planilha de sistematização de informações provenientes dos resumos do total de atividades realizadas no âmbito da SNCT 2013, disponíveis em seu portal oficial na internet; 2. Roteiro de observação *in loco* de atividades da SNCT 2013 selecionadas de acordo com os objetivos da pesquisa; 3. Roteiro de entrevista *in loco* com os coordenadores de atividades da SNCT 2013 selecionadas; e 4. Questionário para os coordenadores de atividades da SNCT 2013 selecionadas. Os processos de elaboração e aplicação destes instrumentos são descritos nos itens 4.1, 4.2 e 4.3.

O primeiro instrumento de coleta e análise de dados produziu dados quantitativos que geraram novas conjecturas e questões norteadoras. Os demais instrumentos geraram dados de natureza qualitativa, considerando o grande contingente de informações das atividades selecionadas e dos coordenadores. Os resultados serão apresentados e discutidos no Capítulo 5.

Na elaboração da Planilha de sistematização de informações provenientes dos resumos, do Roteiro de entrevista *in loco* e do Questionário por e-mail para os coordenadores, foram utilizados dois procedimentos de triangulação, uma metodologia bastante explorada nas Ciências Humanas e Sociais na busca de validade interna em pesquisas qualitativas. Tais procedimentos fundamentam-se na combinação de diferentes métodos,

situações, referenciais e pessoas envolvidas para embasar sistematicamente o conhecimento adquirido através de métodos qualitativos (FLICK, 2009).

Na *triangulação de dados*, na perspectiva de Denzin (1989), a coleta e análise de dados recorrem a diferentes formas e fontes, abordando tempos, espaços e pessoas diferentes; já na *triangulação entre um método e outro*, envolve a combinação de diversas metodologias de pesquisa (FLICK, 2009).

Dessa forma, a aplicação combinada dos quatro instrumentos de pesquisa adotados visou abranger as opiniões e visões de diferentes coordenadores em três distintos tempos da atividade e locais com diferentes métodos: antes (por meio da análise de conteúdo dos resumos), durante (por meio do roteiro de observação e roteiro de entrevista semiestruturado) e depois (questionários por e-mail) da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2013. Por não se tratar de uma única forma de análise, algumas comparações devem ser feitas com prudência e devem considerar as diferenças intrínsecas dessas metodologias.

#### **4.1 Tabela de análise das atividades e sua codificação**

A página oficial da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia na internet (<http://semanact.mct.gov.br>) fornece para acesso público um resumo de todas as atividades cadastradas. Esses resumos apresentam o nome da atividade, a instituição que a coordena, o público alvo, o local onde será realizada, se existe ou não a necessidade do interessado em participar se inscrever, um detalhamento da atividade, data e horário de realização.

Aplicando-se a metodologia de análise de conteúdo de Bardin (2011), os resumos das atividades realizadas no estado de São Paulo foram submetidos a uma leitura flutuante, processo na qual foram elaboradas as primeiras conjecturas e questões norteadoras. Em complementação, empregou-se a metodologia de análise documental, uma vez que os resumos das atividades analisados são considerados documentos por serem informações oficiais escritas que não sofreram nenhum tipo de tratamento ou análise. Sá-Silva *et al* (2009) apontam que o uso de documentos, um recurso pouco explorado, deveria ser valorizado e apreciado pela riqueza de informações que podem ser extraídos. “Outra justificativa para o uso de documentos em pesquisa é que ele permite acrescentar a dimensão do tempo à compreensão do social” (SÁ-SILVA *et al*, 2009, p. 2).

O referencial teórico e a leitura flutuante permitiram a elaboração da planilha de análise das atividades (Quadro 9), que sistematiza as categorias e organiza os dados para análise. Os campos de 1 a 7 reproduzem informações literalmente presentes nos resumos disponíveis na página da SNCT. Os campos de 8 a 12 foram criados e preenchidos de acordo com codificação posteriormente realizada pelo pesquisador, indicada no Quadro 10.

Quadro 9 - Instrumento de pesquisa elaborado para análise dos resumos das atividades da SNCT 2013

1. Título da atividade	
2. Tipo	
3. Público alvo	
4. Realização	
5. Local	
6. Inscrições	
7. Detalhamento	
8. Impactos sociais	
9. Impactos ambientais	
10. Relacionamento com agentes políticos e financeiros	
11. Resultados esperados em relação ao aprendizado de habilidades e competências	
12. Resultados esperados em relação à reflexão sobre condições de produção de C&T	

Fonte: Elaboração própria.

No registro de sua atividade na página da SNCT, o coordenador poderia preencher os campos 2, 3 e 6 com opções delimitadas, reproduzidas no Quadro 8. Ou seja, no campo *tipo* ele poderia escolher qualquer uma das 17 opções fornecidas pelo site, em *público alvo*, uma das 9 opções dadas, e, em *inscrição*, poderia selecionar *sim* ou *não*. É importante ressaltar que as informações fornecidas pela página da SNCT não apresentavam uma conceptualização ou problematização dessas opções, como, por exemplo, qual o significado de (ou o que os organizadores entendiam por) *tenda da ciência* ou *trem da ciência*, ou qual a diferença entre *público geral* e *comunidade*.

Os itens 1, 4, 5 e 7 poderiam ser preenchidos de forma livre pelo coordenador da atividade, levando em consideração as características próprias de sua proposta. Para facilitar a análise e estruturação dos dados desta pesquisa, foram elaboradas 10 cate-

rias preenchidas *a posteriori* para os campos 4 (*Realização*) e 5 (*Local*), que também são indicadas no Quadro 9.

As informações potencialmente relacionadas aos itens de 8 a 12 foram extraídas dos resumos informados pelos coordenadores das atividades (item *detalhamento*) e codificadas *a priori* com o objetivo de possibilitar a verificação dos seguintes aspectos, de acordo com os objetivos da pesquisa: se o resumo faz referência aos impactos sociais da pesquisa científica e tecnológica; aos impactos ambientais da pesquisa; ao relacionamento com agentes políticos e financeiros; aos resultados esperados em relação ao aprendizado de habilidades e competências, e aos resultados esperados em relação à reflexão sobre condições de produção de C&T.

Quadro 10 – Codificação da planilha para análise dos resumos das atividades

1. Título	Título
2. Tipo	T1: Oficina/Workshop; T2: Exposição de C&T; T3: Feira de Ciências; T4: Exibição de Vídeos e Filmes; T5: Espetáculos de teatro/musicais e performances; T6: Atividades Online; T7: Portas Abertas; T8: Palestras; T9: Concursos e Prêmios; T10: Cursos; T11: Mesa Redonda; T12: Tenda da Ciência; T13: Observações Astronômicas; T14: Cientistas nas Escolas; T15: Expedições Científicas; T16: Outros; T17: Trem da Ciência
3. Público alvo	P1: Público em geral; P2: Estudantes do ensino fundamental; P3: Estudantes do ensino médio; P4: Empresários; P5: Comunidade, P6: Outros, P7: Estudantes Universitários; P8: Terceira idade; P9: Público Infantil.
4. Realização	1: Escola de ensino fundamental e/ou médio privada; 2: Escola de ensino fundamental e/ou médio pública; 3: Escola de ensino técnico ou profissionalizante; 4: Universidade pública; 5: Universidade privada; 6: Centro público de pesquisa; 7: Instituto federal de ciência e tecnologia; 8: Museus, observatórios etc; 9: Prefeituras, secretarias etc.; 10: Outros. ND: Não disponível.
5. Local	1: Escola de ensino fundamental e/ou médio privada; 2: Escola de ensino fundamental e/ou médio pública; 3: Escola de ensino técnico ou profissionalizante; 4: Universidade pública; 5: Universidade privada; 6: Centro público de pesquisa; 7: Instituto federal de ciência e tecnologia; 8: Museus, observatórios etc.; 9: Prefeituras, secretarias etc. e suas instalações; 10: Outros. ND: Não disponível.
6. Inscrições	6S: Sim; 6N: Não
7. Detalhamento	Detalhamento
8. Detalhamento: impactos sociais	7S: Sim; 7N: Não

9. Detalhamento: impactos ambientais

8S: Sim; 8N: Não

10. Detalhamento: relacionamento com agentes políticos e financeiros

9S: Sim; 9N: Não

11. Detalhamento: resultados esperados em relação ao aprendizado de habilidades e competências

10S: Sim; 10N: Não

12. Detalhamento: resultados esperados em relação à reflexão sobre condições sociais, econômicas e políticas de produção de C&T

11S: Sim; 11N: Não

Fonte: Elaboração própria.

#### **4.2 Roteiro de observação e roteiro de entrevista *in loco***

As atividades que contemplaram o maior número de categorias na etapa anterior foram separadas e, posteriormente, selecionadas para observação direta. Ainda que a análise dos resumos das atividades tenha contemplado todo o Estado de São Paulo, observou-se que o maior número de atividades que abordaram os aspectos analisados encontrava-se na capital São Paulo e na cidade de Campinas. Foram, assim, visitadas 7 atividades, realizadas no Instituto Butantan, no Instituto Geológico do estado de São Paulo, no Parque de Ciência e Tecnologia da USP, na Universidade Presbiteriana Mackenzie, no Centro Universitário Senac, na Universidade de Campinas e no Parque Público Lagoa do Taquaral.

O objetivo da observação *in loco* foi reconhecer de quais formas as atividades realmente trabalharam aspectos ligados às categorias de análise (quais estratégias, ferramentas e referências eram usadas), realizar um primeiro contato com os coordenadores dessas atividades e, quando possível, realizar uma entrevista com seus coordenadores no local da atividade. Exatamente por esse motivo, a escolha dessas atividades a serem visitadas se deu pela abordagem das questões analisadas.

Para realizar esses objetivos de forma concreta, foram elaborados um roteiro de observação *in loco* e um roteiro de entrevista com os coordenadores. O roteiro de observação (Quadro 11) incluiu campos para o registro de informações, explicações e recursos didáticos utilizados na abordagem dos cinco tópicos fundamentais para a pesquisa.

Quadro 11 – Roteiro de observação das atividades selecionadas da SNCT 2013

Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_\_

1. Nome da atividade: \_\_\_\_\_

2. Local de realização: \_\_\_\_\_

Informações, explicações e demais recursos didáticos aplicados na abordagem de impactos sociais:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Informações, explicações e demais recursos didáticos aplicados na abordagem de impactos ambientais:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Informações, explicações e demais recursos didáticos aplicados na abordagem do relacionamento com agentes políticos e financeiros:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Informações, explicações e demais recursos didáticos aplicados no desenvolvimento de habilidades e competências:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Informações, explicações e demais recursos didáticos aplicados na reflexão sobre condições sociais, econômicas e políticas de produção de C&T

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fonte: Elaboração própria.

O roteiro de entrevista semiestruturado foi formulado com 10 questões que abordaram não somente os aspectos definidos pela pesquisa, mas também a formação do coordenador, as suas expectativas em relação ao público e ao número de participantes, as orientações recebidas na realização da atividade e a visão geral da organização do evento. A formulação do roteiro de entrevista semiestruturada (Quadro 12) considerou as possíveis adversidades que poderiam ocorrer em uma entrevista realizada com o co-

ordenador no horário da atividade: tempo disponível do coordenador, local da entrevista, possíveis interrupções etc.

Quadro 12 - Roteiro de entrevista semiestruturada para os coordenadores de ações selecionadas da SNCT 2013

Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_\_

ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA PARA  
COORDENADORES DE AÇÕES SELECIONADAS DA SNCT 2013

1. Nome da atividade: \_\_\_\_\_

2. Local de realização: \_\_\_\_\_

3. Identificação do coordenador: \_\_\_\_\_

4. Nome do coordenador: \_\_\_\_\_

5. Contatos (telefone e e-mail): \_\_\_\_\_

6. Perfil de formação e atuação (graduação, pós-graduação, disciplinas lecionadas, experiência com atividades de popularização de C&T)

\_\_\_\_\_

7. Em relação às *informações, explicações e demais recursos didáticos aplicados na abordagem de impactos sociais*, quais foram suas referências, fontes de inspiração e motivações?

\_\_\_\_\_

8. Em relação às *informações, explicações e demais recursos didáticos aplicados na abordagem de impactos ambientais*, quais foram suas referências, fontes de inspiração e motivações?

\_\_\_\_\_

9. Em relação às *informações, explicações e demais recursos didáticos aplicados na abordagem do relacionamento com agentes políticos e financeiros*, quais foram suas referências, fontes de inspiração e motivações?

---

---

10. Em relação às *informações, explicações e demais recursos didáticos aplicados no desenvolvimento de habilidades e competências*, quais foram suas referências, fontes de inspiração e motivações?

---

---

---

---

11. Em relação às *informações, explicações e demais recursos didáticos aplicados na reflexão sobre condições sociais, econômicas e políticas de produção de C&T*, quais foram suas referências, fontes de inspiração e motivações?

---

---

---

---

12. Suas expectativas em relação ao público foram atingidas, em termos de número de participantes e compreensão do conteúdo?

---

---

---

---

13. Você participou de reunião preparatória da SNCT? Quais foram as orientações recebidas? Você se sentiu satisfeito com elas? Por quê?

---

---

---

---

14. Você recebeu outras orientações para a realização de sua atividade? Quais foram as orientações recebidas? Você se sentiu satisfeito com elas? Por quê?

---

---

---

---

15. Você acha que orientações mais específicas poderiam contribuir para atividades mais bem elaboradas? Que aspectos da organização da atividade tais orientações deveriam abranger? Que instância deveria ser responsável por oferecer tais orienta-

Fonte: Elaboração própria. O número de linhas para registro foi reduzido.

### 4.3 Questionário para coordenadores de ações selecionadas

Os coordenadores das atividades selecionadas foram convidados a responder um questionário (Quadro 13) por meio de correio eletrônico após a SNCT 2013. Nessa etapa, seis coordenadores responderam às questões, que visaram compreender quais as suas visões de comunicação e engajamento público da ciência e como poderiam ser relacionadas (e de quais formas) com as atividades da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

A elaboração dessas questões tomou como base os mesmos 5 aspectos utilizados na análise dos resumos (Itens de 8 a 12 do Quadro 9) e se relacionam com perguntas realizadas na entrevista *in loco*. Portanto, as respostas seriam representativas de uma reflexão mais criteriosa do coordenador, realizada após as atividades da SNCT, quando ele poderia explorar temas que não foram explanados nos resumos ou na entrevista *in loco*.

Quadro 13 – Questões enviadas aos coordenadores de atividades selecionadas da SNCT 2013

1. Em sua perspectiva, seria viável, para todas as atividades da SNCT, abordar de alguma forma **os impactos sociais da ciência e da tecnologia**? Quais foram suas referências, fontes de inspiração e motivações para introduzir o debate desses impactos na atividade sob sua coordenação?
2. Em sua perspectiva, seria viável, para todas as atividades da SNCT, abordar de alguma forma **os impactos ambientais da ciência e da tecnologia**? Quais foram suas referências, fontes de inspiração e motivações para introduzir o debate desses impactos na atividade sob sua coordenação?
3. Em sua perspectiva, seria viável, para todas as atividades da SNCT, abordar de alguma **forma o relacionamento entre os cientistas e as agências de pesquisa**? Quais foram suas referências, fontes de inspiração e motivações para introduzir o debate desses impactos na atividade sob sua coordenação?
4. Quais foram os resultados esperados da atividade sob sua coordenação em relação ao aprendizado de **habilidades e competências pelos participantes**?
5. Quais foram os resultados esperados da atividade sob sua coordenação em relação à reflexão, pelos participantes, sobre as **condições de produção de ciência e tecnologia**, tais como dependência de recursos financeiros, agências de pesquisa e políticas científicas e tecnológicas?

Fonte: Elaboração própria.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentados os principais resultados e as análises que foram desenvolvidas nessa pesquisa. Inicialmente, no item 5.1, será apresentado o perfil das atividades analisadas da SNCT do ano de 2013. Na sequência, nos itens de 5.2 a 5.5, cada um dos cinco aspectos de análise elaborado nessa pesquisa será discutido isoladamente (campos 8 a 12 do Quadro 9, página 49). No item 5.6 estes mesmos aspectos serão novamente analisados considerando os perfis das atividades construídos. Por fim, algumas recomendações serão formuladas para as futuras ações da SNCT.

Foram analisados todos os 405 resumos de atividades programadas no Estado de São Paulo disponíveis na página oficial da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Estas atividades apresentam perfis gerais diferentes, que se caracterizam pelos principais tópicos da planilha de análise dos resumos (Tipo, Público e Instituição responsável). A Tabela 3 apresenta o número de ocorrência e porcentagem de cada tipo de atividade em relação ao total de atividades.

A tabela mostra uma predominância de atividades na forma de palestras (36%), modalidade que pode ser relacionada ao modelo de déficit e ao modelo contextual apresentado por Lewenstein (2003), ou seja, focadas na transmissão do conhecimento. Atividades neste formato denotam, para Lewenstein (2003), que os coordenadores sustentam a existência de uma lacuna de conhecimento na população leiga, que deve ser preenchida por conhecimento através de processos de alfabetização científica. O que irá demonstrar se uma determinada atividade adota características dos modelos de déficit ou contextual é se ela considera que as experiências anteriores são fundamentais no processamento das informações pelo indivíduo. Caso isto ocorra, a atividade poderá ser mais relacionada ao modelo contextual.

Tabela 3 - Número de ocorrência e porcentagem de cada tipo de atividade da SNCT 2013 em relação ao total de atividades

<b>Tipo da Atividade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>%</b>
Oficina/Workshop	50	12,3%
Exposição de C&T	26	6,4%
Feira de Ciências	37	9,1%
Exibição de Vídeos e Filmes	25	6,2%
Espectáculos de teatro/musicais e performances	15	3,7%
Atividades Online	1	0,2%
Portas Abertas	11	2,7%
Palestras	146	36,0%
Concursos e Prêmios	6	1,5%
Cursos	28	6,9%
Mesa Redonda	12	3,0%
Tenda da Ciência	3	0,7%
Observações Astronômicas	2	0,5%
Cientistas nas Escolas	3	0,7%
Expedições Científicas	1	0,2%
Trem da Ciência	1	0,2%
Outros	38	9,4%

Fonte: elaboração própria. As porcentagens podem não somar 100% devido aos cálculos de aproximações.

Além disso, os principais tipos de atividades (palestras, oficinas e feiras de ciência), que somam 57,4% do total, remetem a uma visão de divulgação científica questionada pelos modelos de participação e engajamento público. As principais críticas feitas a esses tipos de atividades estão na unilateralidade do fluxo de informações (conhecida como abordagem *top-down*, ou de cima para baixo, onde determinados conhecimentos fechados partem de uma instituição de autoridade supostamente indisputável para o público) e da recepção acrítica dos participantes, aos quais não se admite papel ativo na tomada de decisões políticas.

Naturalmente, uma análise dos tipos de atividades pode fornecer pistas indiretas de como as atividades da SNCT se relacionam com a participação do público e contribuem para a socialização do conhecimento científico. Para buscar a compreensão de forma mais minuciosa de tais relações, é necessária uma investigação mais precisa quanto as ferramentas utilizadas nas atividades, que será objetivo dos próximos subitens deste capítulo.

A Tabela 4 apresenta as atividades em relação ao público alvo previsto. Ao público em geral são destinadas mais da metade (53,6%) das atividades analisadas, e 43,2% das atividades são destinadas aos estudantes nos diferentes níveis de ensino. As atividades elaboradas para públicos específicos (como terceira idade ou público infantil) somam 3,1% das atividades.

Tabela 4 - Número de ocorrência e porcentagem do público alvo das atividades da SNCT 2013 em relação ao total de atividades

<b>Público Alvo</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>%</b>
Público Geral	217	53,6%
Estudantes do Ensino Fundamental	56	13,8%
Estudantes do Ensino Médio	53	13,1%
Estudantes Universitários	66	16,3%
Terceira Idade	3	0,7%
Público Infantil	1	0,2%
Empresários	2	0,5%
Comunidade	7	1,7%
Outros	0	0,0%

Fonte: elaboração própria. As porcentagens podem não somar 100% devido aos cálculos de aproximações.

A Tabela 5 apresenta as atividades em relação à instituição coordenadora. Ainda que os tipos de instituição estejam mais bem distribuídos que os itens anteriores, ainda é perceptível uma predominância de atividades coordenadas por universidades públicas ou institutos e departamentos ligados a essas universidades (46,2%), Institutos Federais de Ciência e Tecnologia (21,5%) e Centros públicos de pesquisa (16,5%). Estes números podem ser relacionados ao constante estabelecimento de parcerias entre estas instituições e o MCTI, reforçando a importância dessas parcerias para o crescimento dos exercícios de divulgação científica promovidos pela SNCT.

Tabela 5 - Número de ocorrência e porcentagem da instituição responsável por atividades da SNCT 2013 em relação ao total de atividades

Tipo de Instituição Responsável	Ocorrência	%
Escola Privada de Ensino Fundamental ou Médio	2	0,5%
Escola Pública de Ensino Fundamental ou Médio	11	2,7%
Escola de Ensino Técnico ou Profissionalizante	3	0,7%
Universidade Pública	187	46,2%
Universidade Privada	11	2,7%
Centro público de pesquisa	67	16,5%
Instituto Federal de Ciência e Tecnologia	87	21,5%
Museus, Observatórios etc.	19	4,7%
Prefeituras e suas instalações	7	1,7%
Outros	11	2,7%

Fonte: elaboração própria. As porcentagens podem não somar 100% devido aos cálculos de aproximações.

### 5.1 Impactos sociais da ciência e tecnologia

Em média, nos 405 resumos de atividades analisados, observou-se uma reduzida preocupação em discutir os impactos da produção científica nos seus diversos fatores sociais, econômicos e políticos. Como demonstrado na Tabela 3, destaca-se a predominância de atividades que podem ser consideradas no âmbito do modelo de déficit (que entende as atividades de popularização como responsáveis por suprir uma lacuna de conhecimento existente na população leiga), o que sugere a necessidade de diretrizes para o desenvolvimento de questões mais específicas na elaboração das próximas edições da SNCT, capazes de contribuir para a democratização do debate em torno das prioridades de pesquisa científica e tecnológica.

Assim, o cenário das ações da SNCT aparenta-se relativamente descontextualizado em relação às recomendações trazidas por pesquisas desenvolvidas no continente europeu e nos Estados Unidos, focando-se ainda na atribuição do déficit de conhecimento à população. Atividades que sustentam essa visão de divulgação científica tendem a considerar o fluxo de informações no sentido dos promotores para o público leigo e, muitas vezes, desconsideram possíveis trocas de informações entre essas duas instâncias. Falhas na comunicação, no entendimento de coordenadores que sustentam esse posicionamento, ocorrem somente na recepção, ou seja, pela incapacidade do público de compreendê-la (BAUER; ALLUM; MILLER, 2007).

Dessa forma, é necessária a superação da suposição de déficit nas atividades de divulgação científica; a ineficiência de um determinado exercício de divulgação científica pode ocorrer pela inadequação das ferramentas empregadas para envolver o público. (BAUER; ALLUM; MILLER, 2007)

A Tabela 6 apresenta o número de ocorrências de informações relacionadas a impactos sociais, ambientais, as relações com agentes políticos e financeiros, o aprendizado de habilidades e competências e a reflexão sobre as condições de produção da ciência. Os cinco aspectos dessa análise serão, nas próximas tabelas e quadros, representados por letras maiúsculas (A, B, C, D e E), como demonstrado na Tabela 6.

Tabela 6 - Número de ocorrências e porcentagem dos indicadores estabelecidos nas atividades da SNCT 2013

Aspecto	Referência aos:	Ocorrência		Porcentagem	
		Sim	Não	% Sim	% Não
A	Impactos sociais da pesquisa em C&T	20	385	4,9%	95,1%
B	Impactos ambientais da pesquisa em C&T	7	398	1,7%	98,3%
C	Relacionamento com agentes políticos e financeiros da pesquisa em C&T	1	404	0,2%	99,8%
D	Resultados esperados em relação ao aprendizado de habilidades e competências da pesquisa em C&T	59	346	14,6%	85,4%
E	Resultados esperados em relação à reflexão sobre condições de produção de C&T	1	404	0,2%	99,8%

Fonte: elaboração própria. As porcentagens podem não somar 100% devido aos cálculos de aproximações.

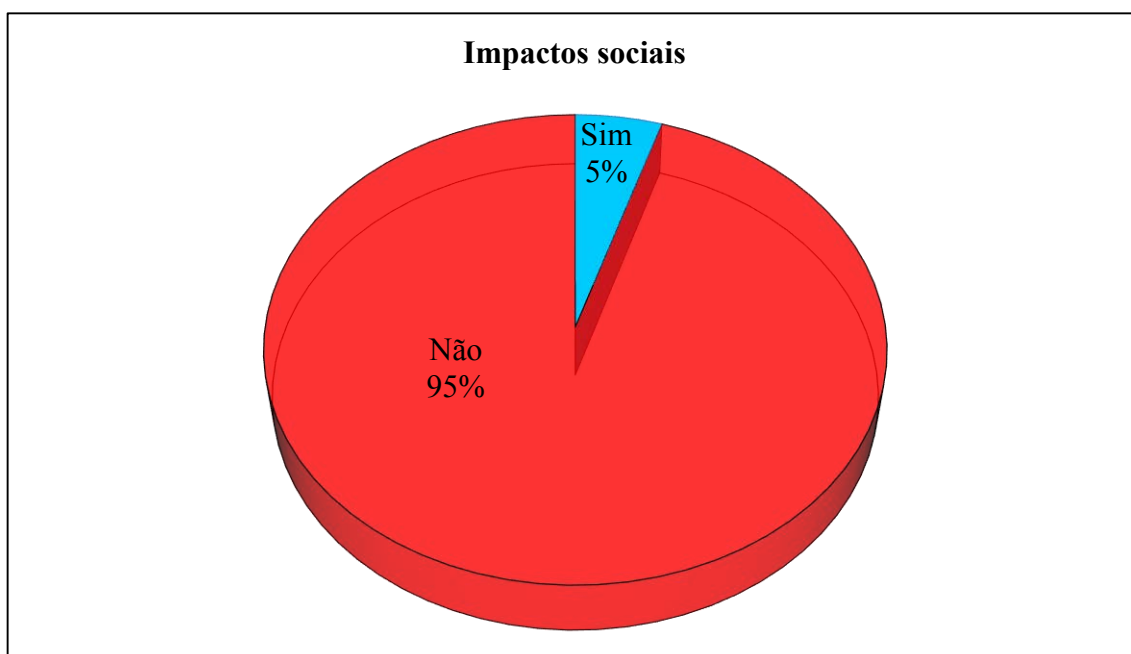
A análise de conteúdo dos resumos das atividades realizadas no Estado de São Paulo apresentados pela página web da SNCT 2013 indica a presença limitada de referências aos aspectos sociais, econômicos, políticos e ambientais das condições de produção de ciência e tecnologia. Em nenhum dos aspectos analisados o número de ocorrências positivas superou 15%.

A baixa incidência desses aspectos nos resumos das atividades da SNCT corrobora com a análise feita para os tipos de atividades, que apontou uma preponderância de atividades no modelo de déficit e no modelo contextual, na perspectiva de Lewenstein (2003).

Os impactos sociais da ciência, ou seja, como os conceitos e descobertas científico-tecnológicas se relacionam com os diferentes contextos sociais e influenciam o

cotidiano dos cidadãos, foram abordados em 5% das atividades. Esse dado sugere que há um déficit de atividades que busquem trazer o debate das questões sociais da ciência, o que poderia ser explicado por diversos fatores, como um possível desinteresse dos pesquisadores na temática, a falta de preparo para discuti-la e a ausência de uma orientação pormenorizada por parte do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, escolas e universidades participantes etc.

Gráfico 2 – Porcentagem de atividades que fazem referências aos impactos sociais da C&T nos resumos analisados da SNCT 2013



Fonte: elaboração própria.

Foram selecionadas para análise *in loco* as atividades que contemplaram o maior número de categorias de análise (referência aos impactos sociais da pesquisa científica e tecnológica; aos impactos ambientais; ao relacionamento com agentes políticos e financeiros; e aos resultados esperados em relação ao aprendizado de habilidades e competências.). Portanto, o objetivo aqui não foi mensurar essas referências, mas sim descobrir quais foram as estratégias usadas pelos coordenadores para incorporar essas discussões em suas atividades.

As observações *in loco* de atividades selecionadas sugerem que determinados organizadores têm tido a preocupação de elaborar atividades que discutam, de diferentes formas, alguns dos impactos sociais e ambientais da pesquisa. Entretanto, essas discussões parecem ter sido fundamentadas pela formação acadêmica do coordenador da atividade ou de características intrínsecas dos locais onde é desenvolvida, e não oriundas

de orientações dos organizadores da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Ou seja, promotores de atividades que já tenham trabalhado, de alguma forma, com as questões sociocientíficas ou as estudado em sua formação tenderiam a incluí-las em ações participativas. Da mesma forma, instituições que já estivessem intimamente relacionadas à conscientização social da ciência e tecnologia seriam as que mais procurariam desenvolver ações para esse fim.

Considerando os três níveis de ausência de conhecimento (a *ignorância de base*, a *ignorância do que está acontecendo* e a *ignorância das implicações*) desenvolvidos por Dagnino, Lima e Neves (2008), percebe-se que as atividades buscam trabalhar enfaticamente a *ignorância de base*, ou seja a falta de conceitos fundamentais sobre C&T e ligados à educação básica.

Há, dessa forma, a necessidade de aprofundamento do debate sobre as informações sobre assunto atuais, sobre as instituições que fazem ciência no Brasil e sobre cientistas (ligadas à *ignorância do que está acontecendo*); bem como um diálogo que proporcione compreender a ciência em suas dimensões política, legal, ética e social (ligadas à *ignorância das implicações*). As pesquisas de compreensão pública da ciência realizadas no Brasil têm demonstrado esse problema. Em 2010, por exemplo, 81,9% dos entrevistados disseram não conhecer nenhuma instituição de pesquisa nacional, e 87,6% não conseguiram citar um cientista brasileiro relevante (MCT, 2011).

A atividade 1 foi realizada por um centro público de pesquisa. No local, os visitantes tiveram acesso a uma exposição, palestras e visitas guiadas a instalações e laboratórios. Permitir a entrada nos laboratórios (e conseqüentemente conhecer os pesquisadores que ali trabalhavam) possibilitou uma apreciação dos impactos e da importância da pesquisa (cada pesquisador informava qual era o seu trabalho, os objetivos da sua pesquisa e como ela iria contribuir para a ciência), da história do instituto e de sua importância para o desenvolvimento científico e tecnológico no estado de São Paulo. O público também conseguiu visualizar os produtos das pesquisas realizadas no instituto na forma de maquetes e cartazes expostos. A atividade 1 reforça aspectos presentes na pesquisa realizada por Jensen e Buckley (2012) que, ainda que tenha ocorrido durante a Semana Nacional de Ciência e Engenharia do Reino Unido e, portanto, em um outro contexto, também traz como positiva a experiência de discussões entre leigos e pesquisadores profissionais da área.

Na oficina proposta na atividade 2, estudantes do ensino fundamental puderam assistir a um vídeo em que, de maneira lúdica, foi enfocada a formação dos continentes,

das placas tectônicas e da estrutura interna da Terra. Foram discutidos conceitos e ferramentas da geofísica, além dos impactos dos terremotos na sociedade e a importância da pesquisa geofísica. O principal foco da oficina era compreender a abrangência de uma área específica, a geofísica, como são desenvolvidas as pesquisas no campo e a discussão de algumas questões sociocientíficas.

Na atividade 3, alunos universitários de graduação e pós-graduação puderam apresentar em estandes seus projetos (como a criação de novos produtos, empresas ou prestadoras de serviços) para visita pública. O objetivo da atividade era disseminar a cultura empreendedora entre os estudantes.

Na atividade 4, alunos universitários participaram de uma série de mesas redondas, em que puderam debater assuntos contemporâneos de diversas áreas da saúde na interface da ciência e tecnologia.

Na atividade 5, o público foi convidado a participar de um jogo, em que deveria associar uma lista de animais às respectivas cédulas da moeda brasileira. Durante a atividade, os coordenadores forneceram informações sobre cada espécie, preservação da vida animal, quais se encontram em risco de extinção, distribuição geográfica etc.

Em um parque público da cidade de Campinas, foram realizadas palestras de divulgação de temas atuais da área de saúde, apresentações de trabalhos científicos na modalidade de pôster, cursos na área de tecnologia, atividades esportivas e culturais organizadas pela prefeitura. A Coordenadora 6 foi responsável pelas atividades na cidade de Campinas e região.

A atividade 7 foi realizada com alunos do ensino fundamental. O objetivo foi apresentar o instituto público de pesquisa que a coordenava, seu funcionamento e suas pesquisas. A atividade foi também uma maneira de discutir a distribuição geográfica dos animais, as críticas aos estereótipos do pesquisador, a importância da pesquisa na produção de remédios para a população, a história da instituição, o uso de verba estadual para construção dos prédios, o oferecimento de bolsas de iniciação científica (por órgãos como FAPESP, CNPq etc.) e as principais polêmicas na pesquisa (como a influência da mídia e o uso de animais na pesquisa científica).

A observação *in loco* ainda sugere que as atividades da SNCT promovem a transmissão de informações de forma unidirecional, partindo dos patrocinadores da iniciativa até o público. Nos parâmetros usados na tipologia de Rowe e Frewer (2005), as atividades, de modo geral, têm informações pré-definidas e contato face-a-face; ainda que algumas ações selecionem o seu público (como determinadas escolas, alunos de

uma sala ou faculdade), comumente as atividades não são planejadas para dialogar com características específicas de públicos designados.

Um outro aspecto apurado com os coordenadores por meio das entrevistas *in loco* durante a SNCT foi em relação às orientações para elaboração das atividades. O Coordenador 1 relatou não ter sido convidado para uma reunião preparatória da SNCT que ocorreu em sua cidade. Ele sustentou que receber orientações na elaboração da atividade daria ao coordenador autonomia para desenvolvê-la segundo as possibilidades da instituição que a realiza. Por outro lado, não se sentiu satisfeito por não ter sua atividade divulgada no site da cidade de São Paulo, que promovia as atividades realizadas na cidade.

O Coordenador 3 informou que a principal consequência da ausência de orientação para a realização das atividades seria a deficiência das formas de gerar o envolvimento do público. Para o coordenador, somente os alunos da faculdade e as pessoas que trabalham nas proximidades dos locais onde foram realizadas as atividades participaram delas. Ele acredita que, com orientações mais específicas do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, seria possível atrair o público.

Para o Coordenador 2, uma orientação adequada seria fundamental, principalmente para os locais onde é realizado um grande número de atividades. Instruções seriam bem vindas para distribuir em diversos horários a realização das atividades mais frequentadas.

Dessa forma, em relação às orientações para a realização das atividades, a visão sustentada pelos coordenadores pode ser resumida da seguinte forma:

**Pontos favoráveis às orientações.**

- Orientações podem direcionar os coordenadores sobre como atrair o público;
- Podem auxiliar os coordenadores na administração das atividades.

**Ponto desfavorável às orientações.**

- Podem reduzir a autonomia dos coordenadores;

Além dos pontos destacados pelos coordenadores, recomendações específicas poderiam orientá-los a incluir, como vem sendo explorado e relatado pela experiência europeia e americana, os debates da sociologia da ciência e as diversas formas e experiências de exercícios participativos, que fortaleceriam a ideia de democratização do conhecimento científico e a formulação de novas tecnologias a serviço da cidadania e da

sustentabilidade. A aceitação e inclusão desses direcionamentos estaria a cargo do coordenador direto da atividade e de sua instituição, não ferindo, dessa forma, a sua autonomia.

Nos questionários enviados por e-mail após a SNCT, a primeira pergunta objetivou reconhecer como o coordenador compreendeu a importância da abordagem dos impactos sociais da pesquisa científica e tecnológica nas atividades da SNCT e quais seriam suas referências, fontes de inspiração e motivações para introduzir o debate desses impactos na atividade.

Ainda que os coordenadores tenham apresentado graus diferentes de concordância, todos viram de forma favorável a inserção de referências aos impactos sociais da ciência e tecnologia nas atividades de divulgação. O Coordenador 3 reforça que o debate em ciência e tecnologia falha ao não considerar as consequências sociais da aplicação do conhecimento científico:

[...] nos comportamos como menores quando temos o tempo todo o hábito de discutir levando em consideração exemplos do exterior, o que não funciona na maioria das vezes, justamente por serem ignorados os impactos sociais numa população como a nossa, que tem 20 milhões de pessoas recebendo bolsa auxílio do governo federal. Podemos melhorar isto aplicando as possibilidades de desenvolvimento pensando também nesta população. (Coordenador 3)

O ponto de vista sustentado pelo coordenador é que, ainda que a experiência de outros países seja fundamental para elaboração de atividades que discutam o aspecto social da ciência, uma teoria que verse sobre essas questões no Brasil não pode deixar de considerar as características próprias de país. De certa forma, esta pesquisa sustenta justamente este ponto, que sejam consideradas as pesquisas construídas no âmbito europeu e americano e que, em perspectiva comparativa, sejam feitas análises considerando o contexto brasileiro da SNCT. Ademais, as pesquisas de compreensão pública da ciência indicaram que o cenário brasileiro é bastante particular e, sendo assim, é natural que as ações de popularização da ciência respondam de forma característica.

A Coordenadora 4 resgata a importância da popularização da ciência para a democratização do acesso às novas descobertas científicas e tecnológicas:

Entendo que seja fundamental a vinculação da discussão dos impactos sociais à luz da ciência e tecnologia, uma vez que os avanços científicos e tecnológicos devem servir à sociedade. (Coordenador 4)

Na resposta da Coordenadora 6, podem ser percebidos três importantes aspectos: (i) a possibilidade de se discutir temas de relevância para o momento; (ii) a possibilidade de atingir diferentes públicos com formações variadas e muitas vezes distantes do conhecimento formal das ciências; (iii) a possibilidade de reafirmar o papel e a importância da ciência no contexto da vida cotidiana:

A capacidade de divulgar os temas atuais da ciência e tecnologia para públicos altamente desprovidos de estímulos para formação em áreas de ciências e engenharias (principalmente escolas públicas de periferia e regiões metropolitanas) é seguramente uma forma de informar a sociedade que a tecnologia já não é só necessária para a sobrevivência do homem, mas agora tornou-se indispensável para as necessidades diárias. (Coordenador 6)

Os Coordenadores 1 e 5 reconhecem que contemplar de forma eficaz o contexto social da pesquisa, ainda que favorável para a divulgação da ciência, não é uma tarefa simples. Para o Coordenador 1, existem áreas em que a inserção destes aspectos é facilitada pela natureza da pesquisa realizada e pela estrutura da instituição que a realiza:

[...] muitas vezes, não está no escopo do trabalho realizar esse monitoramento (*dos impactos sociais da ciência*). Em outros centros, a aplicação da pesquisa é inerente às suas atividades, e aí demonstrar isso na SNCT é naturalmente mais fácil. (Coordenador 1)

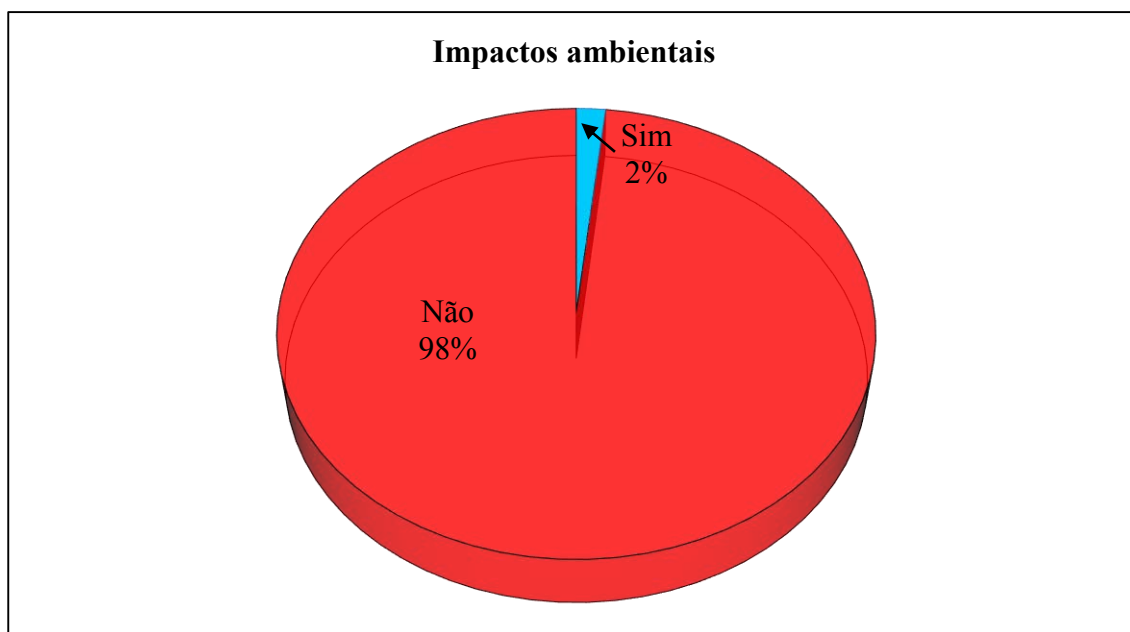
A Coordenadora 5, por sua vez, acredita não ser possível contemplar os três aspectos analisados na pesquisa (social, ambiental e o relacionamento entre os cientistas e as agências) em uma única atividade:

Acreditamos que é inviável contemplar os três requisitos em apenas uma atividade. Certamente, devido ao grande número de atividades que ocorrem no período, há aquelas que vão ter um enfoque maior para o social, outras para a questão ambiental, como foi o nosso caso, e ainda [...] o relacionamento entre os cientistas e as agências de pesquisa. (Coordenador 5)

## 5.2 Impactos ambientais da ciência e da tecnologia

Nos resumos analisados da página da SNCT, as atividades que fazem referência aos impactos ambientais da pesquisa (como o descarte seguro de reagentes, as consequências da pesquisa para a fauna e flora local, poluição etc.) representam 2% do total (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Porcentagem de atividades que fazem referências aos impactos ambientais da C&T nos resumos analisados da SNCT 2013



Fonte: elaboração própria.

A inserção dos impactos ambientais da ciência e tecnologia não foi vista pelos coordenadores com o mesmo entusiasmo que a inserção dos impactos sociais nas atividades da SNCT. Para os coordenadores, há uma série de fatores que facilitam ou impossibilitam que este tema seja abordado em atividades da SNCT. O Coordenador 1 salienta dois desses aspectos quando perguntado se acredita que os aspectos ambientais deveriam ser abordados:

Se houver tempo e pesquisadores disponíveis para tratar do assunto, sim, caso contrário não. (Coordenador 1)

O Coordenador 2 corrobora um dos elementos trazidos pelo Coordenador 1:

Um elemento que atrapalha é o tempo que temos para mostrar a atividade e ainda querer abordar outros temas. (Coordenador 2)

Para a Coordenadora 4, a escolha sobre se uma determinada atividade deverá ou não abordar os impactos ambientais deve ser da própria instituição que promove a atividade:

Talvez os eventos possam tentar inserir as questões dos impactos ambientais em suas atividades, porém a viabilidade caberia à avaliação de cada instituição. (Coordenador 4)

A Coordenadora 6 mantém uma posição firme quanto à referência aos impactos ambientais da pesquisa científico-tecnológica nas atividades de popularização da ciência, quando questionada sobre se tais aspectos deveriam ser considerados na elaboração das atividades da SNCT 2013:

Sim. O uso de tecnologia permitiu ao homem transformar o ambiente, logicamente aliado ao desenvolvimento da ciência. A exploração excessiva e irracional dos recursos naturais, o uso na satisfação das necessidades e a demanda sem precedentes para o rápido crescimento da população humana estão produzindo um declínio cada vez mais acelerado na qualidade ambiental e sua capacidade de sustentar a vida. (Coordenador 6)

Dada a importância do debate das questões ambientais e que toda pesquisa científica e tecnológica impacta, de alguma forma, o meio ambiente, a superação destes obstáculos deve ser entendida como uma meta importante. Uma das possíveis estratégias para tal é o constante investimento na capacitação e treinamento dos coordenadores, para que consigam maximizar a discussão desses elementos.

Além disso, ainda que a abordagem de temas relacionados à educação ambiental seja problematizada pelos coordenadores, as pesquisas de compreensão pública da ciência vêm mostrando que esta temática está indubitavelmente entre as de maior interesse e que mais geram inseguranças e preocupação na população. Assim, introduzir aspectos ambientais da ciência pode gerar interesse e problematizar a visão de ciência em relação à sustentabilidade.

É importante lembrar que discussão de temas relacionados ao meio ambiente ocorre em tese desde a primeira SNCT temática, realizada no ano de 2005 com o tema “*Brasil, olhe para a água*”. Nos anos seguintes, mais cinco SNCTs tiveram como tema principal as questões socioambientais: 2007 (“*Terra!*”), 2008 (“*Evolução e Diversidade*”), 2010 (“*Ciência para o Desenvolvimento Sustentável*”), 2011 (“*Mudanças climáticas, desastres naturais e prevenção de risco*”) e 2012 (“*Economia verde, sustentabilidade e erradicação da pobreza*”). Faltam, no entanto, evidências empíricas sobre como essas temáticas foram desenvolvidas concretamente nas atividades.

### **5.3 Relação entre os cientistas e as agências de pesquisa**

A relação entre os cientistas e as agências de pesquisa e a reflexão sobre as condições de produção de C&T também foram observadas. Para o Coordenador 1, envolver as implicações do financiamento da pesquisa nas atividades de divulgação científica é

uma forma adequada de incentivar o público a compreender as regulamentações públicas e a estrutura interna do campo científico:

Seria importante salientar sobre esse tema a questão do financiamento de pesquisa, pois que raramente as instituições têm orçamento disponível para isso, aliado às facilidades de gerenciamento de recursos em relação às restritas leis que regulam os órgãos públicos de pesquisa científica e tecnológica. Naturalmente, isso poderia ser tema de apenas uma palestra onde essa relação profícua poderá ser esmiuçada, mas que em outras palestras e/ou apresentações isso fosse apresentado de forma mais resumida. (Coordenador 1)

A Coordenadora 6 apresenta posição semelhante e aponta que a introdução desse debate poderia indicar ao público as limitações que a dependência de verbas impõe às pesquisas.

Sim. É de extrema importância mostrar à sociedade o relacionamento entre os cientistas com as agências de fomento à pesquisa. Nas atividades relacionadas à popularização da ciência, é necessário mostrar que os pesquisadores e centros de pesquisa atualmente executam suas tarefas com muitas limitações, seja com contribuições de cooperação internacional ou recursos provenientes de prestação de serviços e apoio da iniciativa privada. (Coordenadora 6).

Referir-se às relações entre delimitação de prioridades de pesquisa e atuação das agências de fomento pode ser considerado importante na socialização do conhecimento científico, pois pode elucidar ao cidadão, em seu papel de contribuinte, como se dá o direcionamento das verbas públicas, bem como indicar a dependência de recursos públicos na produção do conhecimento científico. O indivíduo poderá perceber que determinados setores poderão receber mais verbas que outros, de acordo com o capital científico, no sentido de Bourdieu (2004), de seus agentes.

A distribuição desigual dos recursos estabelece uma disputa não declarada entre os laboratórios, que delimita o desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica (LATOUR, 2000). Compreender o funcionamento dessas relações permite reconhecer como delimitam o desenvolvimento da pesquisa científico-tecnológica e como são destinados os recursos públicos.

Entretanto, esta temática não é fácil de ser abordada em contextos informais de divulgação científica, muitas vezes porque as relações com os órgãos que fomentam a pesquisa e os laboratórios não estão necessariamente visíveis. O Coordenador 2 afirma não ter abordado a questão e acredita que a escassez de tempo dificulta sua inserção nas atividades da SNCT:

Sinceramente, quase nunca abordei este tema. E entendo que não, pois nunca há tempo hábil para isso. (Coordenador 2)

O Coordenador 3 reconhece a importância da inclusão dessas discussões, mas afirma que há momento certo para isso ocorrer:

Para os projetos que estavam naquele evento, algumas destas reflexões não cabem. Não discutimos sobre financiamentos, agências de pesquisas, apoios institucionais. Naquela fase, os projetos são ainda embrionários e muitos deles apenas participaram como oportunidade de se verificar a aceitação ou não da ideia ou do produto. Porém, todos, informalmente, demonstram que a falta de uma condição mais prática de conseguir recursos financeiros para testar uma ideia é a chave para que a maioria das ideias não saia da prancheta. (Coordenador 3)

A compreensão, pelo público em geral, das condições políticas e econômicas que influenciam a produção a ciência pode ser ampliada quando se descortina o funcionamento das operações que ocorrem no campo científico no sentido proposto por Bourdieu (1983; 2004), ou seja, da dependência desse campo a leis sociais externas; e aos fatores ligados ao funcionamento interno dos laboratórios de pesquisa no sentido de Latour (2000), como a dependência de recursos financeiros, a consequente disputa de poder entre laboratórios e os interesses das indústrias privadas.

#### **5.4. Aprendizado de habilidades e competências**

Outro ponto da investigação foi analisar se as atividades da SNCT 2013 apresentaram clareza em relação aos resultados esperados em termos de aprendizado de habilidades e competências. Este aspecto está ligado ao objetivo da atividade: quais são os conceitos e habilidades sobre os quais o público deverá ter conhecimento no final da atividade? O participante da atividade conseguirá apontar aspectos de uma determinada área da pesquisa e diferenciá-la de outros campos da ciência?

Apesar de este ter sido um dos aspectos mais abordados nos resumos das atividades analisadas (15%), considera-se aqui que uma descrição clara das habilidades e competências esperadas seja um ponto fundamental na construção do detalhamento de qualquer atividade, pois mostra até onde aquela ação almeja alcançar, quais são os seus objetivos e de qual forma pretende alcançá-los.

Gráfico 4 – Porcentagem de atividades da SNCT 2013 que fazem referências aos resultados esperados em relação ao aprendizado de habilidades e competências



Fonte: elaboração própria.

A inserção de uma descrição efetivamente mais detalhada das atividades poderia orientar e atrair o público, que teria uma dimensão mais apurada dos temas discutidos e da estrutura geral da atividade. Essa descrição também poderia colaborar com futuras pesquisas que tenham o interesse de mensurar as contribuições da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, seja em seus fatores sociais, políticos ou ambientais.

Quando questionados sobre o aprendizado esperado, a mais recorrente afirmação feita pelos coordenadores é que, ainda que o incentivo à formação de certas habilidades e competências fosse inevitável, não era do escopo da atividade avaliá-lo de forma sistemática e como isso ocorria. Os três trechos a seguir abordam esse ponto:

A atividade não objetivou medir o aprendizado. [...] a atividade buscou despertar o interesse de um grande público. É claro que fomos além disso, fornecendo informações detalhadas, curiosidades, para que elas pudessem, de fato, saber mais sobre os animais brasileiros. Entretanto, não podemos concluir que nosso público saiu da atividade com algum conhecimento formado. O mais gratificante para a equipe foi a grande participação e interesse do público pela atividade. (Coordenador 5)

[...] não tivemos a pretensão de avaliar os resultados, de forma sistematizada, quanto às competências adquiridas, sejam elas: cognitivas, procedimentais ou atitudinais. (Coordenador 4)

Naturalmente, o aprendizado é um processo constante, e neste sentido tenho convicção de que houve algum tipo de aprendizado por cada um dos visitantes, limitado ao conhecimento prévio e aos interesses de cada um, mas naquela ocasião foi impossível de monitorar esse tipo de resultado. (Coordenador 1)

Alguns coordenadores apontaram também que a atividade elaborada não objetivava a formação direta de habilidades e competências, como indicado nos trechos:

Não houve nenhuma preocupação para que durante a atividade ocorresse o aprendizado de habilidades e competências. A concepção da atividade estava mais direcionada à divulgação da instituição e de seus trabalhos do que proporcionar aprendizado. (Coordenador 1)

Não sei minhas atividades se encaixam neste item, mas eu diria que Geofísica, Astronomia e Física são pouco exploradas na escola, então meu objetivo principal é apenas mostrar como muitas coisas funcionam, como saem da universidade, da pesquisa, e vão parar nos livros. (Coordenador 2)

Estabelecer metas e elaborar sistematicamente ferramentas para mensurar se os objetivos foram cumpridos são fundamentais para medir a eficácia de uma determinada ação de divulgação científica. Só dessa forma será possível reconhecer os pontos positivos de uma atividade e quais deveriam ser melhorados. É possível que alguns coordenadores promovam exatamente a mesma atividade por anos, repetindo aspectos que poderiam ser facilmente melhorados.

Se analisada sob a perspectiva de Rowe e Frewer (2005), a eficiência dos exercícios de engajamento está relacionada à maximização da informação relevante. Em atividades que propõem-se a comunicar sobre determinado assunto para um público, por exemplo, a eficácia dessa ação ocorrerá quando o público compreender a mensagem dos organizadores.

O principal ponto a ser analisado, portanto, é necessidade da elaboração de ferramentas de controle nas atividades, que permitam ao coordenador mensurar a satisfação e a aprendizagem dos participantes. A literatura aponta algumas formas, como a aplicação de questionários pós-atividade, entrevistas, pesquisas de opinião, inquéritos, grupos focais etc. O registro sistemático dessas ações podem auxiliar a preparação de atividades futuras e fomentar a pesquisa na área de divulgação científica.

## 5.5 Reflexões sobre as condições de produção de ciência e tecnologia

Para o Coordenador 1, ainda que sua atividade pudesse gerar uma reflexão sobre as condições de produção de ciência e tecnologia, a ausência de uma ferramenta para mensurar a satisfação do público dificultou a identificação de tais efeitos. Além disso, a falta de uma perspectiva geral das outras atividades da SNCT o impossibilitou de avaliar seu próprio trabalho:

É muito difícil dizer como foram os resultados, porque não realizamos uma pesquisa de satisfação de modo a demonstrar ou documentar isso. A minha opinião sobre os resultados obtidos é muito limitada ao meu olhar de coordenador, pois foi formada a partir dos comentários que ouvi, e do brilho nos olhos dos visitantes que vi. Além disso, não visitei nenhuma outra atividade para ter noção do conjunto das atividades existentes na SNCT de forma que eu pudesse fazer uma crítica mais consistente do meu trabalho realizado. (Coordenador 1)

O depoimento do coordenador pode ser analisado em relação a duas perspectivas importantes: (i) a participação de reuniões preparatórias e (ii) da capacitação e treinamento dos coordenadores. Ambas auxiliariam a elaboração de ferramentas de pesquisa de satisfação e apresentaria, ao coordenador, diferentes exercícios de divulgação científica, as principais experiências e o que os coordenadores de outras atividades estão fazendo para resolver problemas comuns.

Os coordenadores 2, 4 e 5, se mostraram mais céticos quanto à formação de uma reflexão sobre as condições de produção de conhecimento científico e tecnológico em suas atividades.

Não acredito que chegue a tal ponto. Os participantes sequer pensam nisso. Eu diria que esses aspectos ficam no meio científico universitário. (Coordenador 2)

A nossa atividade não teve o objetivo de refletir sobre as condições de produção de ciência e tecnologia. (Coordenador 4)

Não se aplica à atividade desenvolvida. (Coordenador 5)

As falas destes coordenadores sugerem uma forte resistência à inserção dessas discussões em atividades de divulgação científica. Nota-se uma atitude de descrença dos coordenadores a respeito do potencial de suas atividades, em particular a resistência à possibilidade de contextualizar suas atividades no âmbito das relações entre os agentes econômicos e políticos que influenciam a produção de C&T (agências financiadoras, governos etc). Tal atitude contrasta com uma orientação presente nas atividades de

compreensão pública de ciência na Europa, de acordo com documentos oficiais (FELT; WYNNE, 2007), segundo a qual o público deve conhecer as razões econômicas e políticas subjacentes a um determinado programa de pesquisa, não somente porque qualquer escolha de prioridades de pesquisa estará atada a interesses econômicos e políticos específicos, mas também porque há riscos implícitos que podem ser eventualmente desconsiderados em função da influência de interesses particulares.

### **5.6 Análise dos aspectos sociais segundo os perfis gerais das atividades**

A análise geral dos aspectos selecionados nesta pesquisa sugeriu uma reduzida referência aos diversos fatores sociais da ciência e tecnologia nas atividades analisadas da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2013. Uma análise adicional permite mensurar a contribuição dessas atividades segundo os perfis gerais construídos no início do capítulo 5, que caracterizam as atividades em tipos, públicos alvo e instituições responsáveis.

A Tabela 7 apresenta o número de ocorrências e porcentagem dos indicadores sociais estabelecidos nas atividades analisadas no estado de São Paulo da SNCT 2013 por tipo de atividade.

Tabela 7 - Número de ocorrências e porcentagem dos indicadores estabelecidos nas atividades da SNCT 2013 por tipo de atividade

Tipo de Atividade	Aspecto Analisado	Ocorrência		Porcentagem	
		Sim	Não	Sim	Não
Oficina/Workshop	A	1	49	2%	98,0%
	B	0	50	0%	100,0%
	C	0	50	0%	100,0%
	D	9	41	18%	82,0%
	E	1	49	2%	98,0%
Exposição de C&T	A	4	22	15%	84,6%
	B	2	24	8%	92,3%
	C	0	26	0%	100,0%
	D	6	20	23%	76,9%
	E	0	26	0%	100,0%
Feira de ciências	A	8	29	22%	78,4%
	B	3	34	8%	91,9%
	C	0	37	0%	100,0%
	D	15	22	41%	59,5%
	E	0	37	0%	100,0%
Exibição De Vídeos E Filmes	A	1	24	4%	96,0%
	B	0	25	0%	100,0%
	C	0	25	0%	100,0%
	D	1	24	4%	96,0%
	E	0	25	0%	100,0%
Espetáculos De Teatro/Musicais E Performances	A	1	14	7%	93,3%
	B	0	15	0%	100,0%
	C	0	15	0%	100,0%
	D	3	12	20%	80,0%
	E	0	15	0%	100,0%
Atividades Online	A	0	1	0%	100,0%
	B	0	1	0%	100,0%
	C	0	1	0%	100,0%
	D	0	1	0%	100,0%
	E	0	1	0%	100,0%
Portas Abertas	A	2	9	18%	81,8%
	B	1	10	9%	90,9%
	C	1	10	9%	90,9%
	D	3	8	27%	72,7%
	E	0	11	0%	100,0%

Palestras	A	1	145	1%	99,3%
	B	0	146	0%	100,0%
	C	0	146	0%	100,0%
	D	9	137	6%	93,8%
	E	0	146	0%	100,0%
Concursos E Prêmios	A	0	6	0%	100,0%
	B	0	6	0%	100,0%
	C	0	6	0%	100,0%
	D	1	5	17%	83,3%
	E	0	6	0%	100,0%
Cursos	A	1	27	4%	96,4%
	B	0	28	0%	100,0%
	C	0	28	0%	100,0%
	D	2	26	7%	92,9%
	E	0	28	0%	100,0%
Mesa Redonda	A	0	12	0%	100,0%
	B	0	12	0%	100,0%
	C	0	12	0%	100,0%
	D	1	11	8%	91,7%
	E	0	12	0%	100,0%
Tenda da Ciência	A	0	3	0%	100,0%
	B	0	3	0%	100,0%
	C	0	3	0%	100,0%
	D	0	3	0%	100,0%
	E	0	3	0%	100,0%
Observações Astronômicas	A	0	2	0%	100,0%
	B	0	2	0%	100,0%
	C	0	2	0%	100,0%
	D	1	1	50%	50,0%
	E	0	2	0%	100,0%
Cientistas nas Escolas	A	0	3	0%	100,0%
	B	0	3	0%	100,0%
	C	0	3	0%	100,0%
	D	0	3	0%	100,0%
	E	0	3	0%	100,0%
Expedições Científicas	A	0	1	0%	100,0%
	B	0	1	0%	100,0%
	C	0	1	0%	100,0%

	D	0	1	0%	100,0%
	E	0	1	0%	100,0%
Outros	A	1	37	3%	97,4%
	B	1	37	3%	97,4%
	C	0	38	0%	100,0%
	D	7	31	18%	81,6%
	E	0	38	0%	100,0%
Trem da Ciência	A	0	1	0%	100,0%
	B	0	1	0%	100,0%
	C	0	1	0%	100,0%
	D	1	0	100%	0,0%
	E	0	1	0%	100,0%

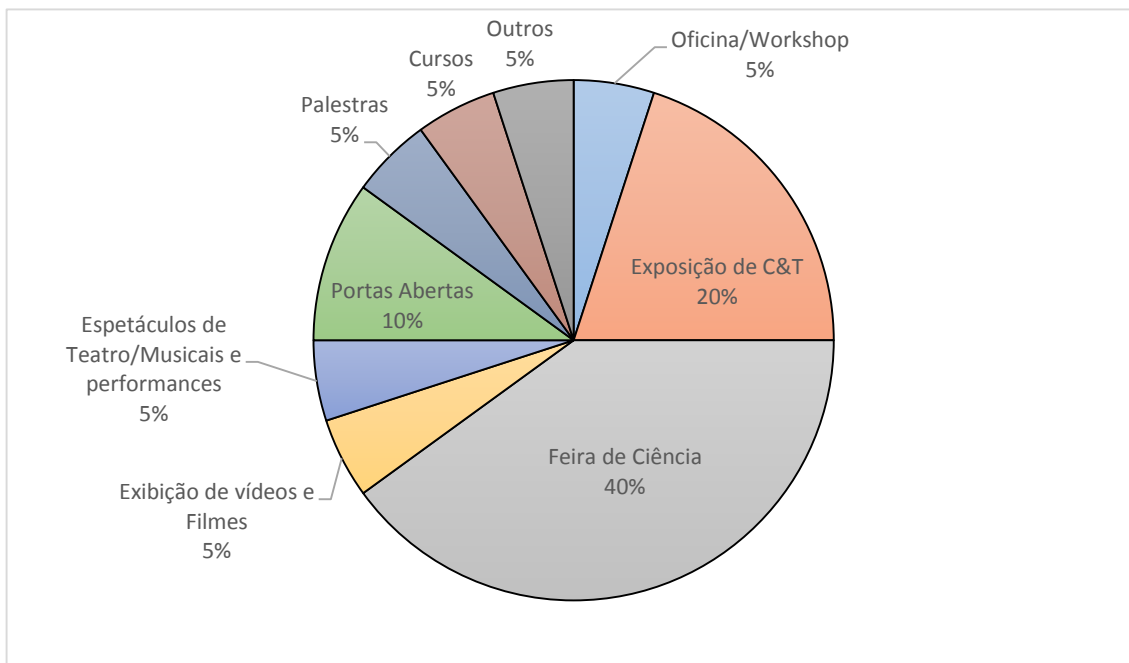
Legenda: Aspecto A: referência aos impactos sociais da pesquisa científica e tecnológica; aspecto B: referência aos impactos ambientais da pesquisa; aspecto C: referência ao relacionamento com agentes políticos e financeiros; aspecto D: referência aos resultados esperados em relação ao aprendizado de habilidades e competências; E: referência aos resultados esperados em relação à reflexão sobre condições de produção de C&T.

Fonte: elaboração própria. As porcentagens podem não somar 100% devido aos cálculos de aproximações.

Com base na tabela anterior, foram construídos o Gráfico 5 (que indica as atividades que fizeram referência aos impactos sociais da pesquisa científicas e tecnológicas distribuídas por tipo de atividade), o Gráfico 6 (que indica as atividades que fizeram referência aos impactos ambientais da pesquisa científicas e tecnológicas distribuídas por tipo de atividade) e o Gráfico 7 (que indica as atividades que fizeram referência aos resultados esperados em relação ao aprendizado de habilidades e competências da pesquisa em C&T distribuídas por tipo de atividade).

Percebe-se, no Gráfico 5, que as atividades que fazem mais referência aos impactos sociais da pesquisa científica e tecnológica são aquelas classificadas como *Feira de Ciência* (40%), *Exposição de C&T* (20%) e *Portas Abertas* (10%). Estes tipos de atividade podem ser relacionados ao modelo de participação pública.

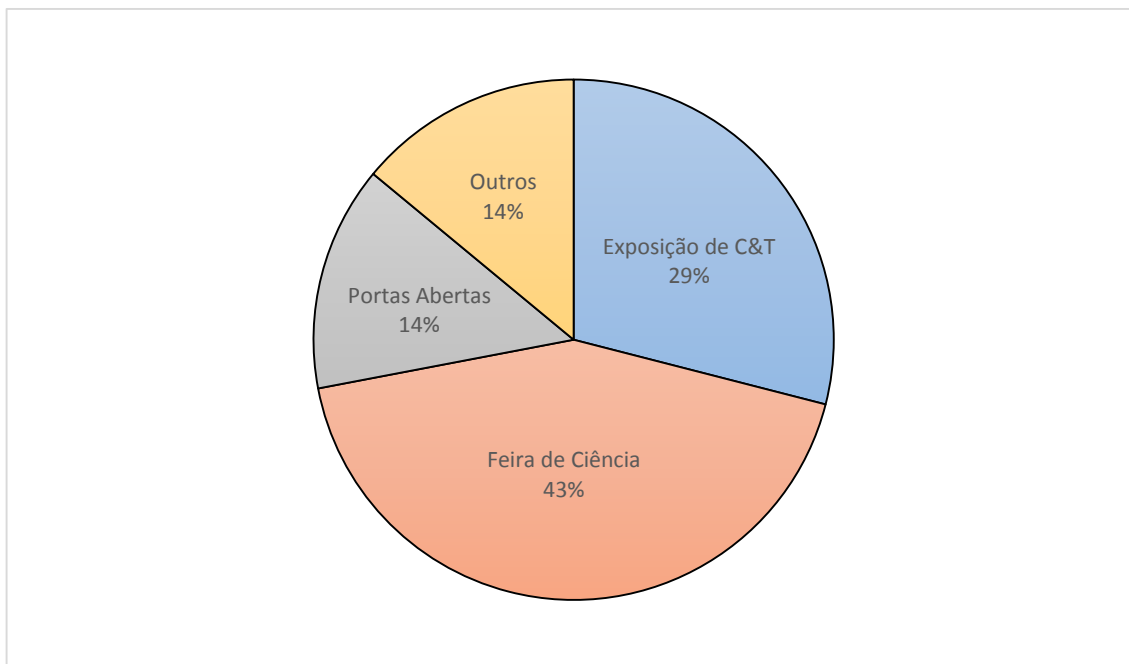
Gráfico 5 - Atividades que fizeram referência aos impactos sociais da pesquisa científica e tecnológica distribuídas por tipo de atividade



Fonte: elaboração própria.

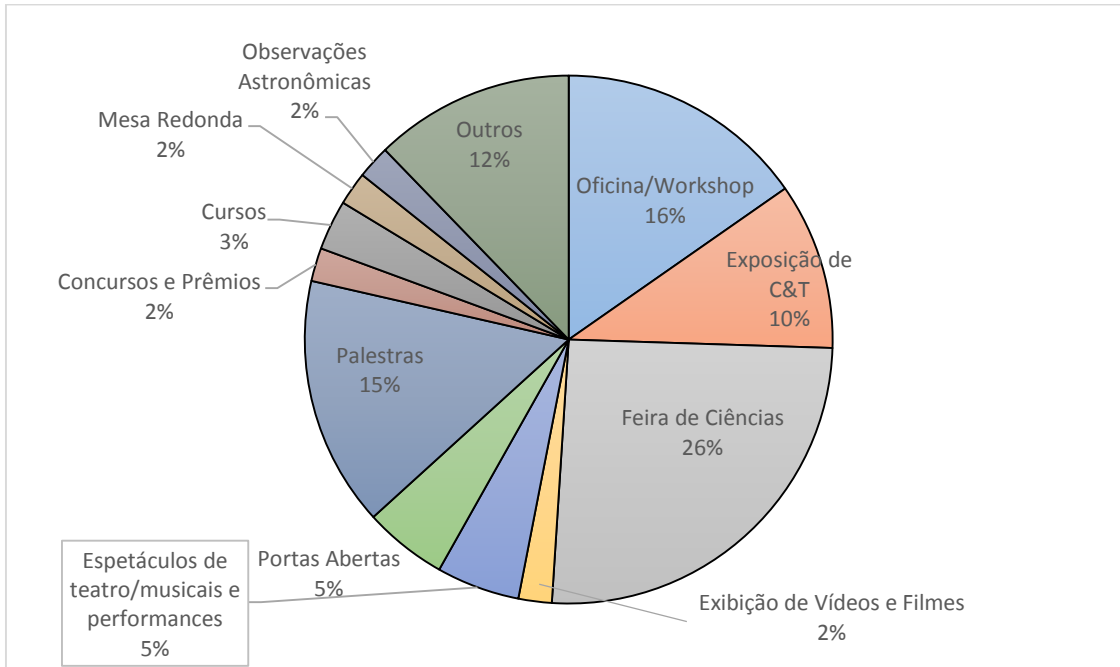
Estes três tipos de atividades também estão entre os que mais fizeram referências aos impactos ambientais da pesquisa científica (Gráfico 6): *Feira de Ciência*, com 43%; *Exposição de C&T*, com 29% e *Portas Abertas*, 14%. Deve-se destacar que apenas quatro tipos de atividades fizeram referência aos impactos ambientais (os três já mencionados e o *Outros*, com 14%), um número bastante inferior se comparado aos 9 tipos de atividades que fizeram referência aos impactos sociais e aos 12 tipos que expuseram os resultados esperados em relação ao aprendizado de habilidades e competências da pesquisa em C&T (gráfico 7).

Gráfico 6 - Atividades que fizeram referência aos impactos ambientais da pesquisa científica e tecnológica distribuídas por tipo de atividade



Fonte: elaboração própria.

Gráfico 7 - Atividades que fizeram referência aos resultados esperados em relação ao aprendizado de habilidades e competências da pesquisa em C&T distribuídas por tipo de atividade



Fonte: elaboração própria.

A Tabela 8 apresenta o número de ocorrências e porcentagem dos indicadores sociais estabelecidos nas atividades analisadas no estado de São Paulo da SNCT 2013 por público alvo da atividade.

Tabela 8 - Número de ocorrências e porcentagem dos indicadores estabelecidos nas atividades da SNCT 2013 por tipo público alvo da atividade

Público	Aspectos Analisado	Ocorrência		Porcentagem	
		Sim	Não	Sim	Não
Público em Geral	A	9	208	4%	95,9%
	B	6	211	3%	97,2%
	C	1	216	0%	99,5%
	D	30	187	14%	86,2%
	E	0	217	0%	100,0%
Estudantes do ensino fundamental	A	9	47	16%	83,9%
	B	0	56	0%	100,0%
	C	0	56	0%	100,0%
	D	19	37	34%	66,1%
	E	1	55	2%	98,2%
Estudantes do ensino médio	A	1	52	2%	98,1%
	B	0	53	0%	100,0%
	C	0	53	0%	100,0%
	D	3	50	6%	94,3%
	E	0	53	0%	100,0%
Empresários	A	0	2	0%	100,0%
	B	0	2	0%	100,0%
	C	0	2	0%	100,0%
	D	2	0	100%	0,0%
	E	0	2	0%	100,0%
Comunidade	A	0	7	0%	100,0%
	B	1	6	14%	85,7%
	C	0	7	0%	100,0%

	D	2	5	29%	71,4%
	E	0	7	0%	100,0%
Outros	A	0	0	---	---
	B	0	0	---	---
	C	0	0	---	---
	D	0	0	---	---
	E	0	0	---	---
Estudantes Universitários	A	1	65	2%	98,5%
	B	0	66	0%	100,0%
	C	0	66	0%	100,0%
	D	3	63	5%	95,5%
	E	0	66	0%	100,0%
Terceira idade	A	0	3	0%	100,0%
	B	0	3	0%	100,0%
	C	0	3	0%	100,0%
	D	0	3	0%	100,0%
	E	0	3	0%	100,0%
Público Infantil	A	0	1	0%	100,0%
	B	0	1	0%	100,0%
	C	0	1	0%	100,0%
	D	0	1	0%	100,0%
	E	0	1	0%	100,0%

Legenda: Aspecto A: referência aos impactos sociais da pesquisa científica e tecnológica; aspecto B: referência aos impactos ambientais da pesquisa; aspecto C: referência ao relacionamento com agentes políticos e financeiros; aspecto D: referência aos resultados esperados em relação ao aprendizado de habilidades e competências; E: referência aos resultados esperados em relação à reflexão sobre condições de produção de C&T.

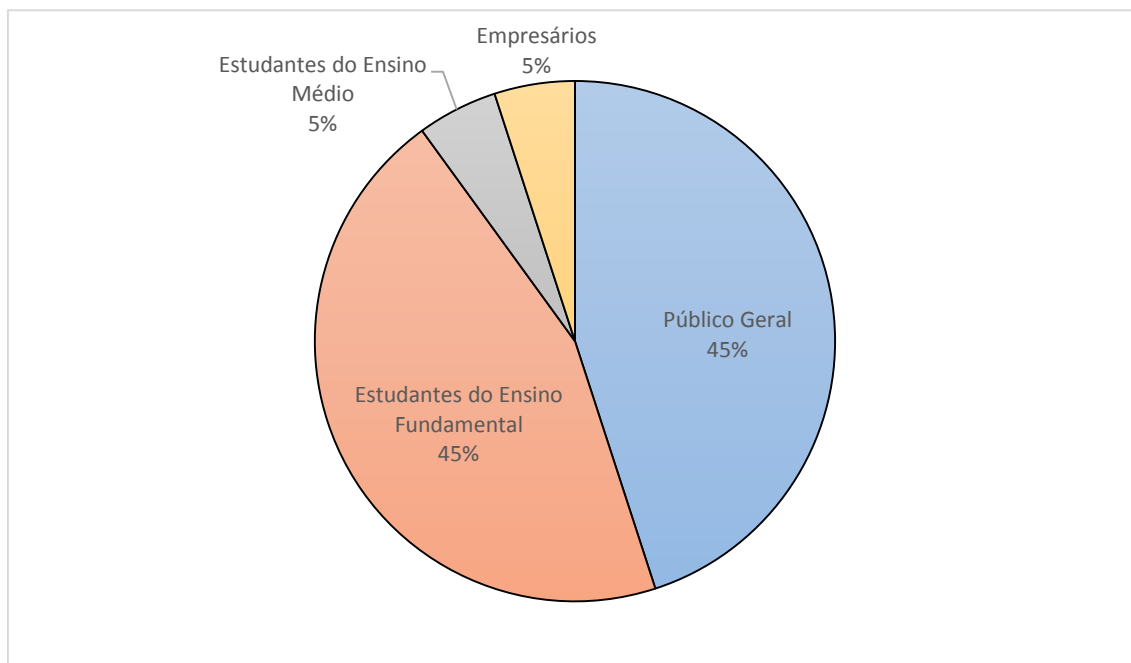
Fonte: elaboração própria. As porcentagens podem não somar 100% devido aos cálculos de aproximações.

Com base na tabela anterior, foram construídos o Gráfico 8 (que indica as atividades que fizeram referência aos impactos sociais da pesquisa científicas e tecnológicas distribuídas por público-alvo), o Gráfico 9 (que indica as atividades que fizeram refe-

rência aos impactos ambientais da pesquisa científicas e tecnológicas distribuídas por público-alvo) e o Gráfico 10 (que indica as atividades que fizeram referência aos resultados esperados em relação ao aprendizado de habilidades e competências da pesquisa em C&T distribuídas por público-alvo).

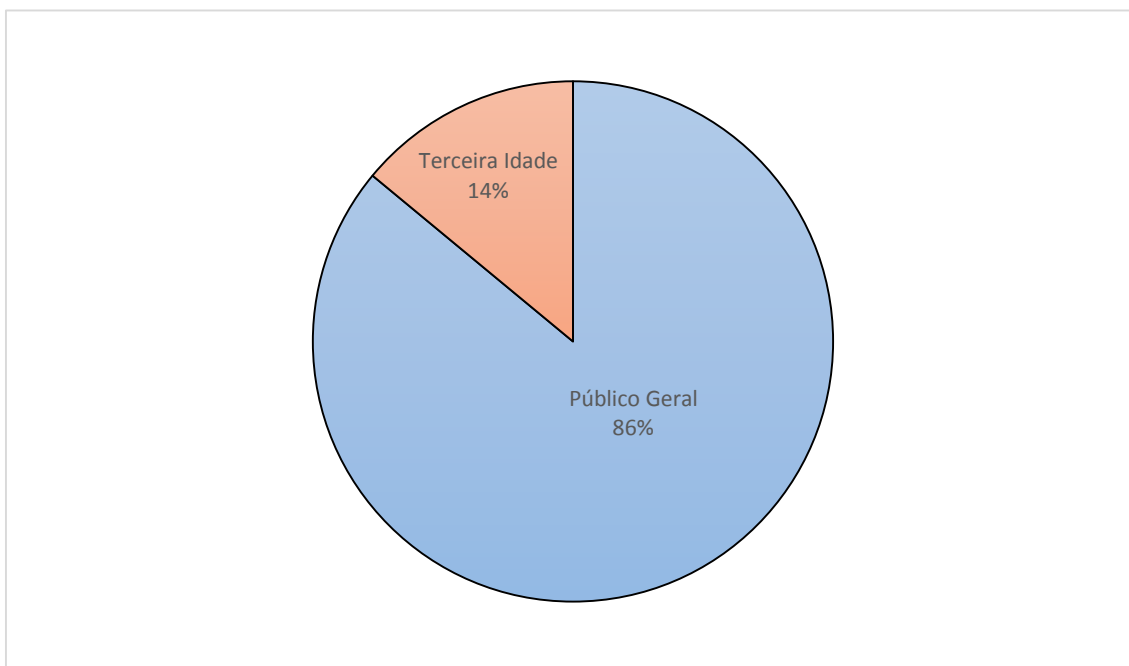
Nestes três gráficos, o público geral é o tipo de público que mais frequentemente foi alvo de atividades que fizeram referências aos impactos sociais e ambientais da pesquisa científica e aos resultados esperados em relação ao aprendizado de habilidades e competências da pesquisa em C&T. O porquê dessa maior referência aos impactos sociais e ambientais da ciência neste tipo de atividade pode ser sugerido pela Tabela 4, já que as atividades destinadas ao público alvo superam os 50% do total de atividades. Entretanto, voltando à Tabela 8, é possível perceber que atividades voltadas para outros públicos (como para *Estudantes do ensino fundamental* e para *comunidades*) tiveram um percentual maior de referência às essas questões, quando analisadas separadamente.

Gráfico 8 - Atividades que fizeram referência aos impactos sociais da pesquisa científica e tecnológica distribuídas por público-alvo



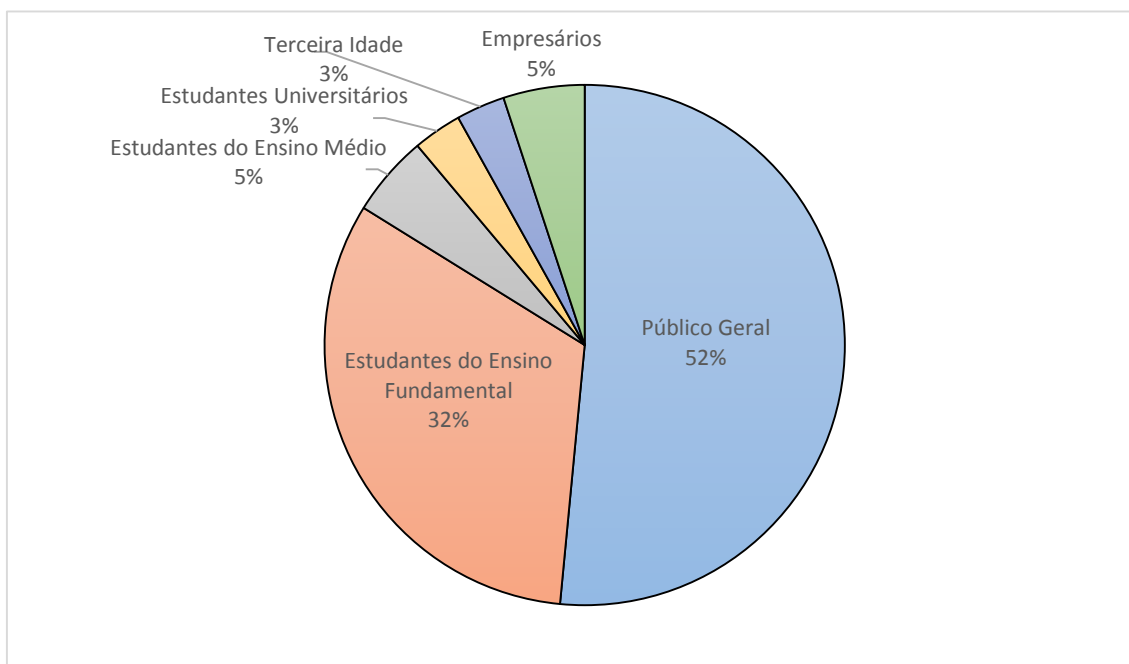
Fonte: elaboração própria.

Gráfico 9 - Atividades que fizeram referência aos impactos ambientais da pesquisa científica e tecnológica distribuídas por público-alvo



Fonte: elaboração própria.

Gráfico 10 - Atividades que fizeram referência aos resultados esperados em relação ao aprendizado de habilidades e competências da pesquisa em C&T distribuídas por público-alvo



Fonte: elaboração própria.

A Tabela 9 apresenta o número de ocorrências e porcentagem dos indicadores sociais estabelecidos nas atividades analisadas no estado de São Paulo da SNCT 2013 por instituição promotora.

Tabela 9 - Número de ocorrências e porcentagem dos indicadores estabelecidos nas atividades da SNCT 2013 por Instituição Responsável pela atividade

Instituição responsável	Aspecto Analisado	Ocorrência		Porcentagem	
		Sim	Não	Sim	Não
Escola de ensino fundamental e/ou médio privada	A	0	2	0%	100,0%
	B	0	2	0%	100,0%
	C	0	2	0%	100,0%
	D	0	2	0%	100,0%
	E	0	2	0%	100,0%
Escola de ensino fundamental e/ou médio pública	A	6	5	55%	45,5%
	B	0	11	0%	100,0%
	C	0	11	0%	100,0%
	D	7	4	64%	36,4%
	E	0	11	0%	100,0%
Escola de ensino técnico ou profissionalizante	A	0	3	0%	100,0%
	B	0	3	0%	100,0%
	C	0	3	0%	100,0%
	D	2	1	67%	33,3%
	E	0	3	0%	100,0%
Universidade pública	A	6	181	3%	96,8%
	B	3	184	2%	98,4%
	C	0	187	0%	100,0%
	D	19	168	10%	89,8%
	E	1	186	1%	99,5%
Universidade privada	A	0	11	0%	100,0%
	B	1	10	9%	90,9%
	C	0	11	0%	100,0%
	D	2	9	18%	81,8%
	E	0	11	0%	100,0%
Centro público de pesquisa	A	2	65	3%	97,0%
	B	1	66	1%	98,5%
	C	1	66	1%	98,5%
	D	2	65	3%	97,0%
	E	0	67	0%	100,0%
Instituto federal de ciência e tecnologia	A	3	84	3%	96,6%
	B	0	87	0%	100,0%
	C	0	87	0%	100,0%

	D	14	73	16%	83,9%
	E	0	87	0%	100,0%
Museus, observatórios etc.	A	1	18	5%	94,7%
	B	0	19	0%	100,0%
	C	0	19	0%	100,0%
	D	1	18	5%	94,7%
	E	0	19	0%	100,0%
Prefeituras, secretarias etc. e suas instalações	A	0	7	0%	100,0%
	B	0	7	0%	100,0%
	C	0	7	0%	100,0%
	D	7	0	100%	0,0%
	E	0	7	0%	100,0%
Outros	A	2	9	18%	81,8%
	B	2	9	18%	81,8%
	C	0	11	0%	100,0%
	D	5	6	45%	54,5%
	E	0	11	0%	100,0%

Legenda: Aspecto A: referência aos impactos sociais da pesquisa científica e tecnológica; aspecto B: referência aos impactos ambientais da pesquisa; aspecto C: referência ao relacionamento com agentes políticos e financeiros; aspecto D: referência aos resultados esperados em relação ao aprendizado de habilidades e competências; E: referência aos resultados esperados em relação à reflexão sobre condições de produção de C&T.

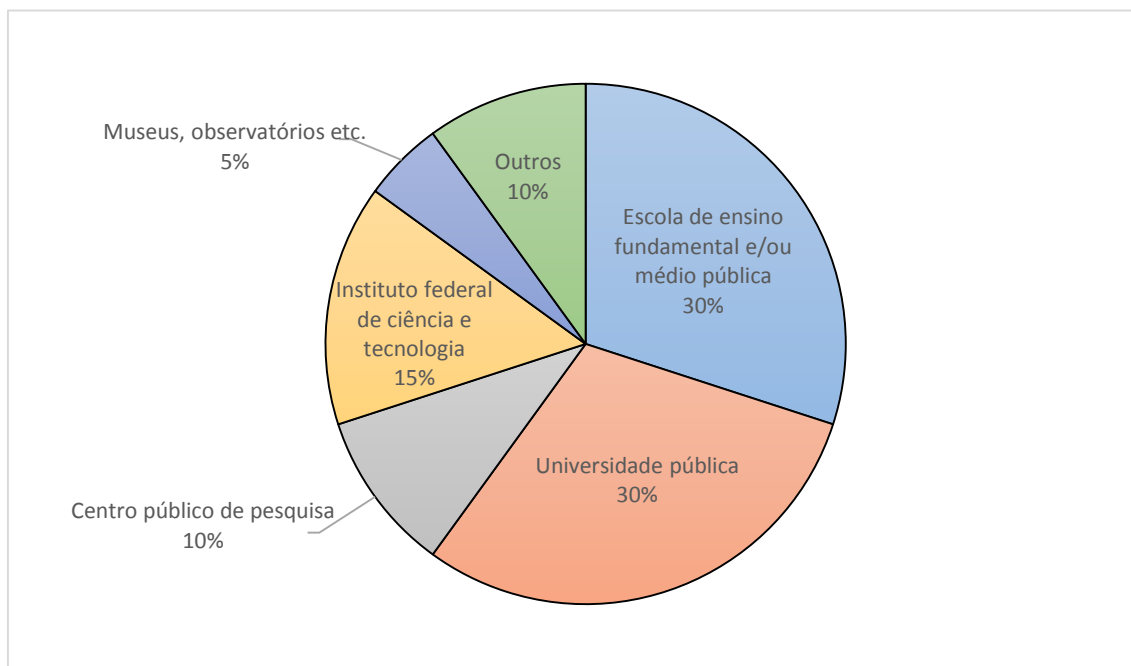
Fonte: elaboração própria. As porcentagens podem não somar 100% devido aos cálculos de aproximações.

Com base na tabela anterior, foram construídos o Gráfico 11 (que indica as atividades que fizeram referência aos impactos sociais da pesquisa científicas e tecnológicas distribuídas por instituição responsável), o Gráfico 12 (que indica as atividades que fizeram referência aos impactos ambientais da pesquisa científicas e tecnológicas distribuídas por instituição responsável) e o Gráfico 13 (que indica as atividades que fizeram referência aos resultados esperados em relação ao aprendizado de habilidades e competências da pesquisa em C&T distribuídas por instituição responsável).

Se comparados esses três aspectos (impactos sociais, ambientais e referências ao aprendizado de habilidades e competências), a separação por instituição responsável é a que apresenta menos padrões. Segundo os Gráficos 11, 12 e 13, as atividades realizadas por universidades públicas estão entre as que mais fazem referência aos impactos sociais, ambientais da pesquisa científica e aos resultados esperados em relação ao aprendi-

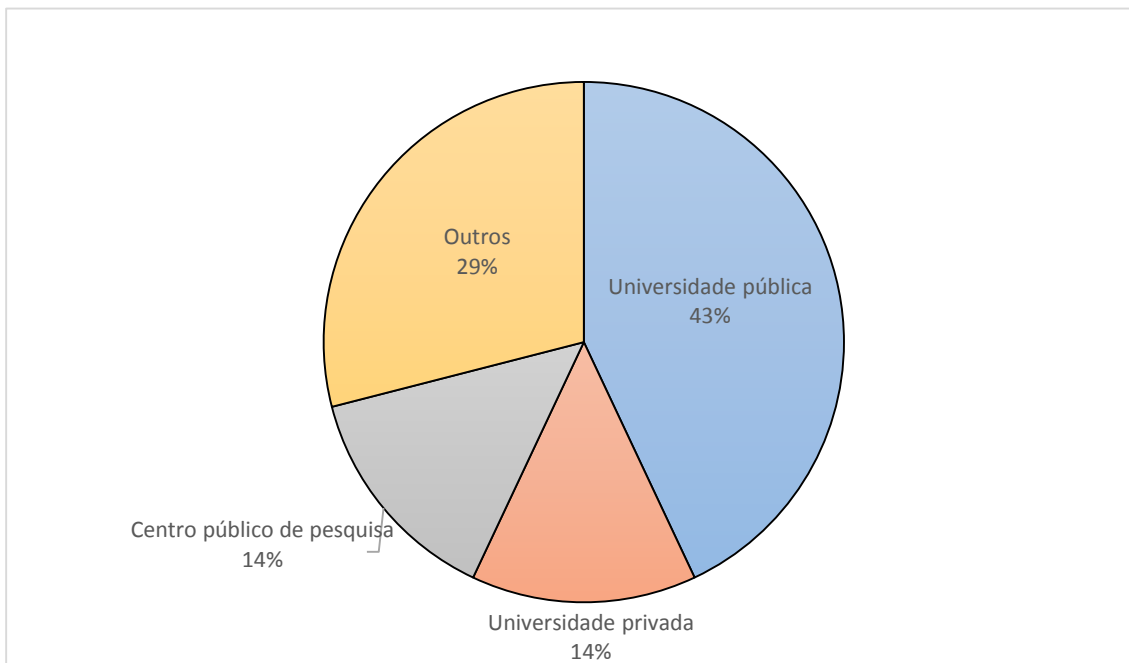
zado de habilidades e competências da pesquisa em C&T. De forma semelhante às atividades desenvolvidas para o público geral, as atividades realizadas por universidades públicas representam quase 50% do total. Destaque nessa análise se dá às atividades desenvolvidas por escolas de ensino fundamental e/ou médio pública, pois 55% destas fazem referência aos impactos sociais da pesquisa científica e 64% aos resultados esperados em relação ao aprendizado de habilidades e competências da pesquisa em C&T.

Gráfico 11 - Atividades que fizeram referência aos impactos sociais da pesquisa científica e tecnológica distribuídas por instituição responsável.



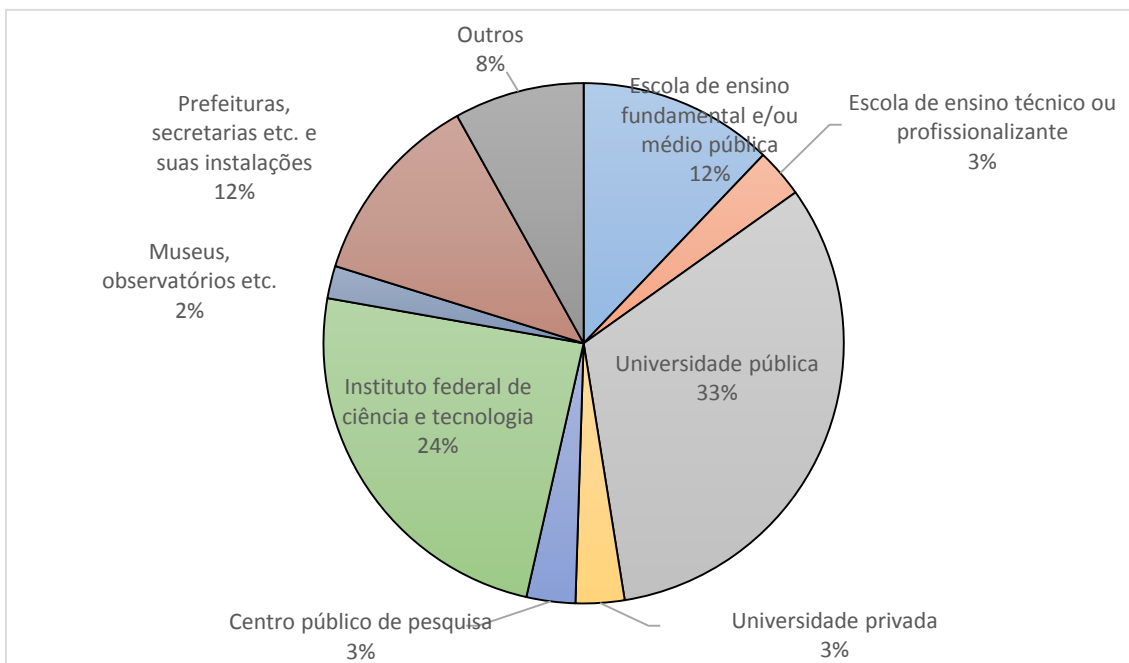
Fonte: elaboração própria.

Gráfico 12 - Atividades que fizeram referência aos impactos ambientais da pesquisa científica e tecnológica distribuídas por instituição responsável.



Fonte: elaboração própria.

Gráfico 13 - Atividades que fizeram referência aos resultados esperados em relação ao aprendizado de habilidades e competências da pesquisa em C&T distribuídas por instituição responsável.



Fonte: elaboração própria.

## 5.7 Recomendações práticas para a realização de atividades da SNCT

Os resultados desta pesquisa, analisados à luz dos referenciais teóricos aqui empregados, permitem a proposição de recomendações práticas para a realização de ações de popularização do conhecimento científico no contexto da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia que contribuam para a compreensão pública de ciência e tecnologia.

Estas recomendações se apoiam em experiências bem sucedidas e descritas na literatura, mas que exigem, de certa forma, uma adaptação para atender às características de cada atividade. Ações no campo da educação informal são fenômenos complexos, que envolvem uma miríade de fatores, como o tempo de elaboração da ação, o espaço disponível, a dedicação dos coordenadores, o apoio institucional, incentivos etc. Dessa forma, é compreensível que o emprego de determinadas indicações esteja ligado às peculiaridades de cada ação participativa. Reconhecer a natureza dessas relações é fator fundamental no respeito à autonomia das instituições e dos coordenadores.

Assim, em linhas gerais, é indicado aos promotores de ações que desejem contribuir para a compreensão e participação pública de ciência e tecnologia:

A) Propor atividades que considerem as diferentes formas de comunicação e engajamento descritos na literatura. Neste sentido, a experiência europeia pode ser importante para orientar as atividades de divulgação científica. Formatos como painéis de cidadãos, júris de cidadãos e conferência de consenso, praticamente ausentes no Brasil, têm sido descritos de forma favorável para o incentivo à participação popular nas políticas de ciência e tecnologia (KLÜVER et al, 2000).

B) Propor atividades que incentivem a obtenção de habilidades participativas a longo prazo. Os exercícios de participação e engajamento público devem construir habilidades participativas nos cidadãos de forma a ajudá-los no envolvimento com cientistas e decisores políticos autonomamente. Essas habilidades podem ser agrupadas de três formas: (i) as *capacidades individuais* de engajamento (que permitem ao cidadão compreender de forma crítica e comunicar-se sobre um determinado assunto); (ii) as *capacidades coletivas* (que garantem o gerenciamento de situações que envolvem liderança de grupo) e (iii) as *capacidades políticas* (que reforçam a importância do envolvimento efetivo em processos civis) (POWELL; COLIN, 2009). Tais habilidades podem ser adquiridas de diferentes formas, principalmente em atividades em que os participantes reconheçam o seu papel decisório e compreendam a participação pública como ferramenta essencial de cidadania.

C) Buscar a diversidade das formas, públicos e metodologia das atividades: a SNCT se caracteriza por ser uma ação plural, com diversas atividades espalhadas pelo país. Dessa forma, ainda que tipos específicos de atividades sejam vistos como mais favoráveis à promoção de atividades participativas, é necessário que novas maneiras de engajamento do público sejam exploradas e descritas para fomentar a pesquisa na área. Atividades que privilegiem a participação de um determinado público, por exemplo, podem ser importantes para que temas específicos sejam discutidos.

D) Possibilitar o debate entre cidadãos comuns e especialistas/pesquisadores, não no sentido unilateral, mas viabilizando a troca de informações: essa forma tem sido vista na experiência europeia como incentivadora na compreensão do trabalho dos cientistas e do desenvolvimento da ciência por leigos. O contato com cientistas pode ser fundamental pra desmistificação do cientista e do seu trabalho, para a quebra da visão que sustenta a neutralidade da ciência ou a existência de um único e imutável método científico.

E) Propor atividades que reconheçam de forma abrangente o papel da ciência, buscando indicar os riscos de determinada descoberta científica e as ferramentas ou estratégias desenvolvidas para minimizar ou eliminar esses problemas. Buscar contextualizar, também, a ciência não apenas como promotora de impactos à natureza, mas indicar que a ciência tem sido utilizada na busca de métodos sustentáveis e na reversão de danos ambientais.

F) Delimitar de forma transparente os objetivos, metas e processos estabelecidos na atividade: o planejamento da atividade deve incluir uma descrição detalhada dos objetivos, do passo-a-passo, a atribuição de tarefas de cada coordenador e intenções da atividade. Além disso, um resumo elaborado pode orientar e atrair o público interessado, que teria uma dimensão mais apurada dos temas discutidos e da estrutura geral da atividade.

G) Incentivar a análise crítica em toda a dinâmica da atividade: buscar refletir conscientemente sobre todas as etapas, avaliando os seus principais fatores e buscando formas de medir sua eficácia. Algumas questões que podem direcionar essa análise: Os objetivos foram alcançados? O público da atividade foi o esperado? A reação e participação do público foi positiva? A forma como a atividade foi conduzida priorizou a transmissão de informações ou permitiu o diálogo entre leigos e especialistas? Quais ações poderiam ser tomadas para melhorar esta e futuras atividades?

H) Promover a constante capacitação e treinamento dos coordenadores: espera-se que os coordenadores reconheçam as discussões que vinculam C&T às instâncias sociais, políticas e econômicas que determinam sua produção, compreendam mecanismos de engajamento público, conheçam projetos e experiências de compreensão pública de C&T. Considerando que as pesquisas em divulgação científica e engajamento público recebem contribuições constantemente, há a necessária atualização dos promotores e coordenadores de atividades deste tipo.

I) Fortalecer parcerias e criar novas. A experiência brasileira mostrou que o desenvolvimento de parcerias possibilitou o crescimento das ações de popularização da ciência no país e que o estabelecimento de novas poderá gerar ainda mais ações, podendo envolver projetos como PIBID, Novos Talentos, Licenciaturas no exterior e os demais incentivos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Todas essas recomendações poderão conduzir ao estabelecimento de compromissos mais profundos das atividades da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia com o envolvimento do público na socialização do conhecimento científico e tecnológico. Entretanto, é necessário lembrar que estas recomendações remetem a um comportamento ideal; assim, em determinadas situações específicas, uma ou outra indicação não será totalmente efetivada. O desafio encontra-se justamente na adequação e refinamento destas recomendações, que podem ser passos de pesquisas futuras.

## 6. CONSIDERAÇÕES

Este trabalho apresentou os resultados da pesquisa intitulada “Análise Crítica da contribuição da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia para a Popularização do Conhecimento Científico”.

A metodologia utilizada foi a construção e aplicação de quatro instrumentos de coleta e análise de dados, a saber: 1. Planilha de sistematização de informações provenientes dos resumos do total de atividades realizadas no âmbito da SNCT 2013, disponíveis no portal oficial na internet; 2. Roteiro de observação *in loco* de atividades da SNCT 2013 selecionadas de acordo com os objetivos da pesquisa; 3. Roteiro de entrevista *in loco* com os coordenadores de atividades da SNCT 2013 selecionadas; e 4. Questionário para os coordenadores de atividades da SNCT 2013 selecionadas.

Os resultados sugerem que há uma reduzida referência aos impactos sociais da ciência e tecnologia nas atividades analisadas da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2013: apenas 4,9% das atividades abordaram aqueles aspectos. Os tipos de atividades que podem ser relacionados ao modelo de participação pública são as atividades que fazem mais referência aos impactos sociais da pesquisa científica e tecnológica, o que pode corroborar aspectos trazidos pela experiência europeia na área.

Entretanto, nas atividades analisadas, mais da metade (57,4%) encontram-se no formato de palestras, oficinas e feiras de ciência, que remetem a uma visão de divulgação científica questionada pelos modelos de participação e engajamento público pela unilateralidade do fluxo de informações e da recepção acrítica dos participantes, aos quais não se admite papel ativo na tomada de decisões políticas.

As observações *in loco* de atividades selecionadas sugerem que determinados organizadores têm tido a preocupação de elaborar atividades que discutam, de diferentes formas, alguns dos impactos sociais e ambientais da pesquisa. Entretanto, essas discussões parecem ter sido fundamentadas pela formação acadêmica do coordenador da atividade ou de características intrínsecas dos locais onde é desenvolvida, e não oriundas de orientações dos organizadores da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

Os coordenadores entrevistados reconhecem a importância dos temas levantados nessa pesquisa, como o debate das condições sociais de produção do conhecimento científico e tecnológico, dos impactos ambientais da pesquisa e a dependência de recursos. Mas fatores limitadores, como escassez de tempo da preparação e elaboração da

atividade e falta de recursos e pessoal, foram recorrentes como pontos que dificultaram a inserção destes temas nas atividades da SNCT.

O desenvolvimento de orientações específicas para os coordenadores pode ser uma ferramenta fundamental para superar ou minimizar os efeitos deste quadro. Primeiro porque as recomendações se apoiam em experiências bem sucedidas e descritas na literatura estrangeira, mas praticamente inexploradas no contexto brasileiro, que podem fornecer ao coordenador novas estratégias para sobrepujar os limites de tempo, material ou pessoal.

Além disso, as recomendações podem fortalecer as reuniões preparatórias regionais da SNCT, um ambiente propício para transmissão dessas orientações e para a troca de experiências entre os promotores das ações. A forma como propõe-se aqui tais recomendações práticas permite que a sua receptividade seja definida pelos coordenadores e instituições promotoras das atividades, respeitando a autonomia destas.

Espera-se, dessa forma, que as orientações possam auxiliar a criação de atividades que contemplem discussões mais abrangentes na popularização da ciência, que façam relação aos impactos sociais e ambientais das aplicações tecnológicas e às condições sociais de produção do conhecimento científico.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. (Org.). **Centros e Museus de Ciência do Brasil**. Casa da Ciência: Fio-cruz. Museu da Vida, 2009. Disponível em: <<http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/guia/files/guiacentrosciencia2009.pdf>> Acesso em: Ago. 2014.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo. Editora 70, grupo Almedina Brasil. 2011. Reimpr. Da 1º ed. 2011.

BAUER, M.W; ALLUM, N.; MILLER, S. What can we learn from 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda. **Public Understanding of Science**, v.16, p. 79–95, 2007.

BAZZO, W. A. et al. **Introdução aos estudos CTS**. Madri: Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI), 2003.

BROSSARD, D., LEWENSTEIN, B.V. A Critical Appraisal of Models of Public Understanding of Science: Using Practice to Inform Theory. In Lee Ann Kahlor & Patricia Stout (Eds.), **Communicating Science: New Agendas in Communication**. New York: Routledge, 2010, p. 11-39.

BOURDIEU, P. **O campo científico**. In: ORTIZ, R. (org.) Pierre Bourdieu – Coleção Grandes Cientistas Sociais. São Paulo: Ática, 1983.

\_\_\_\_\_. **Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico**. São Paulo: Unesp, 2004.

CEREZO, J. A. L. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: o Estado da Arte na Europa e nos Estados Unidos**. In: SANTOS, L. W. (Org.). **Ciência, tecnologia e sociedade: o desafio da interação**. Londrina: IAPAR, 2004. p. 11–46.

CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Evento debate divulgação da ciência e jornalismo científico**, 2012. Disponível em <[http://cnpq.br/web/guest/noticiasviews/-/journal\\_content/56\\_INSTANCE\\_a6MO/10157/78604](http://cnpq.br/web/guest/noticiasviews/-/journal_content/56_INSTANCE_a6MO/10157/78604)> Acesso em: Jan. 2015.

DAGNINO, R.; LIMA, M. T.; NEVES, E. F. Popularização da ciência no Brasil: entrada na agenda pública, de que forma? **Journal of Science Communication**, v.7, n.4, 2008.

DENZIN, N. K. **The Research Act**. Nova York: Prentice Hall, 1989.

EC – European Commission. **Europeans, science and technology: Eurobarometer, 224**. Brussels: European Commission, 2005. Disponível em: <[http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_224\\_report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_224_report_en.pdf)>. Acesso em: Abr. 2014.

\_\_\_\_\_. **Responsible Research and Innovation (RRI)**: Special Eurobarometer 401. Brussels: European Commission, 2013. Disponível em: < [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_401\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_401_en.pdf) >. Acesso em: Abr. 2014.

\_\_\_\_\_. **Science and Technology**: Eurobarometer, 340. Brussels: European Commission, 2010. Disponível em: < [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_340\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_340_en.pdf) >. Acesso em: Abr. 2014.

FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo**. São Paulo, 2005.

FECYT; OEI; RICYT – **Cultura científica en Iberoamérica**: Encuesta em grandes núcleos urbanos. Fecyt, Madrid, 2009. Disponível em: < <http://www.oei.es/salactsi/CulturaCientificaEnIberoamerica.pdf> >. Acesso em: Abr. 2014.

FELT, U.; WYNNE, B. **Taking European knowledge society seriously**. Brussels: European Union, Directorate-General for Research, Science, Economy and Society, 2007.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. São Paulo: Artmed. 2009.

HAYASHI, M. C. P. I.; HAYASHI, C. R. M.; FURNIVAL, A. C. M. Ciência, tecnologia e sociedade: apontamentos preliminares sobre a constituição do campo no Brasil. In: SOUZA, C. M.; HAYASHI, M. C. P. I. (org.). **Ciência, tecnologia e sociedade: enfoques teóricos e aplicados**. São Carlos: Pedro e João Editores, 2008. 300 p.

JENSEN, E.; BUCKLEY, N. Why people attend Science festivals: Interests, motivations and self-reported benefits of public engagement with research. **Public Understanding of Science**, v. 23, n. 5, p. 557-573, 2014. Disponível em: < <http://pus.sagepub.com/content/early/2012/10/31/0963662512458624.abstract> >. Acesso em: Abr. 2014.

KLÜVER, L. et al. **EUROPTA**: European Participatory Technology Assessment. Copenhagen: The Danish Board of Technology, 2000. Disponível em: < [cordis.europa.eu/documents/documentlibrary/70781441EN6.pdf](http://cordis.europa.eu/documents/documentlibrary/70781441EN6.pdf) >. Acesso em: Abr. 2014.

LATOUR, B. **Ciência em ação**: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Unesp, 2000.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **A vida de laboratório**: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LEWENSTEIN, B. V. **Models of public communication of science and technology**. 2003. Disponível em: < [http://www.somedicyt.org.mx/assets/hemerobiblioteca/articulos/Lewenstein\\_Models\\_of\\_communication.pdf](http://www.somedicyt.org.mx/assets/hemerobiblioteca/articulos/Lewenstein_Models_of_communication.pdf) >. Acesso em: Abr. 2014.

MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia. **Percepção Pública da Ciência e Tecnologia no Brasil: Resultados da Enquete de 2010**. Departamento de Popularização e Difusão da C&T/SECIS/MCT. Museu da Vida/COC/Fiocruz. 2011, disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0214/214770.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0214/214770.pdf)>. Acesso em: Abr. 2014.

MOREIRA, I de C. A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. **Revista Ciência da Informação**, v.1, n.2, 2006. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/inclusao/index.php/inclusao/article/view/29/50>> Acesso em: Jun. 2014.

NSF – National Science Foundation. **Science and engineering indicators – 2012**. Biennial Series. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2012. Disponível em: <<http://www.nsf.gov/statistics/seind12/>>. Acesso em: Abr. 2014.

\_\_\_\_\_. **Science and engineering indicators - 2014**. Biennial series. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2014. Disponível em: <<http://www.nsf.gov/statistics/seind14/>>. Acesso em: Abr. 2014.

PIOLLI, A. L.; COSTA, M. C. Participação pública e gestão rural das águas no Brasil: uma alternativa ao déficit model. **Journal of Science Communication**, v.7, n. 4, 2008.

POWELL, M.C.; COLIN, M. Participatory Paradoxes: Facilitating Citizen Engagement in Science and Technology From the Top-Down? **Bulletin of Science, Technology & Society**, v.29, n.4, 2009. p. 325-342.

ROWE, G. FREWER, L. A Typology of Public Engagement Mechanisms. **Science, Technology & Human Values**, v.30, n.2, 2005. p. 251-290.

\_\_\_\_\_. Public Participation methods: a framework for Evaluation. **Science, Technology & Human Values**, v.25, n.1, 2010. p. 3-29.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, I, 2009.

SANDEN; M. C. A.; MEIJMAN, F. J. Dialogue guides awareness and understanding of science: an essay on different goals of dialogue leading to different science communication approaches. **Public Understanding of Science**, v. 17, n. 1, p. 89-103, 2008.

SANTOS, L. W.; ICHIKAWA, E. Y. CTS e a participação pública na ciência. In: SANTOS, L. W. (org). **Ciência, tecnologia e sociedade: o desafio da interação**. 2. ed. Londrina: IAPAR, 2004. p. 241–272.

SILVEIRA, R. M. C. F. ; BAZZO, W. A. Ciência e tecnologia: transformando o homem e sua relação com o mundo. **Revista Eletrônica Gestão Industrial**, v. 2, p. 68-86, 2006.

VILCHES, A.; PÉREZ, D. G.; PRAIA, J. De CTS a CTSA: educação para um futuro sustentável. 2011. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D (Org.). **CTC e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

VOGT, C. Percepção pública da ciência: uma revisão metodológica e resultados para São Paulo. In: FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo**. São Paulo, 2005.