



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

VERENNA BARBOSA GOMES

**OS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E SUAS
RELAÇÕES COM A PRÁTICA DOCENTE NO ENSINO
SUPERIOR**

Brasília
2019

VERENNA BARBOSA GOMES

DEFESA DE TESE DE DOUTORADO

**OS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E SUAS
RELAÇÕES COM A PRÁTICA DOCENTE NO ENSINO
SUPERIOR**

Tese de doutorado submetida ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências, do Instituto de Química, Universidade de Brasília, como requisito para o título obtenção do título de doutora.

Orientador: Dr. Roberto Ribeiro da Silva

Brasília
2019



Folha de Aprovação

Comunicamos a aprovação da Defesa de Tese do (a) aluno (a) **Verenna Barbosa Gomes**, matrícula nº **15/0163185**, intitulada ***"Os Textos de Divulgação Científica e Suas Relações com a Prática Docente no Ensino Superior"***, apresentada no (a) Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química 2 - LEPQ (BT- 21/3) da Universidade de Brasília (UnB) em 9 de dezembro de 2019.

Prof. Dr. Roberto Ribeiro da Silva
Presidente de Banca (IQ/UnB)

Prof. Dr. Marcelo Borges Rocha
Membro Titular (CEFET-RJ)

Prof. Dr. Neurivaldo José de Guzzi Filho
Membro Titular (CDTE/UESC)

Prof.^a Dra. Patrícia Fernandes Lootens Machado
Membro Titular (IQ/UnB)

Prof.^a Dra. Stefannie de Sá Ibraim
Membro Suplente (IQ/UnB)

Em 9 de dezembro de 2019.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1- Esquema proposto por Chalmes	22
FIGURA 2- Relações da difusão científica quanto à linguagem e ao público alvo	46
FIGURA 3 - Esquema de representação das aproximações da Divulgação Científica e Jornalismo Científico	49
FIGURA 4 - Representação das atividades de veiculação de informação quanto à linguagem e ao nível de discurso	51
FIGURA 5 - Aproximações entre as três caracterizações explicitadas por Ferreira e Queiroz (2012) e as categorias propostas por Ribeiro e Kawamura (2005)	71
FIGURA 6 - Quantidade de artigos sobre o uso de TDC na formação inicial que foram publicados no período entre o período de 1997-2017	77
FIGURA 7 - Quantitativo do número de artigos com foco nos Textos de Divulgação Científica em situações de Ensino Superior	81
FIGURA 8: Locais visitados em busca dos encontros com os participantes das pesquisas.....	87
FIGURA 9-Representação gráfica da orientação metodológica para análise de dados da pesquisa	93
FIGURA 10: Motivações dos Divulgadores da Ciência para atuarem na Divulgação Científica: categoria central a partir das trajetórias narradas pelos entrevistados.....	115
FIGURA 11: A Ciência e suas relações à ótica dos Divulgadores.....	138
FIGURA 12: Representação da relação entre a Divulgação Científica e a alfabetização científica	154
FIGURA13: Representação do fluxo sanguíneo da ciência de Latour.....	155
FIGURA 14: Olhares rizomáticos dos divulgadores científicos para a DC	161
FIGURA 15: Reflexos dos olhares dos divulgadores científicos nos TDC	186

FIGURA 16: elementos em comum que refletem nas justificativas apontadas pelos DC para se fazer uso do TDC nas aulas de nível superior	187
FIGURA 17: Tendências reducionista e determinista de olhar a ciência.....	206
FIGURA 18: Olhares alheios para críticas à tecnologia.....	217
FIGURA 19: Relações da utilização de TDC na prática docente a partir dos olhares dos professores para a ciência e para a tecnologia	219
Figura 20: Sentido atribuído pelos professores de nível superior aos TDC no contexto da prática docente.....	234
FIGURA 21: Categoria central: desconhecimento das potencialidades dos TDC quanto à natureza da ciência e à compreensão de conceitos científicos numa abordagem da relação CTS.....	236
FIGURA 22: Sentido atribuído por P8 aos TDC no contexto da prática docente.....	238
FIGURA 23: Os textos de divulgação científica e suas relações com a prática docente no ensino superior	239

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Levantamento das publicações na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	81
QUADRO 2: Levantamento das publicações na revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	82
QUADRO 3: Levantamento das publicações na revista Ciência e Educação	82
QUADRO 4: Levantamento das publicações na revista Ciência e Educação	84
QUADRO 5: Perfil dos professores que foram entrevistados nessa investigação	89
QUADRO 6: Perfil dos divulgadores científicos que foram entrevistados nessa investigação	89
QUADRO 7: Perfil dos entrevistados: formação acadêmica e atuação profissional	97
QUADRO 8: Processo de codificação aberta das trajetórias dos divulgadores da ciência (DC, DCP)	104
QUADRO 9: Códigos Provisórios e Evidências Empíricas das trajetórias dos divulgadores da ciência (DC, DCP)	112
QUADRO 10: Refinamento dos códigos provisórios	113
QUADRO 11: Questionamentos orientadores acerca dos códigos conceituais	115
QUADRO 12: Olhares dos Divulgadores da Ciência (DC, DCP) para a Ciência	121
QUADRO 13: Códigos Provisórios e Evidências Empíricas da Trajetórias dos Divulgadores da Ciência	123
QUADRO 15: Refinamento de códigos provisórios acerca dos olhares dos divulgadores científicos para a ciência	128
QUADRO 16: Olhares dos divulgadores da ciência para a DC	142
QUADRO 17: Evidências em empíricas dos códigos provisórios dos olhares dos divulgadores para a DC	148
QUADRO 18: Codificação focalizada (Códigos conceituais) acerca dos olhares dos divulgadores para a DC	149
QUADRO 19: Alguns questionamentos norteadores para análise dos códigos conceituais	151

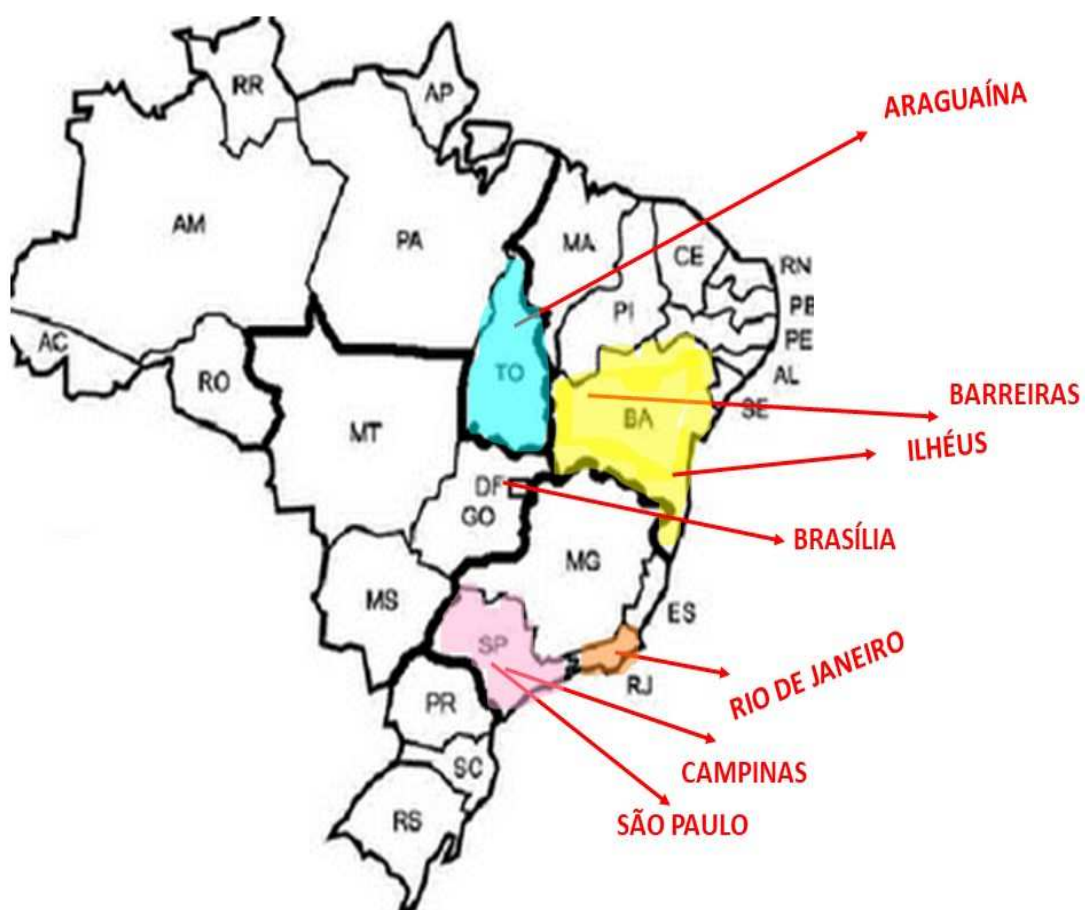
QUADRO 20: Olhares dos Divulgadores da Ciência (DC, DCP) para os Textos de Divulgação Científica	166
QUADRO 21: Evidências empíricas identificadas dos códigos provisórios acerca dos olhares dos divulgadores da ciência para os TDC	175
QUADRO22: Refinamento de códigos provisórios acerca dos olhares dos divulgadores científicos para os Textos de Divulgação Científica.....	178
QUADRO 23: Questões orientadores para análise dos códigos conceituais.....	179
QUADRO 24: Codificação aberta dos Olhares dos professores de nível superior para a ciência	194
QUADRO 25: Evidências empíricas dos códigos provisórios acerca dos olhares dos professores de nível superior para a ciência	200
QUADRO 26: Refinamento de códigos provisórios acerca dos olhares dos professores de nível superior para a ciência	202
QUADRO 27: Questões norteadoras para análise dos códigos conceituais acerca dos olhares dos professores para a ciência.....	203
QUADRO 28: Codificação aberta dos olhares dos professores de nível superior para a tecnologia	212
QUADRO 29: Evidências empíricas dos códigos provisórios acerca dos olhares dos professores de nível superior para a tecnologia.....	215
QUADRO 30: Refinamento de códigos provisórios acerca dos olhares dos professores de nível superior para a tecnologia.....	215
QUADRO 31: Questões norteadoras para análise dos códigos conceituais acerca dos olhares dos professores para a tecnologia.....	216
QUADRO 32: Codificação aberta dos olhares dos professores de nível superior para os Textos de Divulgação Científica	226
QUADRO 33 Evidências empíricas dos códigos provisórios acerca dos olhares dos professores de nível superior para os Textos de Divulgação Científica.....	231
QUADRO 34: Refinamento de códigos provisórios acerca dos olhares dos professores de nível superior para os Textos de Divulgação Científica.....	234
QUADRO 35: Questões norteadoras para análise dos códigos conceituais referentes aos olhares dos professores de nível superior para os TDC	235

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.1 FATOS GERADORES DA PESQUISA	18
1.2 QUESTÕES DA PESQUISA	20
1.3 CONSTRUINDO HIPÓTESES	20
1.4 CONSTRUINDO A TESE	20
1.5 TESE A SER DEFENDIDA	21
1.6 OBJETIVOS DA PESQUISA	22
2. CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE	22
2.1 A CIÊNCIA: UMA VERDADE INCONVENIENTE	23
2.2 A TECNOLOGIA PARA ALÉM DE UM OLHAR CONVENCIONAL	34
2.3 CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (DE RISCO): RELAÇÕES RECÍPROCAS	41
3 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	49
3.1 SITUANDO O CONCEITO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA PESQUISA	49
3.2 ASPECTOS HISTÓRICOS DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL	57
3.2.1 AS PRIMEIRAS INICIATIVAS DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO CONTEXTO BRASILEIRO DO PERÍODO COLONIAL	57
3.2.2 A SEGUNDA METADE DO SÉCULO XIX E A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL	58
3.2.3 A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL NO SÉCULO XX	61
3.3 O PAPEL SOCIAL DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	65
3.4 TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: DEFINIÇÕES, CARACTERIZAÇÕES E POTENCIALIDADES DIDÁTICAS	73
3.5 UTILIZAÇÃO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO INICIAL EM DE NÍVEL SUPERIOR: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	81

4. A PESQUISA E SEUS PERCURSOS METODOLÓGICOS	87
4.1 A NATUREZA DA PESQUISA	87
4.2 CONSTRUÇÃO DOS DADOS	89
4.3 OS PARTICIPANTES DA PESQUISA	91
4.4 A TRAJETÓRIA TEÓRICA-METODOLÓGICA PARA ANÁLISE DOS DADOS	92
4.5 A ESCOLHA PELA TEORIA FUNDAMENTADA DE DADOS E OS CAMINHOS PARA A ANÁLISE DE DADOS	93
5 AS TESSITURAS SOB OLHARES CRUZADOS	99
5.1 O QUE DIZEM OS DIVULGADORES DA CIÊNCIA?	103
5.1.1 TRAJETÓRIAS DOS DIVULGADORES DA CIÊNCIA (DC, DCP)	103
5.1.2 OLHARES DOS DIVULGADORES DA CIÊNCIA (DC, DCP) PARA A CIÊNCIA	120
5.1.3 OLHARES DOS DIVULGADORES DA CIÊNCIA (DC, DCP) PARA A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	141
5.1.4 OLHARES DOS DIVULGADORES DA CIÊNCIA (DC, DCP) PARA OS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	164
5.2 O QUE DIZEM OS PROFESSORES DE NÍVEL SUPERIOR?	190
5.2.1 OLHARES DOS PROFESSORES DE NÍVEL SUPERIOR PARA A CIÊNCIA	190
5.2.2 OLHARES DOS PROFESSORES PARA A TECNOLOGIA	209
5.2.3 OLHARES DOS PROFESSORES DE NÍVEL SUPERIOR PARA OS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	223
6. TESSITURAS FINAIS	242
REFERÊNCIAS	247

“Você não sabe o quanto
eu caminhei
Pra chegar até aqui
Percorri milhas e milhas
antes de dormir”



*À minha mãe Vilma, ao meu Pai
Geraldo, ao meu irmão Clériston e à minha irmã Morgana.*

À Universidade Federal do Tocantins

*A todos os brasileiros que não têm
acesso à educação*

AGRADECIMENTOS

*“Um galo sozinho não tece uma manhã:
ele precisará sempre de outros galos” (João Cabral de Melo Neto)*

Agradeço e ofereço a intensidade de João Cabral de Melo Neto a todos e todas que passaram por mim durante minha caminhada para construção dessa tese

À minha família, alicerce para a minha existência.

Ao meu companheiro Warton, pela presença amorosa e encorajadora. Por compreender minha ausência (mesmo quando estive presente). Agradeço pessoalmente, no cotidiano. Para tanto, escrevo bilhetes, convido para uma xícara de café e faço afagos.

Aos participantes da pesquisa, pela generosidade dos momentos de escuta às suas vozes.

À profa. e amiga Patrícia, pelos 9 anos de escuta, incentivo e acolhimento aos meus sonhos e desejos.

Ao prof. Neurivaldo, por plantar em mim a semente da divulgação científica e, após 9 anos, colher comigo os frutos maduros desse plantio e me ensinar a regar melhor os que ainda não estão prontos para a colheita. Grata pela sua honrosa presença na banca examinadora.

Ao prof. Marcelo, pela disponibilidade e gentileza em compor a banca examinadora. Obrigada pelo desafio de, às cegas, entrar nessa aventura comigo e pelas provocações que me levaram para caminhos que ainda não foram trilhados. Gratidão por esse encontro.

Ao prof. Wildson (In Memoriam) por habitar a minha memória de uma forma tão especial.

Às companheiras de luta, Mayara, Nara e Débora que, em suas singularidades, tornam -se pedacinhos de mim.

Aos primos Junior e Patrícia pela calorosa companhia em Brasília durante às quatro estações do ano de 2019.

Aos demais amigos de alma, de estudo e de partilha, pelo apoio silencioso ou manifestado em palavras e gestos.

Aos funcionários da secretaria do PPGEDUC, pela gentileza e atenção

Agradecimento especial

*“Ah! Se o mundo inteiro me pudesse ouvir
Tenho muito pra contar
Dizer que aprendi”*

Ao Prof. Bob, meu orientador, meu mestre, minha referência, meu amigo:

Pelo desafio e, ao mesmo tempo, confiança em me deixar livre para duvidar, escolher, ir em frente, errar, voltar, ir adiante novamente...

...E nesse ir e vir, pela sua sabedoria em me salvar das ingenuidades de uma aprendiz

Pelos convites diários aos cafés das 17h.

Pelas honras da sua sala.

Pelo privilégio do convívio sensível e inteligente.

RESUMO

A presente pesquisa percorre o objetivo de investigar e analisar as questões que emergem da ausência, ou quase ausência, da utilização de Textos de Divulgação Científica por professores de nível superior em suas aulas para os cursos de licenciatura em Química. Nesse sentido, por meio de entrevistas, os estudos foram direcionados em dois contextos: no contexto da prática docente dos professores; no contexto da prática de escrita de Textos de Divulgação Científica pelos divulgadores da ciência. Buscamos, então, uma aproximação com os divulgadores da ciência que escrevem Textos de Divulgação Científica. A escuta sobre o que os divulgadores pensam a respeito desse tipo de texto, desde o momento que antecede a escrita (Por que escrevem? O que escrevem? Aonde querem chegar?) até a sua veiculação, nos proporcionou identificar elementos que reforçam as nossas apostas nos TDC como material a ser utilizado no ensino superior. Os seus olhares para os TDC têm reflexos importantes dos seus olhares para a ciência. É como dizer que o discurso que fazem da ciência ressoa no discurso presente nos Textos de Divulgação Científica que escrevem. Seguimos adiante e fomos em busca de nos aproximarmos dos professores, de escutá-los com respeito, levando em consideração a formação e as trajetórias que percorreram no contexto acadêmico, sem, portanto, fazer julgamentos severos, críticos e violentos da relação de suas práticas docentes com os TDC. Interpretar a forma como esses sujeitos olham para a ciência, a tecnologia e a sociedade e estabelecer relações desses olhares com o uso dos TDC, nos possibilitou responder nossa pergunta de pesquisa. Nossas análises, a partir das transcrições analisadas à luz da Teoria Fundamentada, pressupõem que as concepções de ciência, de tecnologia, e suas inter-relações com a sociedade refletem tanto na escrita de TDC pelos divulgadores da ciência, quanto na utilização desses textos na prática docente dos professores. Dessa forma, inferimos que, embora os divulgadores científicos assumem que os TDC podem ser utilizados no ensino, inclusive ensino superior, a fragilidade das concepções dos professores sobre Ciência, Tecnologia e de suas relações com a Sociedade, reflete na falta de concomitância entre a formação no ensino superior que valorize essas relações e sua aproximação com os Textos de Divulgação Científica.

Palavras-Chave: Texto de Divulgação Científica. Ensino Superior. Ciência-Tecnologia-Sociedade.

ABSTRACT

This research aims to investigate and analyze the emergent questions from the absence, or almost absence, of Scientific Dissemination Texts (TCD) use by higher level teachers of undergraduate courses in their classes. Therefore, interviews were realized to direct the study in two contexts: teachers' teaching practice context and practice of writing Scientific Dissemination Texts by science disseminators context. An approach to the writers of these Scientific Dissemination Texts was established to listening what they think about this type of text, from the moment before writing (Why do they write? What do they write? Where do they want to go?) until the broadcasting. Thus, it was possible to identify elements that reinforce our conviction that TDC is a material to be used in higher education. Your eyes on TDCs have important reflections on your eyes on science. It is like that their science discourse resonates with the discourse present in the Scientific Dissemination

Texts which they wrote. The next step was our approach to these teachers, listening them respectfully, taking into account their formation and trajectories in the academic context, without, therefore, making harsh, critical and violent judgments of their teaching practices applying the TDC. Interpret the way these teachers look at science, technology and society and establish relationships of these views with TDC use was the point. Our analyzes from the transcriptions evaluated in the light of Grounded Theory, assume that the conceptions of science, technology, and their interrelations with society reflect both writing of TDC by science disseminators and using these texts in teachers' teaching practice.

Keywords: Scientific Dissemination Text. Higher Education. Science-Technology-Society

1. INTRODUÇÃO

APRESENTAÇÃO DO TEMA

Esta tese de doutorado é fruto de um trabalho iniciado no ano de 2006, quando, ainda no processo de formação inicial docente, comecei minhas primeiras experiências com a Divulgação Científica em um projeto intitulado “Caminhão com Ciência”, cujo objetivo era (e ainda é) o de promover a popularização da Ciência às comunidades de diferentes cidades do Sul da Bahia.

No início, surgiu o meu primeiro questionamento: Por que falar de Ciência para diferentes públicos em um mesmo espaço físico e em um mesmo momento? Precisava dessa resposta para que aquelas intervenções tivessem sentido para mim. Era importante compreender na essência o sentido daquelas ações. Entretanto, essa não foi uma resposta que veio pronta, busquei-a em minhas próprias experiências naquele espaço, nas leituras e estudos da literatura e nas conversas com pessoas que compartilharam comigo essas mesmas vivências. Então, entendi que falar de Ciência para muitas e diferentes pessoas era, de alguma forma, compartilhar com o outro um pouco do meu conhecimento, mas era, também, compreender que o acesso às informações científicas era um direito de todos e que, como aluna com uma história escolar e acadêmica em instituições públicas, era dever meu socializar o que me ensinaram nessa minha trajetória de aprendizagem.

Depois comecei a me questionar o porquê daquelas muitas e diferentes pessoas estarem presentes naquelas exposições. O que as levaram lá? Em três anos atuando intensamente naquele projeto, percebi que haviam motivos e perspectivas destoantes: alguns estudantes iam porque a professora cobrava relatório; outros para ganhar um ponto no bimestre; tinham aqueles que iam por curiosidade; outros iam pela vontade de entender fenômenos presentes em seus cotidianos e que a Ciência explicava de maneira curiosa e fascinante; também tinha aquele Senhor que outrora nunca tinha ido à escola e aquela era uma oportunidade de ver/aprender/apreciar a Ciência; ao mesmo tempo, tinha aquela criança que achava bonito aquele tanto de coisas que lhe despertava curiosidade; e tinha também aquele que dizia querer aprender Ciência de forma diferente.

Conhecer esses motivos possibilitou-me compreender a dimensão das atividades de Divulgação Científica e o compromisso social que ela representava. Com isso, comecei a me questionar: Por que não levá-la para o espaço formal, para dentro dos muros da escola, para as salas de aula? Naquele momento já estava convicta de que a Divulgação Científica poderia, também, assumir uma nova função: contribuir na qualidade do ensino de Ciências no espaço escolar. Aprofundando-me nas leituras e em estudos que justificassem essa aproximação da Divulgação Científica com o espaço formal de ensino (a escola), encontrei uma citação na literatura que convergia para esse mesmo acreditar: "a Divulgação Científica realiza duas funções que se completam: em primeiro lugar, a função de ensinar, suprimindo ou ampliando a função da própria escola; em segundo lugar, a função de fomentar o ensino" (KREINZ; PAVAN; MARCONDES FILHO, 2007, p.15). A busca por essa aproximação levou-me então a continuidade da minha trajetória acadêmica: o mestrado.

Nesse novo contexto acadêmico em que me inseri, fui tomada por outras inquietações: Como levar a Divulgação Científica para a sala de aula, um espaço com estruturas de ensino tão viciadas e cristalizadas? Qual seria a melhor forma de trabalhar conteúdos específicos da Ciência a partir da divulgação científica? A minha hipótese estava pautada na utilização de Textos de Divulgação Científica e no seu potencial didático. Naquela ocasião, eu já estava imersa nas leituras sobre esse tipo de material. Comecei, a partir daí, a produção de Textos de Divulgação Científica, tendo como eixos norteadores a experimentação, a história, a natureza da Ciência e as abordagens da relação Ciência-Tecnologia- Sociedade (CTS). Meu arcabouço teórico principal para a escrita dos textos foram Ribeiro e Kawamura (2005), que me ensinaram sobre categorias e dimensões que podem caracterizar um texto de divulgação da Ciência para o ensino escolar. Aprendi que o Texto de Divulgação Científica pode ser um campo fértil de aprendizagem, à medida que ele é compreendido em sua essência pelo professor, mas, também, à medida que suas ações são guiadas pelas motivações e pelas intenções de uso desse material.

Produzir esses textos me fez perceber que a sua inserção em sala de aula não poderia se restringir apenas em fazer uma leitura, que estratégias didáticas eram fundamentais nesse processo. Novas inquietações surgiram: O professor, em seu processo de formação inicial, tem contato com esse tipo de material? Em que medida a aproximação

dos Textos de Divulgação Científica na formação inicial do professor tem contribuído para suas práticas futuras de docência?

Então, a partir de reflexões incessantes oriundas da minha pesquisa de mestrado, bem como da intimidade que fui adquirindo com outras pesquisas, compreendi que ainda é incipiente o uso desse material de Divulgação Científica nos cursos de formação inicial de professor. Esta inferência me motivou a seguir para à próxima etapa acadêmica: o doutorado. Em busca de respostas à minha interrogação latente do porquê professores de nível superior não usarem ou usarem tão pouco os Textos de Divulgação Científica em suas aulas, surge o tema central dessa tese de doutorado.

Assim, nas próximas linhas busco delinear e sistematizar o processo de investigação acerca do que tenho explicitado.

1.1 FATOS GERADORES DA PESQUISA

Textos de Divulgação Científica (TDC) e textos dos livros didáticos (LD) são a mesma coisa? Partiremos dessa provocação para delinear o fato gerador da nossa tese, sem aspirar, contudo, a exclusão do segundo em função do primeiro, mas compreendendo a singularidade e especificidade expressiva de ambos.

Estudos na literatura (TERRAZZAN; GABANA, 2003; SALEM; KAWAMURA, 1996) apontam que, embora os dois tipos de textos apresentem potencialidades didáticas, há diferenças que devem ser levadas em consideração, são elas: a linguagem, a tipologia do discurso, a forma como os fatos da Ciência são explicitados, a disposição dos recursos visuais, a atualização das informações presentes, a estrutura etc. Algumas dessas diferenças são melhor explicitadas nas linhas a seguir.

Os Textos de Divulgação Científica usualmente apresentam os assuntos em uma linguagem flexível e próxima da utilizada no cotidiano das pessoas. Não costumam exagerar no aprofundamento em detalhes específicos nem no uso de simbologia matemática como costuma acontecer em LD. Além disso, costumam apresentar os conhecimentos científicos a partir do tratamento de suas aplicações ou por meio de explicações sobre a construção, o funcionamento e os usos de aparatos tecnológicos ou, ainda, do estudo de fenômenos presentes no cotidiano das pessoas. “Esses fatores nos

auxiliam a defender seu uso didático em sala de aula” (TERRAZZAN; GABANA, 2003, p. 2).

De acordo com estes autores, na maioria dos LD, encontramos somente apenas os "resultados da Ciência" geralmente apresentados como “verdades irrefutáveis”, sendo que os processos de obtenção desses resultados não são apresentados e discutidos (TERRAZZAN; GABANA, 2013, p. 2). Já em TDC, são apresentadas discussões sobre os processos de produção dos conhecimentos científicos, podendo contribuir o leitor a formar imagens/ideias mais próxima do que seja o “fazer científico”, diminuindo o grau de mistificação, de exaltação ou ainda de recusa que costuma permear a imagem pública da Ciência (TERRAZZAN; GABANA, 2003, p. 6).

Os textos de divulgação subentendem uma concepção de "saber" ou aprender" diferente daquela predominante nos textos didáticos (SALEM; KAWAMURA, 1996, p. 7). Além disso, por meio de uma linguagem clara e simples encontrada em materiais comuns como revistas e jornais, diferentemente dos materiais tradicionalmente usados nas escolas (os livros didáticos), os TDC permitem fazer uso do cotidiano no ensino-aprendizagem de Ciências e, nesse sentido, aproximam a escola do dia-a-dia dos alunos (ROCHA, 2012, p. 64).

Alguns dos caminhos que percorri até aqui me fizeram compreender que os Textos de Divulgação Científica , apesar de não possuírem uma finalidade didática, podem também ser utilizados para esses fins, desde que sejam reelaborados discursivamente, de modo a complementar o livro didático que, em sua essência, apresentam intenções e objetivos definidos para a sala de aula.

Entretanto, se por um lado a literatura tem apontado que os Textos de Divulgação Científica podem contribuir na educação científica formal, por outro, é evidente¹ que professores, mais especificamente, aqueles que atuam no nível superior, fazem pouco ou quase nenhum uso desse material, priorizando, muitas vezes, somente a utilização de livros didáticos, sendo esse o fato gerador dessa pesquisa. Entretanto, pesquisar sobre essa questão não foi uma decisão e nem surgiu de um fato gerador pontual, mas foi uma decisão advinda da confluência de estudos, vivências e aproximações com a Divulgação Científica

¹ Fizemos um levantamento dos últimos 20 anos em cinco periódicos da área de ensino de Ciências (a *posteriori* detalhado) que nos permitiram tal afirmação.

durante meu processo de formação acadêmica, como explicitada na apresentação. Nosso interesse em estudar a Divulgação Científica no processo de formação inicial de professores nos leva a questionamentos orientadores desse trabalho.

1.2 QUESTÕES DA PESQUISA

Diante do exposto no tópico anterior, delineamos a questão foco desta pesquisa: Por que os professores de nível superior tornam suas práticas em sala de aula alheias à utilização de Textos de Divulgação Científica? Como desdobramento dessa inquietação: Qual sentido os professores de nível superior atribuem aos Textos de Divulgação Científica, uma leitura meramente informativa ou uma leitura com foco na aprendizagem?

1.3 CONSTRUINDO HIPÓTESES

Em busca às respostas das nossas questões na pesquisa, como hipótese, partimos da premissa de que a ausência ou a pouca utilização de Textos de Divulgação Científica por professores formadores está intrinsecamente relacionada aos seus modos de compreensão sobre a natureza da Ciência e da sua relação com a tecnologia e a sociedade (relação CTS).

1.4 CONSTRUINDO A TESE

Os cursos de Química das IES têm como foco a formação de profissionais para atuar nos diversos níveis de ensino, bem como na indústria Química e de áreas correlatas e na pesquisa. “Assim, os cursos de nível superior, respeitadas a autonomia curricular e as normas legais vigentes, têm formado profissionais em Química em suas várias habilitações, inclusive licenciados” (ZUCCO; PESSINE; ANDRADE, 1999, p.455). Nesse universo de formadores, especificamente nos cursos de licenciatura o quadro de docentes é composto por professores das disciplinas de conteúdo em Química e professores das disciplinas em Educação em Química. Os formandos devem ter

formação generalista, mas sólida e abrangente em conteúdo dos diversos campos da Química, preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química e de áreas afins na atuação profissional como educador nos ensinos Fundamental e Médio. (ZUCCO; PESSINE; ANDRADE, 1999, p.456).

Nesse contexto, alguns aspectos inerentes à formação docente devem ser considerados pelos professores formadores. Dentre eles, destacam-se aqui o conhecimento da matéria a ser ensinada, o conhecimento curricular e o conhecimento pedagógico.

Em relação ao conhecimento da matéria a ser ensinada, chamamos a atenção para a importância de “conhecer as *interações Ciência/Tecnologia/Sociedade* associadas à referida construção, sem ignorar o caráter, em geral, dramático, do papel social das Ciências; a necessidade de tomada de decisões” (PEREZ; CARVALHO, 2006, p.23, *grifos nossos*). É daqui que parte nossas inquietações para a construção da tese. Se por um lado temos professores de conteúdos em Química que valorizam os conhecimentos teóricos e acadêmicos, por outro, em suas disciplinas específicas, não utilizam TDC que já se mostraram potencialmente didáticos nessas situações de ensino. Da mesma forma, enquanto temos professores das disciplinas de Educação em Química que valorizam saberes pedagógicos, a utilização de TDC ainda é incipiente. Então, suas visões de Ciência e suas compreensões sobre a relação Ciência-Tecnologia-Sociedade refletem nessa prática de ensino alheia aos TDC? Há dissonâncias entre a visão de Ciência apresentada nos TDC e as concepções de natureza da Ciência ou da relação CTS pelos professores em Química de cursos superiores? Partiremos dessas inquietações para justificar a nossa tese.

1.5 TESE A SER DEFENDIDA

A utilização de Textos de Divulgação Científica pelos professores de nível superior é incipiente porque, embora haja uma percepção da importância social da Divulgação Científica, há fragilidades nas concepções dos professores sobre ciência, tecnologia e sociedade. Fragilidade que reflete na falta de concomitância entre a formação no ensino superior que valorize as relações entre ciência, tecnologia e sociedade e sua aproximação com os Textos de Divulgação Científica.

1.6 OBJETIVOS DA PESQUISA

Essa pesquisa tem como objetivo geral investigar e analisar as questões que emergem da ausência, ou quase ausência, da utilização de Textos de Divulgação Científica por professores de nível superior em suas aulas para os cursos de licenciatura. Como desdobramento desse objetivo, analisamos essa questão a partir de dois aspectos:

1. Pelo espaço que os Textos de Divulgação Científica ocupam na prática docente do professor, relacionando o contexto da aproximação da Divulgação Científica com a formação docente; investigando o que pensam os professores de nível superior sobre os Textos de Divulgação Científica, quanto aos seus objetivos, funções, forma e importância; buscando conhecer como os professores percebem a Divulgação Científica, mais especificamente os Textos de Divulgação Científica: como mais um espaço de legitimação da prática docente/ situação de ensino; em qual situação os professores de nível superior utilizaram Textos de Divulgação Científica durante sua trajetória acadêmica; qual foco de interesse os professores de nível superior têm pelos Textos de Divulgação Científica; quais concepções de Ciência e tecnologia dos professores de nível superior; o que pensam os professores sobre o ensino na perspectiva CTS.

2. Pelo contexto da natureza da Ciência à ótica do divulgador da Ciência, bem como o seu papel político-social frente à comunidade geral, investigando o que pensam os Divulgadores da Ciência quando escrevem Textos de Divulgação Científica, no âmbito do objetivo desses textos, do público a quem se destina das possibilidades de uso no ensino. Adicionalmente quais são as concepções de Ciência dos Divulgadores Científicos,

Diante do exposto, apresento, a seguir, uma abordagem teórica que dá suporte à proposta da pesquisa em questão.

2. CIÊNCIA, TECNOLOGIA e SOCIEDADE

A perspectiva desse capítulo está centrada na discussão acerca da ciência, da tecnologia e das suas inter-relações com a sociedade, considerando diferentes abordagens

sobre essas questões. Propomos um diálogo, destacando, dentre outras, as bibliografias de Japiassu(1975), Bazzo, Von Linsingen, Pereira (2003) E Beck, (2010).

2.1 A CIÊNCIA: UMA VERDADE INCONVENIENTE

Chegamos a pensar, em muitas situações, que a única solução para os problemas é de caráter científico-tecnológico. Precisamos trabalhar o fato de que mais Ciência, mais técnica, não significa, necessariamente, vida melhor para todos (SANZ et al., 1996).

Trataremos aqui do conceito de Ciência, procurando delinear seus limites, valores e crenças, portanto, sob diferentes olhares numa perspectiva filosófica, epistemológica e sociológica.

Partiremos de alguns questionamentos de cunho epistemológico e de cunho sociológico. Da epistemologia, nossas discussões serão pautadas a partir de três inquietações: O que é a Ciência? Como funciona a Ciência? Qual a validade do conhecimento científico? Seguiremos, então, com uma discussão de cunho sociológico, partindo do seguinte questionamento: Ciência x poder, relações que se aproximam?

Gilles-Gaston Granger (1994) inicia o preâmbulo de sua obra “A Ciência e as Ciências” que inspirou os questionamentos acima colocados, refletindo o espaço que a Ciência ocupa no cenário público de nossa sociedade:

Hoje, no teatro desmedidamente extenso das representações de nosso mundo, oferecidas a todos pelos textos e pelas imagens, a Ciência certamente aparece como uma personagem essencial. **Misteriosa**, porque o pormenor de sua figura não está ao alcance dos próprios cientistas; **tutelar**, porque dela dependem as maravilhosas máquinas que povoam os lugares em que vivemos **inquietante**, porque estamos conscientes dos poderes antinaturais e aparentemente ilimitados que um tal saber foi e será capaz de desencadear. (GRANGER, 1994, p. 9, grifo nosso)

“Misteriosa”, “tutelar” e “inquietante” parecem ser termos que constituem a complexa rede (dinâmica) para se discutir o que é Ciência. Por isso, iniciamos nossas reflexões sobre Ciência com o intuito de situá-la em diferentes perspectivas, pois ela não se limita a um único conceito, tampouco a um único ponto de vista.

Consideremos aqui as discussões sobre Ciência, do ponto de vista conceitual, a partir do início do século XVII, época em que nasceu a Ciência moderna, então

influenciada pela Revolução Galileana. Galileu Galilei, considerado o primeiro experimentador e fundador da física científica, possibilitou novas formas de interpretar a dinâmica da natureza, de modo a questionar a filosofia aristotélica: “Não devemos nos contentar em olhar nos livros de Aristóteles, devemos observar a Natureza, fazer uma observação meticulosa e sem a priori bíblicos.” (JAPIASSU, 2007, p.71).

Bacon (1984), contemporâneo de Galileu, se preocupou, na filosofia da Ciência, em diferenciar a Ciência da não Ciência, indicando que a Ciência começa por observações dos fenômenos e que, a partir dessas observações, é possível elaborar leis e teorias que os explicam. Essa visão era baseada na experiência e na indução, considerada, portanto, um método empírico-indutivista.

Conforme cresce o número de dados estabelecidos pela observação e pelo experimento, e conforme os fatos se tornam mais refinados e esotéricos devido a aperfeiçoamentos em nossas capacidades de observação e experimentação, cada vez mais leis e teorias de maior generalidade e escopo são construídas por raciocínio indutivo cuidadoso. O crescimento da Ciência é contínuo, para frente e para o alto, conforme o fundo de dados de observação aumenta. (CHALMERS, 1993, p. 28).

A filosofia empirista de Bacon, após quase dois séculos de hegemonia, foi questionada. Popper (1982), em diálogo² com os integrantes do Círculo de Viena³, defendia que uma teoria científica não é construída a partir de fenômenos observáveis. Popper levantou questionamentos como: Quando pode uma teoria ser considerada como científica? Ele define critérios para classificar as teorias científicas?

O posicionamento de Popper na demarcação da Ciência é de que as teorias científicas não são decorrentes puramente de observações e, ainda, o fato de uma teoria explicar determinado fenômeno não significa que ela está correta, mas que o fato é suficiente para ser incorporado àquela teoria. Então, para Popper uma teoria será científica se ela for testada, não se for verdadeira. Nesse sentido, Popper atribui os critérios de

² Movimento de debates que se deu entre 1921 e 1930 entre variados filósofos/estudiosos, que consolidou o ideário de um neopositivismo.

³ “Embora Popper tenha criticado algumas concepções do Ciclo de Viena, há aproximações entre as duas teses. Além de ambas se oporem à especulação metafísica, creditam o sucesso da Ciência à obtenção de uma metodologia rigorosa, válida para todas as Ciências e aplicável independentemente do contexto temporal e cultural. Ou seja, apesar de Popper ter combatido a indução, acreditava no poder da dedução lógica, assim como os positivistas do Ciclo de Viena e, em virtude disso, tentava explicar a dinâmica da Ciência de um ponto de vista cognitivo.” (STRIEDER, 2012, p.80).

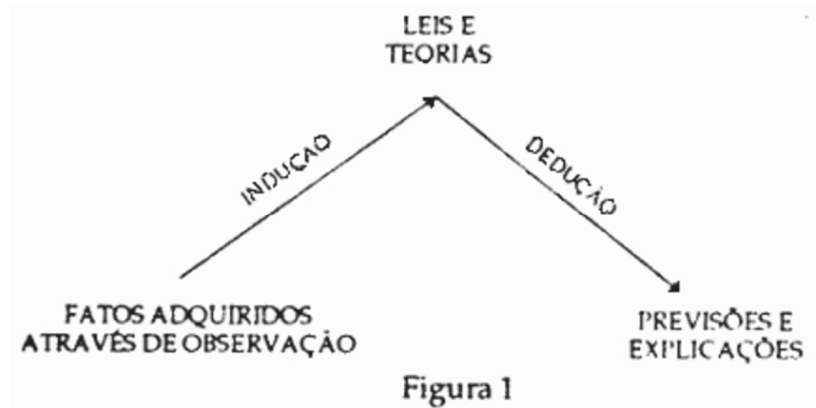
falseacionismo e verificacionismo para demarcar a Ciência da não Ciência (metafísica), indicando que o *status* científico de uma teoria está relacionado à conjecturas e refutações.

Com base nessa suposição, o método proposto por Popper, chamado então de método hipotético dedutivo, é pautado na identificação do problema, na formulação das hipóteses ou conjecturas e na refutação das hipóteses:

A Ciência começa com problemas, problemas estes associados à explicação do comportamento de alguns aspectos do mundo ou universo. Hipóteses falsificáveis são propostas pelos cientistas como soluções para o problema. As hipóteses conjecturadas são então criticadas e testadas. Algumas serão rapidamente eliminadas. Outras podem se revelar mais bem-sucedidas. Estas devem ser submetidas a críticas e testes ainda mais rigorosos. Quando uma hipótese que passou por uma ampla gama de testes rigorosos com sucesso é eventualmente falsificada, um novo problema, auspiciosamente bem distante do problema original resolvido, emergiu. Este novo problema pede a invenção de novas hipóteses, seguindo-se a crítica e testes renovados. E, assim, o processo continua indefinidamente (CHALMERS, 1993, p. 73).

Em suma, como pode ser observado na Figura 1, o método hipotético dedutivo de Popper atribui à teoria científica as características de previsões e explicações, enquanto que no método empírico-indutivista de Bacon, as leis derivam de fatos adquiridos através de observação (CHALMERS, 1993, p. 28).

Figura 1:Esquema proposto por Chalmers



Fonte: Chalmers (1993, p. 28)

O indutivismo não foi criticado somente por Popper, mas, também, por Tomas Kuhn (1922-1996). Entretanto, este físico também filósofo da Ciência, vai se preocupar como a Ciência realmente acontece, considerando análises históricas e sociais da Ciência e deixando de lado a preocupação em demarcar a Ciência da metafísica. No modelo khuniano, a Ciência é uma prática de enunciação e resolução de problemas, comungada por uma determinada comunidade. Nesse contexto, ele vai se opor à Popper quanto ao critério de falseamento como um critério determinante de uma teoria científica, de modo a propor duas fases distintas do desenvolvimento científico: a Ciência normal e a revolução científica. Assim, a primeira fase é caracterizada por atividade científica desenvolvida a partir de paradigmas compartilhados e aceitos pela comunidade científica, quando se pensa na solução de um determinado problema. Já a segunda fase, é caracterizada pela ruptura do paradigma dominante, em função de anomalias encontradas, que não mais conseguem resolver o problema em questão.

Para explorar melhor as questões relacionadas à Ciência normal e à revolução científica, traremos aqui do conceito de paradigma - conceito fundamental da teoria de Kuhn, bem como das suas características. O paradigma é um conjunto de pressupostos compartilhados pela comunidade científica de uma determinada área, que possibilita enxergar a realidade. Nas palavras de Kuhn, paradigmas são “realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma Ciência.” (KHUN, 1982, p. 13).

Um ponto importante a ser destacado em sua obra “A Estrutura das Revoluções Científicas” é que, embora um paradigma seja compartilhado por um determinado grupo, ele não pode ser confundido com a determinação de regras que sejam comuns ao grupo. Nesse sentido,

A falta de uma interpretação padronizada ou de uma redução a regras que goze de unanimidade não impede que um paradigma oriente a pesquisa. A Ciência normal pode ser parcialmente determinada através da inspeção direta dos paradigmas. Esse processo é frequentemente auxiliado pela formulação de regras e suposições, mas não depende dela. Na verdade, a existência de um paradigma nem mesmo precisa implicar a existência de qualquer conjunto de regras. (KUHN, 1982, p. 69).

Quanto às características de um paradigma temos: os problemas exemplares, as generalizações simbólicas, os modelos metafísicos e o conjunto de valores. O paradigma, enquanto exemplo, compartilha das soluções concretas (por meio de exemplos) de problemas que os estudantes encontram desde a fase inicial de sua educação científica (seja nos laboratórios, nos exames ou no fim dos capítulos dos manuais científicos), como, também, de algumas das soluções técnicas de problemas localizáveis nas publicações periódicas que os cientistas encontram durante suas trajetórias como investigadores (KUHN 1982, p. 197). As generalizações simbólicas estão relacionadas a um compromisso teórico, ora sendo expresso por símbolos, ora por palavras. No primeiro caso, temos, por exemplo, $i = V/R$. No segundo, temos como, por exemplo, “os elementos combinam-se numa proporção constante aos seus pesos” (KUHN 1982, p. 193). Já os modelos metafísicos estão relacionados a um conjunto de crenças compartilhadas por coletivos de pensamento, como: “Calor é a energia cinética das partes constituintes dos corpos”. Ou, ainda, compromissos com crenças em determinados modelos, de modo a incluir a variedade relativamente heurística: “O circuito elétrico pode ser encarado como um sistema hidrodinâmico em estado de equilíbrio” (KUHN 1982, p. 194). Por fim, o conjunto de valores proporcionam aos especialistas em Ciências naturais um sentimento de pertencerem a um determinado grupo, referindo-se, em geral, às características das predições ou ao julgamento das teorias como completas. Na primeira, “devem ser acuradas; predições quantitativas são preferíveis às qualitativas; qualquer que seja a margem de erro permissível, deve ser respeitada regularmente numa área dada; e assim por diante” (KUHN, 1982, p. 197). Na segunda, “esses precisam, antes de mais nada, permitir a formulação de quebra-cabeças e de soluções; quando possível, devem ser simples, dotadas de coerência

interna e plausíveis, vale dizer, compatíveis com outras teorias disseminadas no momento” (KUHN 1982, p. 197).

O resumo sobre a construção da Ciência pode, então, ser pautado em três olhares distintos: do ponto de vista empirista-indutivista, na perspectiva de Bacon; do ponto de vista hipotético-dedutivo, em oposição ao positivismo lógico; numa perspectiva do ponto de vista pragmático de Khun. Entretanto, há uma diversidade de outros olhares sobre a Ciência, tanto da filosofia grega como, por exemplo, aristotélica, dominante por muitos séculos, quanto de filósofos como Lakatos, Feyerabend etc., que também trouxeram discussões importantes sobre a natureza da Ciência.

Tais olhares sob a perspectiva filosófica/epistemológica, embora fossem necessárias à compreensão da natureza da Ciência, principalmente quando se trata de um diálogo com as visões de Ciências de professores, que buscaremos identificar como parte da nossa pesquisa, não são suficientes quando esse estudo perpassa pelas discussões da relação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). A reflexão sociológica sobre a natureza da Ciência se torna relevante, considerando que essa atividade é coletiva, social e institucional.

A análise sociológica do conhecimento científico tem sido campo de estudos de muitos autores como Karl Mannheim, Robert Merton, Pierre Bourdieu e, em uma contribuição etnográfica, Bruno Latour. Historicamente, segundo Santos (1978), foi na Europa, até a década de 30 do século passado, que os aspectos sociais da Ciência tiveram grande desenvolvimento. No entanto, foi nos Estados Unidos, nesse mesmo período, que o interesse por essa área esteve em evidência, dando origem, então, à Sociologia do Conhecimento.

Faremos a seguir um panorama geral sobre os aspectos sociais na Ciência na perspectiva teórica de Merton, Bloor e Bourdieu.

A Ciência mertoniana, segundo Guarido Filho (2014), é considerada como uma instituição social marcada por uma determinada autoridade moral, sob um conjunto de normas, denominado *ethos* da Ciência, originado por quatro elementos: universalismo, comunismo, desinteresse e ceticismo emocional. No universalismo de Merton, o conhecimento científico independe das particularidades pessoais do cientista e, também, de suas particularidades sociais, tais como: classe social, crença religiosa e nacionalidade.

O segundo elemento, o comunismo, trata-se do conhecimento científico como um produto colaborativo e social entre os cientistas, portanto, “contraditório à noção de propriedade privada, no seu sentido usual” (GUARIDO FILHO, 2014, p.124). Em outras palavras:

O conhecimento científico é construído colaborativamente pelos cientistas da comunidade e essa construção é realizada publicamente, pois existem os instrumentos de socialização criados pelas escolas de Ciências e associações de Ciências para esse fim. Independentemente da nacionalidade ou da origem do cientista, sua produção não pertence a ele nem ao local de sua origem, mas é parte da comunidade. (SIERRA, 2015, p. 34).

Já o terceiro elemento do *ethos* científico, o desinteresse, está relacionado ao valor institucional da Ciência alheio aos interesses particulares dos cientistas como, por exemplo, curiosidade ou altruísmo. Nessa perspectiva:

Comportamentos como fraude ou manipulação de resultados são raros, não devido à integridade do cientista, mas, sim, ao caráter público da Ciência, em que as ações desempenhadas estão sujeitas a rigoroso policiamento pelos pares. Por consequência disso, a integridade do cientista decorre não de sua personalidade, mas por influência dos valores internalizados e compartilhados do *ethos* científico, ainda que provoque conflitos psicológicos. (GUARIDO FILHO, 2014, p. 124).

Por fim, o último elemento do *ethos* científico denominado de ceticismo organizado, garante uma crítica aos resultados da Ciência, o que remete “à interrupção temporária de juízos de valor e ao uso de critérios lógicos e empíricos” (GUARIDO FILHO, 2014, p.125).

Merton também focaliza seus estudos na propriedade intelectual e no sistema de recompensas e reconhecimento pelos pares, chegando ao fenômeno chamado Efeito Mateus. A originalidade é destaca por Merton como o valor supremo da Ciência, “fator associado às preocupações dos cientistas por reconhecimento e recompensas, materiais ou simbólicas e conseqüentemente, com a ideia de propriedade intelectual de qualquer conhecimento produzido”. (MERTON, p.1957, p.641)

Segundo Guarido Filho (2014), Merton apresenta um importante paradoxo da propriedade intelectual:

Para que seja socialmente reconhecido, o conhecimento produzido não é guardado sob sigilo, mas, contraditoriamente, é disponibilizado ao público e exposto à crítica. A propriedade científica não é atribuída pela exclusividade de direitos ao acesso ao que foi produzido, mas pela exposição ao domínio público da Ciência, permitindo sua livre utilização por aqueles que assim desejarem. (p.128)

Entretanto, Merton vai considerar que há uma estratificação de posições sociais existente na Ciência, em função das recompensas adquiridas. É nesse contexto que se destaca o Efeito Mateus, entendido como um processo psicossocial, que consiste na desproporção de créditos aos cientistas, de forma que cientistas em evidência recebem reconhecimento e créditos elevados por suas contribuições na ciência, ao passo que cientistas que ainda não atingiram esse patamar recebem pouco ou nenhum crédito por suas contribuições.

De um modo geral, os aspectos sociais da ciência mertoniana são pautados somente nos aspectos organizacionais e institucionais, contribuindo para o entendimento do processo institucional da ciência moderna e, também, para a construção social da Ciência por meio da coletividade. Todavia, não foi explorado o núcleo epistemológico da atividade científica.

Foi a partir da década de 60 do século XX, com a publicação do livro *A estrutura das revoluções científicas*, de Thomas Khun, em 1962, que a Sociologia do Conhecimento Científico ganhou uma nova abordagem. Por meio de casos observados na História da Física, Khun deixou clara a relação entre a estrutura social da comunidade científica e sua estrutura cognitiva, reacendendo questões epistemológicas. A Ciência não é linear e nem cumulativa sendo, portanto, questionada e permeada por um determinado paradigma científico. Então, o conteúdo do conhecimento científico, bem como as práticas internas da Ciência, foram alvo de interesse da Sociologia da Ciência (RIGOLIN, 2014).

Inspirado no questionamento “pode a Sociologia da Ciência investigar e explicar o conteúdo e a natureza do conhecimento científico?”, surgiu o Programa Forte em Sociologia da Ciência, representado por David Bloor e Barry Barnes. O objetivo era compreender a natureza da atividade científica, situando não mais em retrospectivas da História das Ciências, haja vista que, para os membros do Programa Forte, na atividade científica não há uma neutralidade com relação à esfera social. O que se defendia era que os êxitos e os fracassos científicos são socialmente construídos e esse processo deve ser

alvo de investigação dos sociólogos. Nesse contexto, foram propostos os princípios da causalidade, imparcialidade, simetria e reflexibilidade.

A causalidade está relacionada às condições que ocasionam o conhecimento, em outras palavras, às crenças ou estado de conhecimento. A imparcialidade diz respeito à explicação das crenças verdadeiras ou falsas, do sucesso ou do fracasso, da racionalidade ou irracionalidade. Quanto à simetria, haverá de se ter um mesmo modo de explicação, ou seja, os mesmos tipos de causas deverão explicar as crenças falsas e verdadeiras. Em relação à reflexibilidade, os estilos e padrões de explicação da Sociologia do Conhecimento têm que ser aplicáveis à própria Sociologia, enquanto disciplina (BLOOR, 2008).

Tais princípios acima mencionados influenciaram posteriormente as abordagens sociológicas quanto à análise do conhecimento. O conceito de simetria é estendido para a consideração de atores não humanos pela escola de Paris. As condições que ocasionam as crenças ou estado de conhecimento (causalidade) foram analisadas mediante a observação da prática científica no laboratório. O princípio da imparcialidade é utilizado para fundamentar a análise dos conhecimentos científicos, por exemplo, a Química, como também dos conhecimentos desconsiderados pelo campo científico (AMES 2014, p. 34).

Outra análise frente às condições sociais da Ciência está centrada nos estudos de Pierre Bourdieu. Aqui destacaremos a noção de campo científico como contribuição da prática científica e técnica. O campo científico é um dos conceitos centrais de Bourdieu e pode ser visto como:

Um campo de forças de agentes que atuam tanto sob as pressões do restante da sociedade (como a ingerência política e as demandas sociais e econômicas) quanto sob normas e padrões de conduta especificamente científicos (as teorias científicas, a metodologia de pesquisa, as disciplinas etc.). (MOREIRA e ANDRADE, 2014, p. 161).

Um ponto importante a ser destacado é a autonomia do espaço social de cada campo. Ainda que exista a interação entre outros campos sociais (político, econômico, social, etc.), os agentes que pertencem a cada campo apresentam suas particularidades no microcosmo social que conformam. Além disso, os agentes não são vistos como homogêneos, ocupando diferentes posições na estrutura hierárquica na qual estão situados.

Nessa perspectiva, na proposta bourdieuana, o campo científico é espaço de uma disputa hegemônica, ou seja, monopólio de autoridades, pois, existem, no interior dos campos e entre os campos, competições por controle e legitimação da Ciência produzida.

Também é importante salientar que a noção de campo pode ser aplicada a diferentes contextos. Especificamente, no caso da Ciência, podemos chamar de campo a Ciência como um todo quanto os seus subcampos científicos (laboratórios, disciplinas, universidades, área de conhecimento etc.). Já o agente do campo pode ser uma instituição de pesquisa e não necessariamente um único indivíduo (MOREIRA e ANDRADE 2014). Esses autores, baseados em Shinn e Ragouet (2008) ainda chamam a atenção para pluralidade do termo campo científico: “É mais prudente falar em campos científicos, no plural, na medida em que cada disciplina (Agronomia, Física, Sociologia etc.) ou instituição (laboratórios, universidades, etc.) possuem suas próprias tensões internas e pressões externas características” (MOREIRA e ANDRADE 2014, p. 164).

Shinn (2008), em seu artigo sobre produção e difusão da Ciência, destaca o caráter pluralista e multifacetado da Ciência, destacando, então, quatro regimes de produção, a saber: disciplinar, utilitário, transitório e transversal.

O regime disciplinar reproduz o conhecimento disciplinar padrão entre os estudantes, mas, também, está voltado para a produção de pesquisa original no interior da disciplina. Nesse sentido:

Com relação aos tópicos de pesquisa, eles são retirados do interior da disciplina e relacionam-se tanto com a história e a inércia disciplinares, como com a direção para a qual o futuro da disciplina aponta, segundo a percepção dos praticantes disciplinares. A disciplina também estabelece seus critérios internos para a avaliação de seus resultados de pesquisa. Segundo as mesmas linhas, ela decide o que deve ser aprendido pelos estudantes, e em que extensão, para o estabelecimento da certificação da realização, na forma de diplomas. (SHINN, 2008, p. 17).

Se no regime disciplinar o foco está na produção do conhecimento, no regime utilitário o foco central está nos artefatos, cujo objetivo é a utilidade. Enquanto isso, os integrantes do regime transitório atravessam fronteiras para o regime utilitário, mas retornam ao regime disciplinar, que continuam sendo o referencial principal. Shinn (2008) denomina esses integrantes de acadêmicos (cientistas que criam companhias, mas cujo referente principal permanece sendo sua disciplina e seu laboratório de pesquisa

fundamental), pioneiros (desenvolvem atividades em seus laboratórios, mas o vínculo é enfraquecido, pois a maior parte do esforço é investida na empresa sendo essa a sua principal afiliação) e “Janus” (eles se identificam primariamente com sua disciplina e laboratório acadêmico e tendem a ser pesquisadores seniores realizados, assim, eles se movem de lá para cá entre a disciplina e a firma. Por fim, o regime transversal, originado na Alemanha, em uma conjunção de forças militares, governamentais, industriais, de produtores de instrumentos e, em menor grau, acadêmicas, tinha como principal objetivo “estabelecer uma matriz epistemológica original. Ao invés de deliberar acerca das leis da natureza, o novo regime propunha explorar as leis da instrumentação.” (SHINN, 2008, p. 32). Estereoscópio de R. Pulfrich, chave automática genérica, (cujos princípios e artefatos foram usados na pesquisa astronômica, na indústria Química e na regulação da potência elétrica), espectroscópio de transformada de Fourier, o rumbatron por W. Henson, o osciloscópio e o laser são exemplos de instrumentos.

Observa-se, assim, que não basta um único regime (sobretudo somente o regime disciplinar) para compreensão sociológica da Ciência. Nesse sentido, destacamos aqui outro tipo de abordagem proposta por Etzkowitz e Leydesdorf: modelo da Hélice Tripla. Esse modelo visa “analisar uma melhor dinâmica e aproximação das relações entre universidade, empresas e governo, abordando, sobretudo, as interfaces que podem ser desenvolvidas e as relações de comunicação entre elas” (SOBRAL, 2004, p. 224). Entretanto, esse modelo é criticado quando se trata da dinâmica do atual desenvolvimento científico no contexto brasileiro.

A eficácia explicativa da noção de tripla hélice é limitada para destacar as peculiaridades desse desenvolvimento. Em nosso caso, talvez seja mais adequado falar, não numa dupla, nem numa tripla hélice, mas numa “hélice ênupla (n-upla)”, quer dizer, uma múltipla articulação, de enésimo grau, entre instituições e organizações da sociedade, sendo o enésimo ou a ênupla um indicativo de um número bastante grande - “n” - de elementos ou instituições articuladas. (TRIGUEIRO, 2001, p. 30)

Diante de tais limitações e, “mesmo com base nos estudos de Pierre Bourdieu sobre o campo científico e de Etzkowitz e Leydesdorf sobre a Tripla Hélice, Shinn e Ragouet (2008), sugerem uma abordagem transversalista da atividade científica” (STRIEDER, 2012, p. 88). Dessa forma, é considerada não somente uma análise própria dos campos científicos, como também a forma como os cientistas comunicam com os

campos científicos que eles não pertencem e, ainda, com outros campos sociais, como o político e o econômico. Shinn e Ragouet (2008, p. 134-136) apresentam alguns fundamentos que sustentam a abordagem transversalista: a concepção do campo científico, como sendo distinto de outros campos sociais; a Ciência toma a forma de um conjunto de estruturas, de processos organizacionais e intelectuais; a não aceitação da divisão clássica de tarefas entre a epistemologia e a sociologia; a existência das disciplinas, mas a consCiência das mudanças dos campos disciplinares, principalmente devido às atividades sócio intelectuais das estruturas científicas representadas por estas disciplinas; recusa da ideia de Ciência como universo puro de intelectuais desinteressados.

A abordagem transversalista está centrada tanto nos processos sociais que dão à Ciência sua autonomia quanto nos seus aspectos racionais, que fazem dela um microcosmo social em ligação com os outros microcosmos sociais (político e econômico). Dessa forma, ela dá conta de aspectos que são da perspectiva antidiferencionista.

Ao tratarmos aqui dos aspectos da Ciência numa visão sociológica damos ênfase: 1) à abordagem mertononiana que, de um modo geral, considera o trabalho científico alheio às esferas sociais; 2) à abordagem que advém do Programa Forte, que nega a neutralidade dos aspectos sociais na atividade científica. 3) a uma nova abordagem para atividade científica e tecnológica com base na noção de Campo Científico; respectivamente, Shinn e Ragouet (2008), vai chamá-las de diferenciacionista, antidiferencionista e transversal. Tais correntes filosóficas demarcam as intensas controvérsias acerca da definição, organização e funcionamento da Ciência.

Sendo assim, acreditamos que a discussão sociológica realizada acima nos permite uma melhor compreensão acerca da natureza da atividade científica. A Ciência não está alheia à esfera social e sua atividade estabelece uma relação política-econômica-social. Paralelamente, existem competições entre os próprios cientistas, seja de ordem ideológica, econômica ou política, evidenciando as relações de poder que existem por trás da produção do conhecimento científico. Portanto, essa compreensão amplia nosso olhar para melhor discutir as questões CTS, que transversalizam esta pesquisa.

2.2 A TECNOLOGIA PARA ALÉM DE UM OLHAR CONVENCIONAL

O termo tecnologia é definido nos dicionários como “o conjunto, de conhecimentos, especialmente princípios científicos, que se aplicam a um determinado ramo da atividade”. Aqui trataremos do conceito de tecnologia para além de uma imagem convencional, buscando situá-lo numa perspectiva filosófica.

Quando tratamos do termo imagem convencional estamos nos referindo à ideia de tecnologia como resultado de produtos industriais de natureza material como, por exemplo, automóveis, telefones, computadores etc. (BAZZO, VON LINSINGEN, PEREIRA, 2003). Nesse sentido:

A tecnologia poderia ser considerada como o conjunto de procedimentos que permitem aplicação dos conhecimentos próprios das Ciências naturais na produção industrial, ficando a técnica limitada aos tempos anteriores ao isso dos conhecimentos científicos como base do desenvolvimento tecnológico industrial. Duas ideias básicas aparecem assim nesta consideração habitual da tecnologia. Em primeiro lugar viria sua dependência de outros conhecimentos, como é o caso da Ciência. Em segundo lugar, a utilidade da tecnologia expressaria um caráter material de seus produtos. (BAZZO, VON LINSINGEN, PEREIRA, 2003, p. 39).

A visão ingênua de Tecnologia como aparato resultante da Ciência, vem sendo discutida na literatura (PINTO, 2005; VERASZTO et al., 2008). Trataremos, portanto, do olhar sobre a tecnologia em algumas perspectivas da filosofia da Tecnologia.

Pinto (2005), tentando classificar as acepções do termo tecnologia, destaca quatro significados principais. O primeiro, em uma perspectiva etimológica, a teoria, a Ciência e o estudo da técnica são os elementos que dão sentidos à palavra tecnologia. O segundo significado está relacionado puramente à técnica. “Indiscutivelmente constitui este o sentido mais frequente e popular da palavra, o usado na língua corrente, quando não exige precisão maior.” (PINTO, 2005, p. 2019). Já o terceiro significado dado por esse autor diz respeito ao conjunto de técnicas de que a sociedade dispõe, independente do momento histórico de seu desenvolvimento. O quarto sentido atribuído é o da ideologização da técnica, tendo para o autor uma importância capital. “Condensadamente, pode-se dizer neste caso a palavra tecnologia menciona a ideologia da técnica.” (PINTO, 2005, p. 2020).

Outras três definições ou caracterizações de tecnologia são atribuídas por Dusek (2008): a) a tecnologia como instrumental; b) a tecnologia como regras; c) a tecnologia como sistema. De forma simples, este autor, define tecnologia instrumental como

ferramentas e máquinas (foguetes, computadores, fábricas). Em contrapartida, quando a tecnologia não usa de ferramentas ou máquinas (tecnologia comportamental de Skinner), o próprio autor reconhece um problema em sua definição, afirmando que “se considerarmos a manipulação ou orientação verbal ou interpessoal do comportamento do outro como tecnologia, parece que temos tecnologia sem ferramentas” (DUSEK, 2008, p.39). A tecnologia como regra tem como ênfase as relações meios-fins para se atingir um determinado propósito.

A ‘técnica’ de Ellul [...] trata a tecnologia antes como regras que como ferramentas. ‘Software’ versus ‘hardware’ seria outra maneira de caracterizar a diferença de ênfase. A tecnologia envolve padrões de meios-fins. A tecnologia psicológica de Skinner, a megamáquina sem ferramentas de Mumford ou as técnicas de Ellul não são problemas para esta abordagem da tecnologia. (DUSEK, 2008, p. 48).

Por fim, a tecnologia como sistema de instrumento, máquina ou artefato é considerada desde que esteja em um contexto no qual as pessoas a usam e a compreendem. Um dos exemplos mencionados por Dusek (2008) é a modernização do Irã nos anos 60 do século XX. Para importar alta tecnologia (aviões a jato, computadores, entre outros), embora a riqueza do petróleo tivesse sido utilizada, havia a necessidade da quantidade de funcionários de operação e manutenção. Tal demanda não foi atendida, logo, o maquinário não funcionou como tecnologia. Nessa perspectiva,

Para que um determinado artefato seja considerado tecnologia é preciso estar inserido no contexto das pessoas que o usam, o mantêm e que o reparam (então, o que pode ser tecnologia para um grupo de pessoas pode não ser para o outro grupo, depende do uso, da função atribuída pela sociedade. (STRIEDER, 2012, p. 100).

Esse olhar é um precursor da ideia de sistema tecnológico, que considera não somente o instrumental, mas a importância do ser humano e de suas habilidades. Em uma definição mais delimitada, o sistema tecnológico é a “aplicação de conhecimento científico ou de outro tipo a tarefas práticas por sistemas ordenados que envolvem pessoas e organizações, habilidades produtivas, coisas vivas e máquinas.” (DUSEK, 2008, p. 53).

Um outro olhar sobre a tecnologia está nos critérios valorativos, os quais Miranda (2002), situa em três posicionamentos distintos: o otimismo tecnológico, o

pessimismo tecnológico e a corrente dos moderados. A corrente que representa o otimismo tecnológico defende que a tecnologia garante o progresso e o bem estar social. “Compreende a tecnologia como portadora de mecanismos capazes de assegurar o desenvolvimento sustentável e sanar problemas ambientais, sociais e materiais.” (VERASZTO et al., 2008, p. 73).

Contrária a essa corrente, o pessimismo tecnológico vê a tecnologia como um alargador das diferenças sociais e da concentração de riquezas por uma minoria. Defensores dessa corrente atribuem à tecnologia a responsabilidade de uma extinção futura da vida na Terra. Já os defensores da corrente moderada entendem a necessidade de um determinado grau de inovação, ou seja, é necessário que os riscos causados pela tecnologia sejam diminuídos, sem, no entanto, abandonar-se do seu uso para o bem social. “[...] podemos saber quais são os efeitos tecnológicos e que meios podem ser usados para evitá-los. O que não sabemos é como persuadir as pessoas a adotar esses meios.” (KNELLER, 1980, p. 265).

Já Mitcham (1989) propõe um olhar histórico-hermenêutico da tecnologia a partir de dois posicionamentos: a tecnologia das engenharias e a tecnologia das humanidades. Segundo esse autor, se por um lado a filosofia da tecnologia das engenharias tem como representantes filósofos vindos da engenharia (Emst Kapp, Friedrich Dessauer, entre outros), por outro, a filosofia da tecnologia humanística tem uma orientação mais crítica, de modo que a tecnologia está para além de um artefato, ou seja, há de se considerá-la um produto do pensamento humano. A tecnologia humanística tem como base as reflexões de Mumford (com sua publicação sobre O mito da máquina), José Ortega Gasset, Martin Heidegger e Jacques Ellu. Na sua obra “O mito da Máquina, Mumford busca

explicar as forças que têm determinado a tecnologia desde os tempos pré-históricos, e como estas configuram o homem moderno. Mumford não se limita a uma análise da sociedade moderna, mas vai às origens da cultura humana. Assim, por exemplo, rechaça a ideia do progresso humano como consequência do controle de ferramentas e do domínio da natureza. Demonstra como as ferramentas, em si mesmas, não podem desenvolver-se à margem da linguagem, da cultura, e da organização social. (BAZZO, VON LINSINGEN, PEREIRA, 2003, p. 55).

Os autores acima citados, nessa obra de Mumford, trazem algumas provocações sobre a existência humana, afirmando a existência de um *homo sapiens* e não de um *Homo*

faber. Outra afirmativa é que a essência humana está na interpretação e no pensamento, e não na manipulação e nos instrumentos, ou seja, a técnica não é a essência humana.

Mitcham (1989), ao olhar a tecnologia na perspectiva histórico-hermenêutica, sugere uma aproximação entre a tecnologia da engenharia e a tecnologia humanística, ampliando, assim, o seu olhar sob o ponto de vista da filosofia social da tecnologia. Ao compreender que os aspectos práticos da tecnologia da engenharia complementam os aspectos metafísicos da tecnologia humanística e vice-versa, ele postula o que foi denominado de “filosofia interdisciplinar pragmática”.

A continuação do nosso estudo sobre as diferentes acepções da tecnologia é inspirada no estudo de Veraszto et al. (2008). Os autores buscaram classificar as diferentes concepções encontradas na literatura sobre Tecnologia: concepção intelectualista da Tecnologia; concepção utilitarista da Tecnologia; concepção da Tecnologia como sinônimo de Ciência; concepção instrumentalista (arte factual) da Tecnologia; concepção de neutralidade da Tecnologia; concepção do determinismo tecnológico; concepção de Universalidade da Tecnologia. Discutiremos sobre cada uma delas com o intuito de ampliar nossos olhares sob as diferentes interpretações da Tecnologia.

Na concepção intelectualista da Tecnologia, o conhecimento teórico da Ciência (progressivo e cumulativo do ponto de vista filosófico) ganha destaque, pois, para os representantes dessa corrente, é ele quem deriva o conhecimento prático. Nesta lógica, não há Tecnologia sem Ciência, embora exista Ciência sem Tecnologia. Percebe-se, assim, um engrandecimento da supremacia da Ciência, tendo em vista sua relação de hierarquia para com a Tecnologia, como observado por Lacerda Neto (2001):

A situação da Ciência como campo do saber acaba gerando um modelo hierárquico, onde muitos costumam associar a tecnologia como uma mera subordinada das Ciências, sendo diversas vezes concebida como uma simples aplicação do conhecimento científico através da atividade prática. (LACERDA NETO, 2001, p. 22).

A crença hegemônica da tecnologia como aplicação da Ciência é criticada, por exemplo, por Fourez. Ele destaca o bom funcionamento da máquina a vapor antes mesmo de um estudo teórico da Termodinâmica e do Ciclo de Carnot. Outros autores (BAZZO, VON LINSINGEN, PEREIRA, 2003) focam suas críticas sob o ponto de vista da transferência da neutralidade e universalidade supostamente encontradas na Ciência e na

Tecnologia. Uma outra crítica que aponta para a mesma direção é encontrada nas leituras de Veraszto et al. (2008). Esses autores, baseados nos estudos de Staundenmaier (1985), apontam quatro argumentos contrários à Tecnologia como Ciência aplicada: a) a Tecnologia modifica os conceitos científicos; b) a tecnologia utiliza dados problemáticos diferentes das Ciências. c) o conhecimento tecnológico apresenta especificidades; d) a dependência das tecnologias nas habilidades técnicas. Importante ressaltar que esses argumentos “não negam necessariamente que exista relação entre a Ciência e tecnologia; o que negam é que esta relação seja exclusivamente a que se expressa na compreensão da tecnologia como Ciência aplicada.” (BAZZO, VON LINSINGEN, PEREIRA, 2003 p. 42).

Quanto à concepção utilitarista da Tecnologia, esta é representada pelos artefatos, sendo, portanto, utilizada como sinônimo de técnica. Entretanto, Agazzi (1982), enfatiza que, embora esses termos sejam utilizados de forma equivocada (como sinônimos pelo senso comum) e sem rigor conceitual, apresentam origens próximas. O ser humano, ao longo do tempo, desenvolveu um conjunto de conhecimentos para melhorar sua maneira de viver. Essas habilidades (a noção do fazer), necessárias à uma vida melhor, são consideradas técnicas e estabelecem a relação ser humano-natureza. Todavia, com o desenvolvimento da civilização ocidental, entender os porquês passou a ser uma necessidade, demarcando, assim, o início histórico do surgimento da tecnologia.

De uma maneira geral, na relação técnica-tecnologia, a técnica diz respeito aos procedimentos e habilidades sem o conhecimento científico, enquanto que o termo tecnologia faz referência aos sistemas desenvolvidos tendo como base o conhecimento da Ciência.

Em relação à concepção da Tecnologia como sinônimo de Ciência, a Tecnologia é compreendida como “Ciência Natural e Matemática, com as mesmas lógicas e mesmas formas de produção e concepção.” (VERASZTO et al. 2008, p.68). Já a concepção instrumentalista vai julgar os artefatos como tecnologia sendo, portanto, o ponto de vista mais predominante do senso comum. Esse ponto de vista acaba por gerar compreensões equivocadas acerca da produção tecnológica como, por exemplo, a ideia de que para ser um *expert* em tecnologia basta apenas ligar equipamentos ou conhecer suas siglas criadas pelos fabricantes. Além disso,

há ainda uma certa “aura” de poder pelo uso das inovações tecnológicas, não apenas entre países, mas também entre pessoas comuns: comprar algum equipamento novo com mais funções e com mais recursos, que efetivamente não serão usados, pode satisfazer certos impulsos “fetichistas” de consumo e de exercício de uma supremacia frente aos seus pares. (VERASZTO et al., 2008, p. 64).

No caso da concepção de neutralidade da Tecnologia, o foco está no uso da Tecnologia, situando-a numa posição de isenção de qualquer interesse. Ou seja, os artefatos não são bons nem ruins, mas o juízo de valor está na forma como são utilizados. Contrária a essa ideia e, baseado no ponto de vista de que o desenvolvimento científico e tecnológico envolve questões políticas e econômicas, bem como valores do meio social e ideológico de uma determinada cultura, García, (2000) afirmam que

Fazer tecnologia é, sem dúvida, fazer política e, dado que a política é um assunto de interesse geral, deveríamos ter a oportunidade de decidir que tipo de tecnologia desejamos. Mantendo o discurso que a tecnologia é neutra, favorece a intervenção de experts que decidem o que é correto baseando-se em uma avaliação objetiva e impede, por sua vez, a participação democrática na discussão sobre planejamento e inovação tecnológica. (GARCÍA et al., 2000, p. 132).

Dessa forma, a visão de neutralidade da Tecnologia impede um olhar crítico aos cientistas, engenheiros etc., de modo que, por detrás de suas autoridades, justificam determinadas ações e escondem interesses, recaindo, assim, qualquer tipo de responsabilidade somente a quem faz o uso da Tecnologia.

Em relação à concepção determinista da Tecnologia, ela é pautada em duas crenças: 1) a mudança social é condicionada à inovação tecnológica e 2) a tecnologia é autônoma, logo, fora do controle humano e independente das influências sociais. (GÓMEZ, 1997).

Auler (2002), inspirado nos estudos de Gómez (1997) discute sobre o mito da relação linear entre o avanço tecnológico e o progresso (que o torna autônomo em face desse mito). A legitimação do uso da tecnologia independente dos riscos que a acompanha, é decorrente desse progresso e de sua aparente capacidade de solucionar problemas. Tal concepção não se configurou como algo isolado, mas na esfera da “superteoria” (superideologia) do progresso, a qual apresenta as seguintes características: a sociedade e o ser humano são considerados produtos de uma tecnologia autônoma em seu

desenvolvimento; o progresso social, incluindo o bem estar da humanidade, graças ao progresso tecnológico; a crença de uma relação causal entre a inovação tecnológica e o avanço humano; da tecnologia espera-se a construção científica de um mundo sucessivamente melhor.

De um modo geral, observa-se que o determinismo tecnológico estabelece uma relação entre a tecnologia e a sociedade, que condiciona o tipo de sociedade prioritariamente ao fator tecnológico, ou seja, o progresso inexorável da tecnologia configura e reconfigura a sociedade. Essa aceitação passiva da sociedade, bem como sua acriticidade, segundo Auler (2002) vai ser denominada por Winner (1987) de “sonambulismo tecnológico”, que seria uma espécie de crença que não questiona o determinismo tecnológico.

Por fim, na concepção Universalidade da Tecnologia, qualquer artefato que a tecnologia produz é universal, desconsiderando o contexto de sua produção (pode ser produzido em qualquer lugar que seja) e assim, podendo ser utilizado em qualquer contexto não tendo o seu uso modificado. Essa concepção é inspirada e se aproxima da ideia de tecnologia como Ciência aplicada, por isso, a contextualização social é deixada de lado, bem como os aspectos políticos e econômicos, atribuindo à Tecnologia uma suposta neutralidade (GORDILLO; GALBARTE, 2002).

As discussões aqui descritas, inerentemente, encaminham para reflexões sobre os mitos, o senso comum, a utopia e as crenças da Sociedade no que tange às mútuas relações entre a Ciência e a Tecnologia. Nesse sentido, buscaremos, a seguir, provocar uma discussão acerca da Sociedade sob diferentes olhares, tendo como fio condutor o contexto da relação CT.

2.3 CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (DE RISCO): RELAÇÕES RECÍPROCAS

Ao invés das necessidades humanas definirem as necessidades de produção – o que seria a norma para uma sociedade verdadeiramente humana – são as necessidades do funcionamento do sistema que irão criar as “falsas necessidades” de consumo (...). O sistema criou o homem à sua imagem e semelhança e lhe disse: Não terás outros deuses diante de mim! (ALVES, 1968)

Buscaremos, aqui, abordar alguns aspectos da Sociedade tendo como ponto de partida a autonomia política da relação entre a Ciência e a Tecnologia, e como essa relação

transforma a sociedade. Iniciaremos nossas discussões colocando como eixo central a supremacia racional da relação Ciência-tecnologia e, sem seguida, abordaremos os riscos de uma sociedade no contexto da contemporaneidade.

Assim, sobre o primeiro aspecto, para falar da supremacia da Ciência sobre a sociedade contemporânea, dialogaremos com H. Japiassu, autor que traz algumas críticas do discurso ingênuo da população, o qual enaltece a Ciência. Para esse autor,

hoje, vivemos em uma época de supervalorização da Ciência, caracterizada pelo cientificismo. Como consequência dessa visão cientificista, criou-se o mito da salvação da humanidade, ao considerar que todos os problemas humanos podem ser resolvidos cientificamente, e o mito da neutralidade científica que isenta a Ciência de refletir sobre suas consequências sociais. (JAPIASSU, 1999, p. 157).

Essa ideologia cientificista ignora outras relações complexas entre a Ciência e a Sociedade que, por sua vez, levam aos mitos da Ciência. Japiassu (1999) vai chamá-los de máscaras da Ciência, sendo elas: o mito da Ciência-que-conduz-necessariamente-ao - progresso; o da mito da Ciência-pura-e-imaculada. O primeiro mito, aceito por muito tempo como um dogma absoluto, está relacionado aos julgamentos pelo valor social dos resultados da Ciência. Já no segundo, a Ciência não precisa prestar contas a nenhuma instância superior, sendo ela o seu próprio fim. O autor ainda afirma que

[...] o mito da Ciência pura repousa antes de tudo no postulado segundo o qual a busca do conhecimento é algo de bom em si, só diz respeito à coletividade científica, não possuindo intrinsecamente nenhuma significação moral ou política. É apoiado nesse mito que certos cientistas negam que "a Ciência" seja responsável por Hiroshima ou quaisquer outras "más" aplicações. (JAPIASSU, 1977, p.13)

Nesse sentido, os cientistas não têm, portanto, razões para se preocuparem com a utilização de seus trabalhos. Essas utilizações não dependem deles, mas do poder político e das iniciativas da indústria. Ademais, é impossível prever as eventuais aplicações, podendo as descobertas ser utilizadas em duas facetas: a do bem e a do mal. “Em todo caso, não é ‘a Ciência’ que constrói e lança a bomba atômica. Os cientistas que participaram do projeto Manhattan, o fizeram enquanto cidadãos, não a título de representantes da Ciência” (JAPIASSU, 1977, p. 14).

Segundo Miranda (2002) esse modelo linear é, também, criticado por Sarewitz (1996), o qual aponta alguns mitos em seu livro *Frontiers of Illusion: Science, technology and the politics of progress*. Esses mitos, também chamados pelo autor de “mitos dos

benefícios infinitos”, caracterizam a lógica que há por trás dos argumentos centrados na ideia de que o desenvolvimento da Ciência e da tecnologia é fundamental na qualidade de vida da sociedade. Dentre eles, destacamos:

1. O mito do benefício infinito: que mais ciência e mais tecnologia darão lugar a mais benefício público. Este é o mito sobre o qual se fundamenta o modelo linear de Bush.

2. O Mito da investigação igualmente benéfica: que qualquer linha de pesquisa cientificamente razoável sobre os processos naturais é capaz de gerar benefício social como qualquer outra.

3. O mito da fronteira sem fim: que o conhecimento gerado nas fronteiras da Ciência é independente de suas consequências morais e práticas na sociedade.

Fourez (1995) e Japiassu (1977), em seus estudos filosóficos e sociológicos, vêm negando o mito cientificista, centrando suas discussões na negação da neutralidade da Ciência e em sua potencialidade absoluta em resolver os problemas e as questões éticas, econômicas e sócio-políticas da humanidade. Negar a neutralidade da Ciência é romper a crença de que o desenvolvimento social acontece em função do desenvolvimento científico-tecnológico. Essa crença, que estabelece uma relação linear entre essas duas esferas, desconsidera elementos como, por exemplo, a cultura e o capitalismo, formas de organização social. Sendo assim, a perspectiva da não neutralidade entende que o conhecimento científico é produzido em um determinado contexto econômico, político e cultural, sendo, assim, um produto influenciado.

Em contrapartida, Strieder (2012), traz em seus estudos um olhar dividido da sociedade, afirmando que, se de um lado alguns apresentam discursos hegemônicos da Ciência como sinônimo de progresso, por outro, alguns vêm criticando intensamente a Ciência. As tensões sociais, guerras e catástrofes, que marcaram os meados do século XX, geraram mudanças na confiança da Sociedade em relação à Ciência e à Tecnologia.

Os desapontamentos causados colocaram em evidência discussões éticas no âmbito dos movimentos sociais, na década de 1960. Rachel Louise Carson (1969), por exemplo, em seu livro “Primavera Silenciosa”⁴, faz denúncias acerca dos efeitos nocivos

⁴ Bióloga e escritora responsável por desencadear o movimento ambientalista nos Estados Unidos e do mundo, quando lançou o livro Primavera Silenciosa, ressaltando a necessidade de se repensar a relação ser humano-natureza mediada pela Ciência e a tecnologia.

do pesticida DDT (diclorodifeniltricloroetano). O título da obra de Carson refere-se à chegada silenciosa da primavera nos Estados Unidos, porque a primavera chegava “sem ser anunciada pelo regresso dos pássaros; e as madrugadas se apresentam estranhamente silenciosas, nas regiões em que outrora se enchiam da beleza do canto das aves” (CARSON, 1969, p. 113). Segundo Hazlett (2005), as obras de Carson eram também pensadas na democratização do conhecimento científico, portanto, escritas em uma linguagem acessível ao grande público. O exemplo de Carson mostra a importância da Divulgação Científica, gerando resultados apreciáveis para a sociedade como, por exemplos, campanhas lançadas contra o uso de defensores químicos⁵ e o combate ao clorofluorcarbonos (CFCs).

Nesse contexto de supervalorização ou de críticas intensas à Ciência e à Tecnologia, as influências dos valores sociais e dos interesses econômicos inerentes ao conhecimento científico são ignoradas, deixando de lado discussões acerca da natureza do conhecimento e da sua relação com a sociedade (STRIEDER, 2012).

Japiassu (1977) enfatiza a necessidade de a sociedade compreender a Ciência como construção social, bem como o rompimento da alienação científico-tecnológica em massa, cujo olhar é de uma Ciência neutra e livre de influências. Entretanto, para esse autor, o rompimento só é possível se houver uma participação social frente às decisões urgentes e à qualidade do ambiente e da sociedade. Nesse sentido, não se pode mais incumbir apenas aos cientistas a competência para determinar os rumos de toda uma sociedade, o que demanda reflexões sobre as implicações da Ciência e da tecnologia e, portanto, uma educação cívica.

Tais reflexões nos permitem, de forma provocativa, confluências dos riscos a uma sociedade de risco, termo cunhado por Ulrich Beck para levantar questões relativas aos conflitos sociais frente ao desenvolvimento científico-tecnológico. A discussão central da sociedade de risco (BECK, 2010) está voltada para os princípios da Ciência e da Tecnologia moderna, os quais trazem riscos principalmente à saúde humana e ao meio ambiente. Para esse autor considera-se como risco o estágio intermediário entre a segurança e a destruição, ambas consequentes dos avanços da Ciência e da Tecnologia, então

⁵ MCCORMICK, John. Rumo ao paraíso: a história do movimento ambientalista. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1992.

contraditórios. “A Ciência se converte em causa (entre outras causas concorrentes), expediente definidor e fonte de soluções em relação aos riscos e, precisamente desse modo, conquista novos mercados da cientifização”. (BECK, 2010, p. 235).

Nessa perspectiva, há um paradoxo, pois, apesar da Ciência e da Tecnologia serem as causas dos danos, mostram-se também como as salvadoras. Beck desdobra essa ideia em quatro teses. A primeira tem foco na distinção entre a modernidade simples, caracterizada por ignorar os efeitos e ameaças dos danos da era industrial, e a modernidade reflexiva, na qual “as Ciências são confrontadas com seus próprios produtos, carências e tribulações (...). Desse modo, elas já não são vistas apenas como manancial de soluções para os problemas, mas ao mesmo tempo também como manancial de causas de problemas.” (BECK, 2010, p. 235).

Desencadeia-se, assim, um processo de desmistificação das Ciências, transformando drasticamente a estrutura que integra Ciência, práxis e espaço público. Em consequência disso, a segunda tese tem foco no fim do monopólio das pretensões científicas de conhecimento: a Ciência se torna cada vez mais necessária, mas, ao mesmo tempo, cada vez menos suficiente para a definição socialmente vinculante de verdade. Dessa forma,

desencadeia-se um movimento ao longo do qual as Ciências são cada vez mais categoricamente obrigadas a expor diante de toda a opinião pública algo que internamente há muito é conhecido: suas torpezas, tolices e “deformações”. Surgem formas de “contraCiência” e de “Ciência militante”, que remetem todo o “abracadabra da Ciência” a outros princípios e a outros interesses – levando assim a resultados precisamente opostos. (BECK, 2010, p. 242).

Assim, a Ciência perde não somente um pouco de sua credibilidade pública ao expor suas falhas, mas tira proveito das críticas públicas e amplia seus espaços de intervenção. Nas palavras de Beck, “a crítica divulgada publicamente do desenvolvimento obtido até aquele momento se converte no motor do espaço ulterior”. (BECK, 2010, p. 243). O autor então centra sua terceira tese nos tabus de inalterabilidade, afirmando que “as Ciências não podem mais persistir em sua hereditária postura iluminista de violadora dos tabus; elas precisam assumir ao mesmo tempo o papel oposto de construtoras de tabus”. (BECK, 2010, p. 242). Nesse sentido, à medida que os conflitos de riscos são tomados pela consCiência pública, maior é a pressão por ações contra as incertezas. Todavia, como

mudanças refletem incertezas, o campo científico se apropria desse raciocínio para justificar a criação de novos tabus de inalterabilidade.

Por fim, a quarta tese diz respeito aos fundamentos da racionalidade científica, os quais são poupados pela demanda generalizada por transformação. O que por seres humanos foi feito pode também por seres humanos ser alterado. Esse é um pressuposto que caminha para a desmistificação da Ciência, mas que, ao mesmo tempo, provoca uma busca incessante por estudos que possam permitir que o conhecimento se altere e permita o afastamento da descoberta que não se sustente frente aos métodos científicos rigorosos. A Ciência teme produzir o inquestionável e vê-lo superado por outras pesquisas.

Aqui é fundamental compreender que, para Beck, o risco não é uma invenção da modernidade, que outrora apresentava um tom de ousadia e aventura, e não uma possível autodestruição da vida na Terra. Tomemos, por exemplo, a saída de Colombo em buscas de terras e continentes. Haveria ele assumido riscos frente à escolha por descobertas? Esses eram, portanto, riscos pessoais, e não situações que ameaçam a humanidade como a fissão nuclear ou o acúmulo de lixo nuclear. Da mesma forma, Beck toma o exemplo das florestas, sobre as quais, em um primeiro momento, a ameaça de extensão fora o contexto do cultivo, e com o tempo “(...) o desaparecimento atual da floresta é um desaparecimento global, e é uma consequência implícita da industrialização – que tem consequências sociais e políticas radicalmente diferentes.” (BECK, 2010, p. 39). Tendo como base esse mesmo exemplo das florestas situadas na Noruega e na Suécia, Beck busca demonstrar o caráter global dos riscos atuais, destacando que o risco pode afetar um país alheio à sua produção. Esses países são ricos em florestas e poucos têm indústrias, mas sofrem efeitos nocivos (desaparecimento de florestas e extinção de espécies), em decorrência da poluição de outros centros industrializados.

Ainda sobre a lógica da distribuição de riqueza e da distribuição de riscos, Beck elaborou cinco teses. A primeira tese é a de que os riscos, da maneira como são produzidos no estágio mais avançado do desenvolvimento das forças produtivas (radioatividade, que escapa à percepção humana imediata, toxinas e poluentes e os seus efeitos a curto e longo prazo nas plantas, animais e seres humanos), diferenciam-se claramente das riquezas. Eles desencadeiam danos sistematicamente definidos, por vezes fundamentalmente invisíveis, baseiam-se em interpretações causais e apresentam-se, portanto, tão somente no

conhecimento (científico ou anticientífico) que se tenha dele. Na segunda tese, ele argumenta que, com a distribuição e o incremento dos riscos, surgem situações sociais de ameaça. Nesse caso, cedo ou tarde, aqueles que produziram os riscos ou lucram com eles também são ameaçados, o que Beck denomina de feito bumerangue. A observação de Beck é que a sociedade de risco não é uma sociedade de classes. Enquanto na sociedade industrial, em função da forma como as riquezas foram distribuídas, as classes sociais foram fragmentadas claramente entre ricos e pobres, na sociedade de risco, os riscos rompem com a hierarquia de classes, introduzindo um caráter de democratização quanto aos seus efeitos. Mesmo assim, a expansão e a mercantilização dos riscos não rompem com a lógica capitalista de desenvolvimento. Riscos da modernização são *big business*-terceira tese. Eles são as necessidades insaciáveis que os economistas sempre procuraram. A fome pode ser saciada, necessidades podem ser satisfeitas, mas os riscos civilizatórios são um barril de necessidades sem fundo, interminável, infinito e autoproduzível.

Na quarta tese, o autor admite que, embora as riquezas possam ser possuídas, somos todos afetados pelos riscos; nas situações de classe, a existência determina a consCiência, enquanto, nas situações de ameaça, a existência é determinada pela consCiência.

Por fim, na quinta tese, aquilo que, nos riscos sociais, até pouco, era tido como apolítico, torna-se político. Na sociedade industrial, a sociedade era alheia às decisões e a legitimação da racionalidade e progresso era de responsabilidade das instituições políticas, como por exemplo, sindicatos e partidos políticos, que não centravam seus debates em questões efetivamente políticas e, muitas vezes, decisões fora do controle democrático. Com isso, “a política transforma-se em agência de publicidade financiada com fundos políticos, dedicada a promover a face radiante de um processo que ela não conhece e cuja configuração ativa lhe escapa”. (BECK, 2010, p. 40) Já na sociedade de risco, a confiança ilimitada no progresso do trabalho científico é um fato constantemente questionado, o que requer a participação de agentes externos ao sistema político, ou seja, uma nova formação subpolítica. Na luta pública, inicia-se um modelo de participação social em relação aos riscos e suas consequências sociais, econômicas e políticas, e ainda, de reorganização do poder, de determinação das responsabilidades e de gestão das catástrofes. Nessa perspectiva, se assim o fosse, a compreensão da tecnoCiência e do seu funcionamento são

fatores determinantes para o debate e a participação do indivíduo nas resoluções de conflitos que envolvam o interesse da sociedade, podendo contribuir com o desafio de viver em uma sociedade democrática.

De modo geral, a compreensão da sociedade em relação à Ciência e à tecnologia é, para Beck, fundamental para o discurso crítico acerca dos riscos em que o cenário da sociedade moderna está imerso. É nesse sentido que apostamos na ideia de que a Divulgação Científica, pode fomentar discussões que valorizem uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

3 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

“O dever do homem da Ciência é a comunicação”

Esse capítulo tem como objetivo elucidar algumas considerações teóricas sobre a Divulgação Científica, tema central desta pesquisa. Iniciaremos, então, situando o conceito do termo Divulgação Científica, apresentado nesse trabalho.

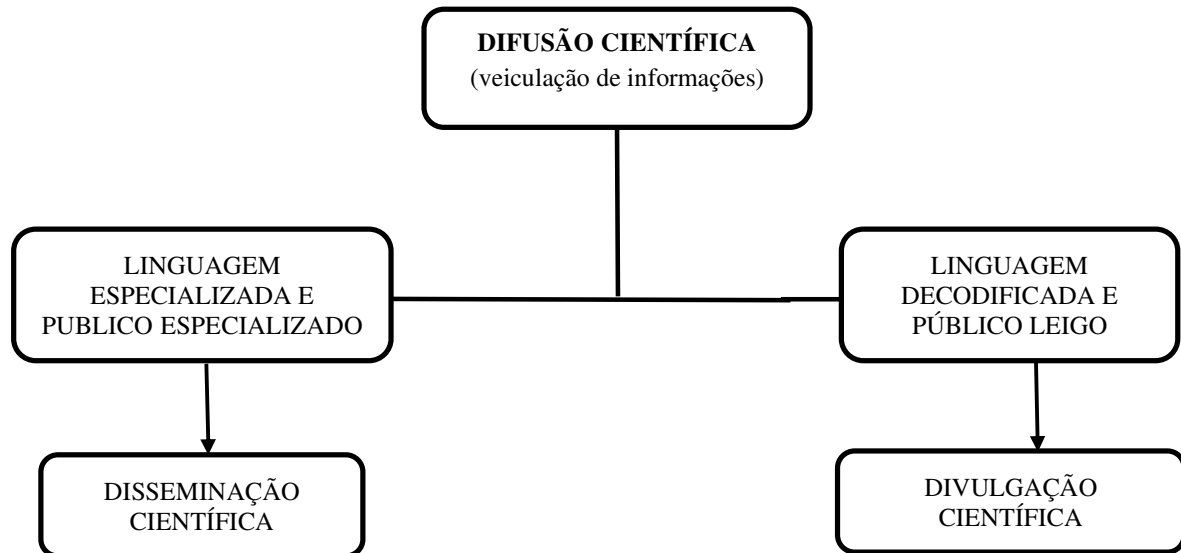
3.1 SITUANDO O CONCEITO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA PESQUISA

A conceituação terminológica dos termos “difusão”, “disseminação”, “divulgação” e “jornalismo científico” são usados, indistintamente, quando se pretende retratar as questões inerentes à veiculação de informações sobre Ciência. Como nesse trabalho pretendemos sinalizar as relações dos Textos de Divulgação Científica na prática docente, faz-se necessário posicionarmos nossa compreensão acerca do que estamos chamando de Divulgação Científica ao longo de toda a pesquisa.

Situaremos o conceito de Divulgação Científica e os desdobramentos que os levaram à definição principal desse termo, tendo como referencial Bueno (1985) e Pasquali (1979).

Wilson da Costa Bueno, jornalista e autor da primeira tese de doutorado sobre jornalismo científico no país, defendida em 1985, na Universidade de São Paulo (USP), utiliza-se da expressão Difusão Científica como um hiperônimo, de caráter global, levando-a aos desdobramentos de outros conceitos relacionados à veiculação de informações científicas. Tais desdobramentos estão relacionados ao nível de discurso (ou linguagem) e ao público a quem se destinam as informações. Nesse sentido, a propósito da difusão científica, quando apresenta uma linguagem especializada para um público seletivo, Bueno (1985) refere-se à disseminação ou comunicação científica. Entretanto, quando a difusão científica abrange o público leigo (cidadão comum), o termo utilizado é Divulgação Científica. A Figura 2 apresenta esquematicamente as relações de difusão científica com relação ao público que se destina e a linguagem apropriada.

FIGURA 2 - Relações da difusão científica quanto à linguagem e ao público-alvo.



Fonte: autores

Bueno (2010) ainda diferencia a Disseminação Científica (ou Comunicação) da Divulgação Científica, utilizando como critério a natureza dos canais ou ambientes em que são veiculadas as informações, bem como a intenção explícita de cada processo particular.

Trataremos, então, das quatro características distintivas entre a Disseminação e a Divulgação apresentadas por Bueno (2010): público, nível de discurso, natureza dos canais de comunicação e intenção de cada processo.

O público alvo a quem se destina a Disseminação Científica são os especialistas, ou seja, indivíduos que apresentam formação específica estando, portanto, familiarizado com os termos técnicos e com o próprio processo de produção em Ciência e Tecnologia. Ao contrário disso, a Divulgação Científica tem foco no público sem formação técnico-científica e que, mesmo assim, compreende as informações divulgadas. Uma característica desse público é a sua credibilidade nos cientistas e pesquisadores. “Este tipo de audiência confere à C&T uma aura de genialidade que contribui para nublar a infraestrutura que lhe dá suporte e sem a qual elas se tornam cada vez mais inviáveis.” (BUENO, 2010, p. 3). Dentre os fatores que influenciam essa percepção, esse autor destaca: 1) o ensino formal e 2) os meios de comunicação em massa (MCM). No primeiro caso, o ensino formal de Ciências, muitas vezes, reforça a ideia de cientistas geniais. No segundo caso, a cobertura

sobre Ciência e Tecnologia pelos meios de comunicação de massa (MCM) reforça essa perspectiva, porque contempla o progresso C&T em momentos singulares, divulgando, muitas vezes com sensacionalismo, resultados de pesquisa e descobertas de grande impacto.

Em relação ao nível de discurso (linguagem), a Disseminação Científica não exige uma decodificação do discurso especializado porque, implicitamente, considera que os conceitos e termos técnicos são patrimônios comuns ao público alvo. “Em outras palavras, neste caso, o público frequenta espaços, ambientes ou acessa veículos especializados (congressos ou periódicos/revistas científicos, por exemplo) com desenvoltura e está continuamente empenhado em assimilar termos, processos e conceitos novos” (BUENO, 2010, p. 3). Na Divulgação Científica, qualquer termo técnico ou conceito não decodificado implica na complexidade de compreensão por parte do público leigo. Assim, se destaca a importância do uso de metáforas, ilustrações, infográficos ou outros recursos no discurso dos Divulgadores. Entretanto, o uso desses recursos pode provocar entendimentos equivocados acerca do que está sendo divulgado e sobre isso, o autor destaca que:

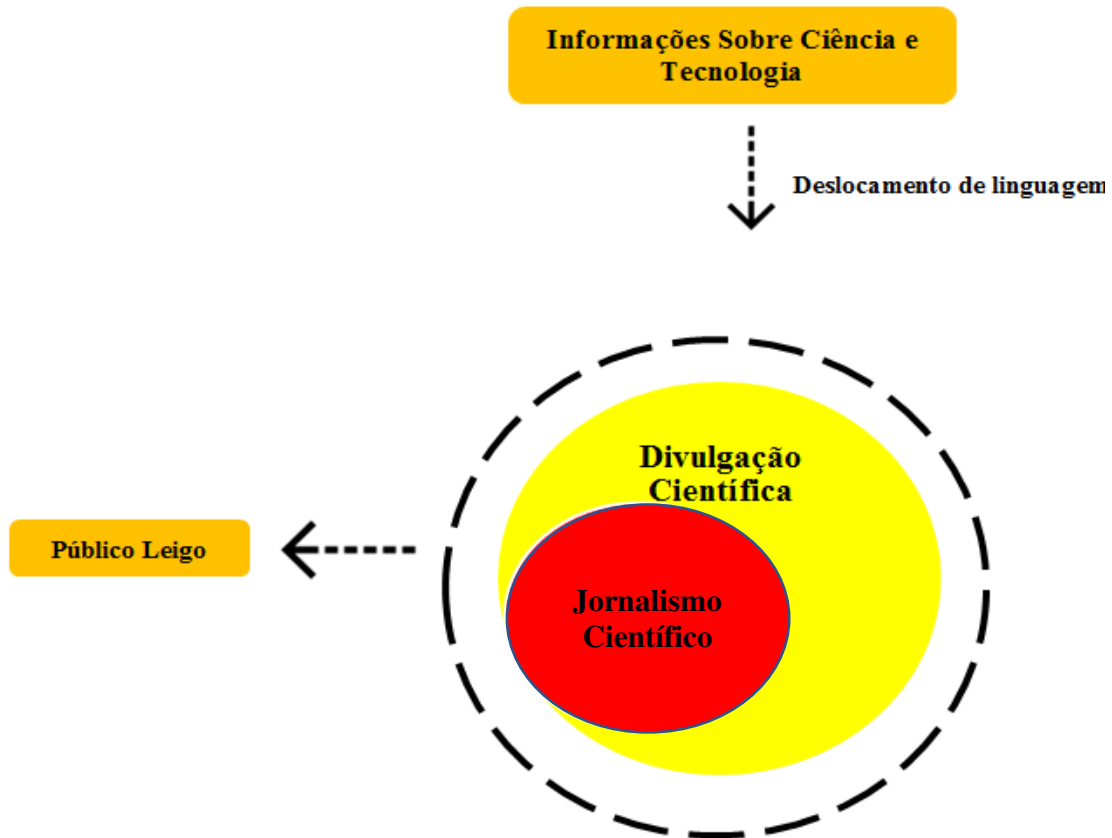
Há, portanto, na Divulgação Científica, embate permanente entre a necessidade de manter a integridade dos termos técnicos e conceitos para evitar leituras equivocadas ou incompletas e a imperiosa exigência de se estabelecer efetivamente a comunicação, o que só ocorre com o respeito ao *background* sociocultural ou linguístico da audiência. (BUENO, 2010, p. 3).

Quanto à natureza dos canais, a disseminação científica é veiculada em ambientes mais restritos como, por exemplo, eventos técnico-científicos e periódicos científicos. A Divulgação Científica pode ser veiculada tanto nos programas veiculados na TV aberta, quando em palestras voltadas para o público leigo. Em relação às informações divulgadas pela imprensa, a Divulgação Científica é confundida com a prática do jornalismo científico. Essa perspectiva é equivocada, pois, além dos canais midiáticos, ela atinge outros espaços, tais como: palestras de Ciências com foco no público leigo, histórias em quadrinhos, folhetos com informações sobre Ciências, algumas campanhas publicitárias ou de educação, peças teatrais com a temática sobre Ciência e tecnologia e literatura de cordel, culturalmente característica do Nordeste brasileira, entre outros.

Embora, para Bueno (2010), haja diferenças entre as atividades do jornalista científico e do divulgador científico, ele também, reconhece algumas aproximações. Para esse autor, a diferença entre essas duas atividades é que o jornalismo científico utiliza as técnicas básicas do sistema de produção jornalística e tem como meios de veiculação das informações os veículos jornalísticos. Já as aproximações estão relacionadas ao público alvo (público leigo), à proposta de democratização e popularização da Ciência e ao nível de discurso, que não é especializado e, portanto, passa por um deslocamento de linguagem. Nesse sentido, quando as informações em um nível de discurso acessível para o cidadão comum são veiculadas por meio da imprensa, o jornalismo científico torna-se um caso particular da Divulgação Científica. Então, considerando que Divulgação Científica engloba não apenas literatura de cordel, textos, filmes, teatros, etc., mas, também, se manifesta pelos meios de comunicação de massa (jornais, rádios, TV aberta), o jornalismo científico, também é Divulgação Científica, mas nem toda Divulgação Científica é jornalismo científico. A rigor conceitual, Bueno (2010) vai distinguir o jornalismo científico da Divulgação Científica, tratando a primeira atividade como uma espécie da segunda.

Buscamos, assim, elaborar um esquema (Figura 3) para representar o entendimento do jornalista Bueno quanto às relações entre o jornalismo científico e a Divulgação Científica.

FIGURA 3 - Esquema de representação das aproximações da Divulgação Científica e Jornalismo Científico.



Fonte: Elaborado pelos autores

Como vimos anteriormente, embora Bueno considere como distintas a Divulgação Científica e o Jornalismo Científico, ele vai considerar o segundo como subconjunto da primeira, quando o meio da Divulgação Científica for impresso. As informações sobre Ciência e tecnologia, são decodificadas por agentes mediadores, podendo ser o divulgador ou o jornalista, ambos com foco no mesmo público: nesse caso, o leigo.

Um ponto importante a ser destacado é que essa mediação pelos Divulgadores ou jornalistas costuma, também, “aumentar o nível de ruídos na interação com o público, comprometendo, inclusive, a qualidade da informação, porque, pelo menos no caso brasileiro, alguns fatores intervêm nesse processo.” (BUENO, 2010, p. 4). Esse autor vai

dizer que alguns desses fatores estão relacionados à forma de transpor a linguagem especializada para uma linguagem acessível. Com algumas exceções, observa-se que nem o jornalista e nem o divulgador não estão capacitados para o processo de decodificação ou recodificação do discurso especializado, portanto, o processo de produção jornalística pode vir a privilegiar espetacularização da notícia, buscando mais a ampliação da audiência do que a precisão ou a completude da informação. A qualidade das informações é preservada em casos particulares da Divulgação Científica como, por exemplo, nos casos de palestra. Nesse caso, a relação entre a fonte de informação e o público é mais direta, possibilitando um diálogo em que o cidadão tira suas dúvidas e pede esclarecimentos.

Outro fato que Bueno (2010) coloca em evidência, no caso da Divulgação Científica, é a dificuldade que os pesquisadores e cientistas têm em se comunicarem com o público leigo, haja vista que isso implica em alterar o nível do discurso e/ou simplificar certos processos ou conceitos, com o que nem sempre concordam.

Por fim, com relação à divergência de intenções da disseminação científica e da Divulgação Científica, Bueno destaca que a Divulgação Científica cumpre função primordial a democratização do conhecimento científico, estabelecendo condições para a alfabetização científica. Contribui, portanto, para a inclusão do cidadão em debates sobre temas como transgênicos, células tronco, mudanças climáticas, energias renováveis, etc.

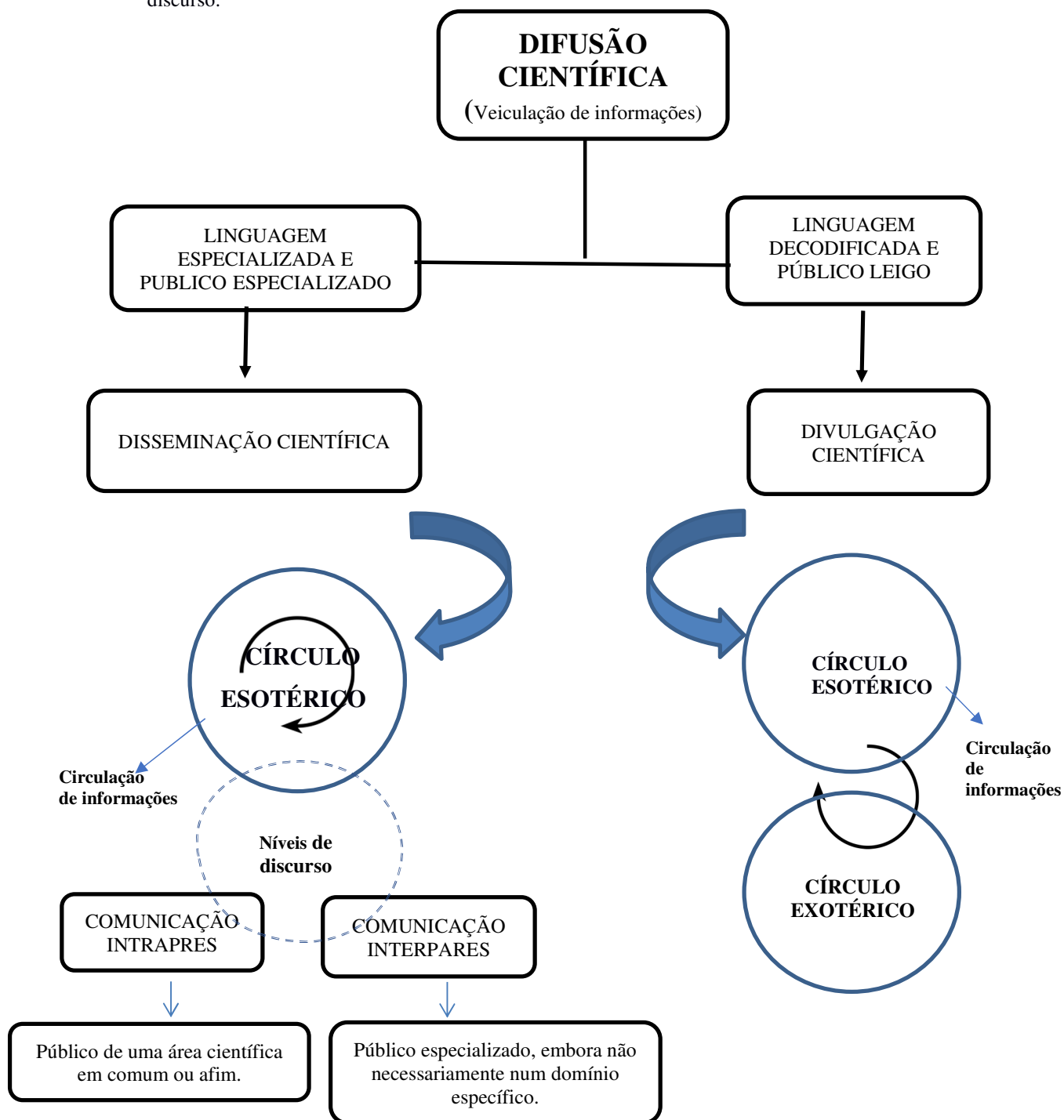
Uma vez compreendida a intensão da Divulgação Científica, podemos relacioná-la com as categorias epistemológicas de Ludwik Fleck. Nessa relação, o grupo de Divulgadores da Ciência – cientistas ou jornalistas- constitui o círculo esotérico de Fleck. E o grupo a quem se destina às informações sobre Ciência e tecnologia - público de não especialistas – constitui o círculo exotérico. Nessa perspectiva, assumiremos que a Divulgação Científica é a veiculação de informações científicas e tecnológicas do círculo esotérico para o círculo exotérico.

Ao contrário disso, disseminação tem como intenção veicular informações especializadas entre os pares da comunidade científica, com o objetivo de tornar conhecidos os avanços das pesquisas. Então, assumiremos que a disseminação científica é a veiculação de informações científicas e tecnológicas entre o círculo esotérico. Todavia, considerando os pressupostos de Bueno (2010), a veiculação dessas informações pode ocorrer em dois níveis, a saber: disseminação científica intrapares e disseminação científica

extrapares. No primeiro caso, a comunicação ocorre somente entre especialistas de área em comum ou de áreas conexas. Nessa lógica, a disseminação científica intrapares apresenta três características: 1) público especializado; 2) conteúdo específico; 3) código fechado. No segundo caso, a comunicação ocorre entre especialistas de diferentes áreas.

Diante do exposto, propomos um novo modelo (Figura 4), uma ampliação da Figura 3, para uma melhor compreensão dos conceitos envolvidos na discussão acima.

FIGURA 4 - Representação das atividades de veiculação de informação quanto à linguagem e ao nível de discurso.



Fonte: elaborado pelos autores

Buscamos, até aqui, esclarecer as distinções entre a comunicação científica e a Divulgação Científica. Entretanto, essas características que distinguem um do outro não impedem de apresentarem pontos de convergência. Um desses pontos discutidos por Bueno (2010) está fora do âmbito da Ciência e Tecnologia, mas centrado em interesses comerciais, políticos, militares etc. que ambos os sistemas de circulação de informações promovem. Nesse sentido, tais interesses resultam em fraudes que envolvem setores industriais, os quais buscam manipular a divulgação de resultados de pesquisa nos meios dos veículos de comunicação. Além disso, a parceria entre jornalistas/Divulgadores e pesquisadores/cientistas tem se estreitado quanto à produção de textos ou reportagens que têm, prioritariamente, como objetivo central, divulgar a Ciência realizada internamente no Brasil, como apontado por Bueno (2010):

Tem sido cada vez mais comum a parceria entre jornalistas / divulgadores e pesquisadores / cientistas na produção de textos ou reportagens para determinadas publicações, particularmente, sob a responsabilidade de entidades científicas, universidades e institutos de pesquisa. Citamos como exemplos, as revistas Pesquisa FAPESP [Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo]; Ciência Hoje; e Unesp Ciência (da Universidade Estadual Paulista), que têm, prioritariamente, como objetivo central divulgar a ciência realizada internamente no Brasil. (p.6)

3.2 ASPECTOS HISTÓRICOS DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL

As histórias das atividades de Divulgação Científica realizadas no Brasil são poucas conhecidas, de tal modo que só foram reconhecidas com esse nome a partir da década de 80, do século XX. Buscaremos traçar um breve histórico, de modo a romper com essa visão equivocada e desconhecida do avanço da Ciência e de sua divulgação no Brasil. Para isso, utilizaremos como referenciais principais Ildeu de Castro Moreira e Luisa Massarani (2002), estudiosos da área de Divulgação Científica no Brasil.

3.2.1 AS PRIMEIRAS INICIATIVAS DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO CONTEXTO BRASILEIRO DO PERÍODO COLONIAL

Moreira e Massarani (2002) publicaram um trabalho com foco nos retratos da história da Divulgação Científica no Brasil, desde o século XVI. Os autores iniciam chamando a atenção para o período entre o século XVI e XVIII em que o Brasil, sob uma

análise historiográfica, passou por um processo de colonização denominado Brasil Colônia.

Nesse período, o país era uma colônia de Portugal, com baixa densidade de população letrada e sob o controle rígido de um ensino elementar dos jesuítas. Além disso, esse período foi marcado pela ausência de ações com foco na Ciência (exceto as raras ações do governo português no Brasil, quase sempre restritas a respostas às necessidades técnicas ou militares de interesse imediato), pela inexistência da imprensa e pela proibição de livros na Colônia. Apenas os indivíduos pertencentes à classe dominante, que conseguiam ter uma formação no exterior, tinham acesso aos conhecimentos científicos surgidos na Europa.

Uma das primeiras tentativas de organização de associações preocupadas com a veiculação de informações científica ocorreu em 1772, quando foi criada a Academia Científica do Rio de Janeiro⁶, pelo marquês do Lavradio. A academia durou apenas sete anos, sendo recriada pouco depois com o nome Sociedade Literária do Rio de Janeiro. No entanto, por razões políticas foi fechada em 1779 e seus membros aprisionados sob a acusação de conspiração pró-independência da Colônia.

O início do século XIX foi marcado pela chegada da Corte Portuguesa. Esse período foi considerado o de maior força das atividades de Divulgação Científica, pois além dos portos terem sido abertos, foi suspensa a proibição da imprensa e, com a criação da Imprensa Régia, os primeiros jornais foram sendo criados como, por exemplo, A Gazeta do Rio de Janeiro, O Patriota e o Correio Braziliense. Também começam a surgir as instituições de ensino superior, a criação do Museu Nacional (1818) e da Academia Real Militar (1810).

3.2.2 A SEGUNDA METADE DO SÉCULO XIX E A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL

⁶Espaço de ensino e aprendizagem, caracterizava-se como um local no qual se observava a natureza, faziam-se experimentos, debatiam-se achados, socializavam-se informações e reflexões políticas, oportunizando formação teórico-prática aos seus partícipes. Funcionando como associação ligada ao vice-reinado, extrapolava o papel de subsidiar o Reino em temas atinentes à melhor exploração econômica da colônia, desempenhando também funções de cunho educativo ao possibilitar a circulação de uma cultura científica via aprendizado das Ciências da natureza, denotando a chegada da ilustração em terras brasileiras. (MARQUES, 2005).

A segunda metade do século XIX foi marcada pela intensificação das ações de divulgação em todo o mundo, em função da segunda fase da revolução industrial que tomava conta da Europa. No contexto brasileiro, essas atividades ainda eram restritas e limitadas a poucas pessoas, pois ainda havia poucas instituições de nível superior e o grau de instrução era benefício de uma pequena elite. Nessa época o grau de analfabetismo atingia mais de 80% da população e o Brasil era um dos poucos países em que ainda vivia em regime escravocrata.

A Divulgação Científica que passou a ser realizada tinha como característica principal a aplicação das Ciências às artes industriais. O interesse do imperador D. Pedro II pela Ciência também favoreceu algumas atividades ligadas à difusão dos conhecimentos: publicação em periódicos, lançamento de revistas e conferências para o grande público. Em relação ao número de periódicos, Moreira e Massarani (2002), ao analisar o catálogo da Biblioteca Nacional, observaram que, ao longo de todo o século, foram criados cerca de 7000 periódicos no Brasil, dos quais aproximadamente 300 relacionados de alguma forma à Ciência. Entretanto, os autores ressaltam que:

Com “periódicos relacionados à Ciência” queremos dizer aqueles produzidos por instituições ou associações científicas ou ainda que tinham em seu título a palavra “científico” ou “Ciência”. Na realidade, boa parte deles, mesmo com o título de “científicos”, trazia muito pouco material com conteúdo de Ciência, limitando-se a notícias curtas ou curiosidades científicas. Ainda assim é significativo, e um reflexo do contexto cultural da época, o fato de trazerem explicitamente em seus títulos a referência à componente científica. (MOREIRA; MASSARANI, 2002. p.45).

Entre o período de 1850 a 1880, esses autores indicaram o grande crescimento do número de periódicos de caráter geral e, a partir de 1860, o crescimento acentuado na criação de periódicos relacionados à Ciência, o que ilustra o aumento relativo de interesse pelos temas de Ciência.

Com relação à criação de revistas, os autores destacam a Revista Brasileira – Jornal de Ciencias, Letras e Artes (1957), a Revista do Rio de Janeiro (1876), a Revista Ciência para o Povo (1881), a Revista do Observatório (1886-1891).

Já em relação às Conferências, destacam-se as Conferências Populares da Glória⁷ que, segundo Moreira e Massarani (2002), foi uma das atividades de Divulgação Científica mais significativas da história brasileira e que durou quase 20 anos. Segundo Fonseca (1996), “As conferências Populares da Glória”, eram realizadas em escolas públicas localizadas na Freguesia da Glória, no Município da Corte. Inicialmente aconteciam em uma das escolas públicas da Glória, posteriormente, na Escola São José e, finalmente, em um prédio construído para tal fim (as indicações sugerem a atual Escola Amaro Cavalcanti, no Largo do Machado, construída entre 1874 e 1875). Aconteciam, inicialmente, nas manhãs de domingo (posteriormente estendidas para dois dias semanais), e eram divulgadas antecipadamente nos mais importantes jornais da época: Jornal do Commercio, Gazeta de Notícias e Diário do Rio de Janeiro.

Os temas abordados eram os mais diversos: glaciação, clima, origem da Terra, responsabilidade médica, doenças, bebidas alcoólicas, ginástica, o papel da mulher na sociedade, educação etc. “As conferências transformaram se, muitas vezes, em palco para discussões polêmicas, como liberdade de ensino, a criação de universidades e o significado das diversas doutrinas científicas.” (MOREIRA; MASSARANI, 2002, p. 48).

Um ponto importante que Fonseca (1996) destaca é que, de acordo com seu criador, Manoel Francisco Correia, as conferências deveriam ser abertas a todos, tendo em vista o seu principal objetivo, isto é, a instrução do povo. No entanto, a sua plateia era constituída por um seletor público, sendo notada a presença da família imperial, da aristocracia da corte, de profissionais liberais e estudantes.

Moreira e Massarani (2002) destacam duas características nesse estudo sobre o histórico da Divulgação Científica brasileira, do período colonial até final do século XIX. A primeira está relacionada a quem são os Divulgadores. Claramente observa-se que são pessoas ligadas à ciência por sua prática profissional como professores, engenheiros ou médicos ou por suas atividades científicas, como naturalistas, por exemplo. A atuação de jornalistas ou escritores interessados em ciência parecia bem incipiente. A segunda característica diz respeito ao caráter predominante do interesse pelas aplicações práticas de ciência.

⁷ Iniciaram-se em 23 de novembro de 1873, sob a iniciativa e coordenação do conselheiro Manoel Francisco Correia, senador do Império (FONSECA, 1996).

3.2.3 A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL NO SÉCULO XX

Segundo Moreira e Massarani (2002), o Brasil no início do século XX ainda não havia se consolidado na pesquisa científica, mas é marcado pelas ações de divulgação da ciência, no contexto carioca da década de 20.

A década de 1920 foi também um momento importante para a ciência do país. Nela, surgiu o embrião da comunidade científica brasileira que começou, em um movimento mais organizado, a lutar por melhores condições para que a ciência se desenvolvesse aqui. A criação de novas instituições científicas, a renovação daquelas já existentes e a valorização social da ciência e do cientista são alguns aspectos que marcaram a década. Defendia-se com vigor a ciência básica, vista então como 'pura' e 'desinteressada'. (MOREIRA; MASSARANI, 2002).

O marco determinante da década de 20 foi a criação da Sociedade Brasileira de ciências, que, posteriormente, foi transformada na Academia Brasileira de ciências (ABC). Em seguida, em 1923, foi fundada a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro, que teria sido a primeira rádio brasileira. Ela foi criada por um conjunto de cientistas, professores e intelectuais, entre eles membros da ABC (MOREIRA; MASSARANI, 2002).

Alguns dos nomes que se destacam nesse período foram: Roquette-Pinto, um dos maiores defensores da radiodifusão educativa no Brasil; Amoroso Costa, o primeiro divulgador e expositor da teoria da relatividade; Miguel Osório de Almeida, fisiologista que trabalhou no Instituto Oswaldo Cruz e publicou também vários Textos de Divulgação Científica ; Adalberto Menezes de Oliveira, diretor, em 1929, da revista *Sciencia e Educação*.

Alguns eventos também marcaram a década de 20 como, por exemplo, a visita que Einstein fez ao Brasil, de 4 a 12 de maio de 1925 e a visita de Marie Curie, em 1926. Esses eventos eram divulgados em espaços de jornais como *O Jornal*, *Jornal do Brasil*, *O Imparcial*, *A Noite*, *Jornal do Commercio* e *Gazeta das Notícias*, que abriram para notícias sobre ciências.

As atividades de Divulgação Científica no início do século XX tinham foco na difusão de conceitos e conhecimentos da ciência pura, diferentemente do final do século XIX, quando a Divulgação Científica tinha como característica principal a exposição e a disseminação dos resultados das aplicações técnicas dela resultantes. Além disso, as ações

da década de 20 eram mais organizadas e tinham a participação de cientistas e acadêmicos do Rio de Janeiro, o que reflete a importância que eles lhes atribuíam.

Um panorama geral dos anos 20 reflete o papel significativo na difusão de ideias científicas e de seus produtores. Entretanto, embora o objetivo fosse sensibilizar o poder público, o que propiciaria a criação e a manutenção de instituições ligadas à ciência e à valorização social da atividade de pesquisa, o caráter da divulgação realizada era ainda fragmentado e lacunar, reflexo direto da situação ainda muito frágil do meio científico de então.

Outro acontecimento importante no século XX, mais especificamente entre os anos 30 e 70, foi a criação do Conselho Nacional de Pesquisas - CNPq, do debate sobre a institucionalização da atividade científica, até a II Guerra Mundial. Também se destacam os filmes de curta metragem voltados para a educação em ciências: Céu do Brasil, Coração físico de Oswald, De Revolutionibus, A força e seus efeitos, A matemática e o futebol, Instituto Oswaldo Cruz, O Poraquê, Morfogênese das bactérias, Carlos Chagas, Convulsoterapia elétrica, H₂O, Gastrectomia, A medida do tempo, Sistema solar e O telégrafo.

Nos anos 40, temos o destaque de José Reis⁸ como um dos nomes célebres da Divulgação Científica. Em 1947, iniciou seu trabalho como divulgador no jornal Folha da Manhã. Posteriormente, começou a escrever na Revista Ciência e Cultura e, em 1955, contribuiu como responsável pela seção de ciência da revista Anhembi, convidado pelo jornalista Paulo Duarte, criador e editor desta revista. Um ano depois de iniciar na Folha da Manhã, José Nabantino Ramos convidou José Reis para desenvolver uma seção permanente de ciência. Dentre suas contribuições como divulgador da ciência, destacamos aqui duas colunas sobre ciência intituladas “No mundo da ciência” e “ciência dia a dia”, criadas na Folha da Manhã e na Folha da Noite, respectivamente. Neste período, José Reis produziu 547 artigos em 208 semanas (MENDES, 2006).

Os objetivos apontados por Reis e Gonçalves (2000), que fundamentaram a seção “No mundo da ciência”, da Folha da Manhã foram:

⁸ José Reis, professor da Universidade de São Paulo, que é considerado um dos pioneiros do jornalismo científico no Brasil.

I- Divulgar em linguagem acessível ao grande público, sem prejuízo da exatidão das informações, temas e assuntos importantes da ciência e da técnica, tendo em vista não só sua curiosidade pelos efeitos possíveis ou simplesmente pelo estranho ou pitoresco das experiências, mas também seu interesse imediato para o bem-estar da humanidade e seu progresso.

II - Informar o público sobre a vida e as atividades dos agentes de nosso progresso científico e técnico, procurando despertar interesse pelos pesquisadores e pelas ideias que representam.

III - Refletir de maneira policiada as atividades dos institutos científicos, dando a conhecer trabalhos de interesse neles desenvolvidos e, ao mesmo tempo, realizando verdadeiras reportagens sobre suas atividades e organização, assim como sobre suas eventuais dificuldades, lutando ao lado dos cientistas e técnicos pela manutenção dos mais altos padrões dentro dessas casas de trabalho superior e pelo afastamento de indesejáveis interferências de caráter político, em sua orientação e direção.

IV- Servir de posto avançado aos interesses da ciência e dos próprios cientistas, comentando e ventilando as notícias e iniciativas que pudessem repercutir sobre o progresso daquela e o bem-estar desses.

V - Exercer função de crítica e apreciação da literatura técnico-científica e da repercussão de trabalhos nacionais nos círculos estrangeiros, viva sempre a ideia do policiamento de tais informações e repercussões, para evitar a ação pouco honesta de certos agentes de propaganda, que às vezes, infelizmente, nem de longe realçam os valores reais, mais os aproveitadores que na ciência apenas buscam elementares vantagens e gozos.

VI - Desenvolver uma espécie de literatura técnica dedicada à juventude, através de histórias ilustradas de valor educativo e capazes de despertar vocações ou orientar os jovens dotados de pendores para o trabalho científico.

Outras atividades de Divulgação Científica que surgiram no século XX foram os centros de ciências que, mesmo tendo uma relação mais direta com ensino formal, trouxe contribuições à popularização da ciência. O surgimento dos centros de ciências nessa época se deu a partir de uma reforma educacional nas escolas dos Estados Unidos, que influenciou

o movimento de uma educação renovadora na educação em ciências do Brasil, no tocante uso de atividades experimentais no ensino de ciências.⁹

É nesse período, no entanto, que ocorre o golpe militar (1964) que viria a ter profundos reflexos na vida social, econômica, educacional e científica do país. Nesse contexto, as reuniões anuais da Sociedade Brasileira para o Progresso da ciência, por razões políticas ligadas à oposição à ditadura militar, ganharam força e expressão na imprensa, atraindo, então, milhares de cientistas, professores, estudantes, etc.

As últimas décadas do século XX foram marcadas pela criação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência Jovem (SPBC) (1993), pelo surgimento de revistas ligadas a empresas privadas, como Globo Ciência (hoje Galileu), Superinteressante e a versão brasileira da Scientific American, pela criação de dezenas de centros de ciência, desde o início dos anos 80. Atualmente, a Empresa Brasil de Comunicação divulgou uma notícia que retrata o mapeamento dos espaços de divulgação da ciência no Brasil. São 268 espaços de Divulgação Científica mapeados, entre museus de ciência, planetários, observatórios, jardins botânicos e zoológicos.¹⁰

Embora essas últimas décadas tenham sido marcadas por períodos férteis no contexto da Divulgação Científica brasileira, Moreira e Massarani (2002), chamam a atenção para a característica ainda hegemônica dessas atividades, denominada “modelo do déficit”. Os autores ressaltam que esse modelo, de uma forma simplista, vê na população um conjunto de analfabetos em ciência que recebem o conteúdo redentor de um conhecimento descontextualizado e encapsulado. Se assim o é, os aspectos culturais são quase sempre desconsiderados e as interfaces entre a cultura e a ciência são ignorados. “Com raras exceções, pouco se tem feito para uma atuação divulgativa consistente e permanente para as camadas populares.” (MOREIRA; MASSARANI, 2002, p.44).

⁹O movimento da escola nova na década de 30 influencia a valorização de atividades experimentais no ensino de ciências das escolas brasileiras, aproximando-se da proposta do educador americano John Dewey, que valorizava o fazer por parte do aluno. A escola nova foi um movimento de renovação do ensino de Ciências, que não mais poderia ser memorizador, mas sim possibilitar a valorização do fazer do aluno, ao mesmo tempo que deveria estar associado a uma realidade contextualizada, incluindo assim, atividades experimentais. (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

¹⁰

Uma outra fragilidade destacada por esses autores, está relacionada às atividades de extensão ligadas à divulgação da ciência no meio acadêmico:

Tais atividades ainda são consideradas marginais e, na maioria das instituições, não influenciam na avaliação de professores e pesquisadores. As iniciativas dos organismos nacionais de fomento à pesquisa, que poderiam colaborar com esse processo, têm sido tímidas, quando não inexistentes, e ainda privilegiam uma visão da Divulgação Científica escorada numa perspectiva que favorece o marketing científico. (MOREIRA; MASSARANI, 2002, p. 64).

Embora os autores reconheçam o grande potencial existente nas universidades públicas e institutos de pesquisa, também destacam a necessidade da criação, como tem acontecido em outros países, de um programa nacional de Divulgação Científica.

3.3 O PAPEL SOCIAL DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

“Ciência para todos”

A epígrafe acima se refere ao *slogan* de um movimento liderado pela UNESCO (2003), que possibilitou o despertar consciente das necessidades de superar visões elitistas das ciências. Um dos pontos considerados nesse movimento é que o acesso ao conhecimento científico, a partir de uma idade muito precoce, deve fazer parte do direito à educação de todos, e a educação científica deve assumir papel fundamental em três pontos, para: o desenvolvimento humano; a criação da capacidade científica endógena; e para a formação de cidadãos participantes e informados.

Nesse mesmo sentido, para Fourez (1995), a divulgação da ciência tem implicação sociopolítica, na medida do acesso e do entendimento que a população vai tendo sobre os aspectos da ciência. Se o indivíduo pouco compreende a ciência, tão pouco ele será capaz de participar das discussões relativas às decisões que lhe dizem respeito. Entretanto, “se a vulgarização científica der às pessoas conhecimentos suficientemente práticos para que elas possam ponderar sobre as decisões com melhor conhecimento de causa, essa vulgarização é uma transmissão de poder.” (FOUREZ, 1995, p. 221).

Todavia, chamamos a atenção sobre a importância de considerar, na Divulgação Científica, além da “ciência para todos”, as incertezas das aplicações da ciência. Na medida

em que nos propomos a discutir aqui o papel social da Divulgação Científica, é imprescindível que provoquemos inquietações acerca das relações entre a ciência, a sociedade e a politização dos riscos, na modernidade do século XXI.

Tomaremos, inicialmente, as primeiras palavras de Koichirō Matsuura (2003) escritas no prefácio do livro “A ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação”:

As aplicações da ciência e da tecnologia podem vir a causar danos ao meio-ambiente, geralmente provocando desastres industriais, ou desestabilizando relações sociais locais. Ainda temos contato com grandes porções da população mundial que são excluídas dos tão sonhados benefícios que surgem com o desenvolvimento. (MATSUURA, 2003, p. 7).

Essa incerteza da ciência e o seu impacto sobre a confiança do público leigo, delinea a nossa discussão acerca da Divulgação Científica na sociedade de risco, portanto, o papel social da divulgação da ciência na modernidade reflexiva. O sentido que aqui damos à modernidade reflexiva é resultante de uma sociedade de risco, tomando por base o sentido atribuído por Beck (2010):

Supõe-se que modernização reflexiva signifique que uma mudança da sociedade industrial – ocorrida sub-repticiamente e sem planejamento no início de uma modernização normal, autônoma, e com uma ordem política e econômica inalterada e intacta – implica a radicalização da modernidade, que vai invadir as premissas e os contornos da sociedade industrial e abrir caminhos para outra modernidade. (BECK, 2010, p. 12).

Essas transformações, por si só, aumentam a insegurança na rotina dos indivíduos, assim como, também, aumentam os riscos, que foram se tornando cada vez mais globalizados, já que ultrapassam fronteiras de países e classes. Os riscos tornam-se centrais no contexto do avanço da ciência e toda tecnologia, pois, embora proporcionem à sociedade benefícios, criam riscos imensuráveis já discutidos em tópicos anteriores.

Embora os riscos sempre existissem em períodos que antecederam a modernidade industrial, hoje, eles são socialmente percebidos de forma diferente, dependente das ações humanas e das relações de poder sociais, econômicas e tecnológicas.

Com o advento da sociedade de risco, os conflitos de distribuição em relação aos “bens” (renda, empregos, seguro social), que constituíram o conflito básico da

sociedade industrial clássica e conduziram às soluções tentadas nas instituições relevantes, são encobertos pelos conflitos de distribuição dos “malefícios”. Estes podem ser decodificados como conflitos de responsabilidade distributiva. Eles irrompem sobre o modo como os riscos que acompanham a produção dos bens podem ser distribuídos, evitados, controlados e legitimados. (BECK, 1995, p. 17).

Dessa forma, a humanidade hoje vive a era das incertezas alinhada a uma modernização reflexiva, marcas emblemáticas da sociedade de risco. A reflexividade na modernidade contemporânea tem propiciado a consciência crítica sobre os problemas atuais que contrariam a lógica social e econômica historicamente construída. Nesse sentido, a modernidade reflexiva tem como finalidade “o aparecimento de mecanismos para minimizar os efeitos de viver num estado de incerteza, o que vai certamente ao encontro da necessidade de participação pública defendida nos estudos CTS” (BAZZO, VALÉRIO, 2006, p.4). Da mesma forma, Hernando (2002), destaca que a divulgação da ciência pode ajudar a sociedade a entender os riscos da ciência.

Essa participação do cidadão nas decisões inerentes à ciência é chamada por Beck (2010) de subpolítica. Tanto a participação coletiva quanto individual se torna decisiva e ocorre fora de espaços institucionais (parlamentos, partidos políticos, sindicatos etc.). Desse modo, os cidadãos reconhecem que até o ato de comprar pode se tornar político e, por meio do boicote, por exemplo, a sociedade contribui para uma democracia direta, que pode se dar em um nível mundial.

Entretanto, pensar em como a sociedade, mais especificamente o cidadão comum (também chamado de leigo), poderá exercer a subpolítica é pensar que o acesso às informações científicas torna-se uma questão central nesse processo. Para isso, é preciso romper com a resistência de uma ciência elitista, excludente àqueles que não compreendem sua estrutura léxico-gramatical e, portanto, antidemocrática. É, também, preciso indagar sobre seus interesses (para quem serve e para quem serve) e sobre suas relações de poder.

Então, inserida no âmbito social, a Divulgação Científica, em suas diversas formas de comunicação, assume o papel de expor à população conhecimentos científicos, bem como pressupostos, valores, atitudes, linguagem e funcionamento da ciência e tecnologia. Dessa forma, nessa tese, entendemos que a divulgação da ciência é uma forma que proporciona à sociedade possibilidades de exercerem a subpolítica.

É nesse contexto que a divulgação da ciência assume o papel social de tornar democráticos os saberes e valores da relação ciência-tecnologia, de modo a alfabetizar cientificamente (numa perspectiva crítica) os indivíduos. Além disso, é socialmente responsável por fomentar a inserção política desses indivíduos nas tomadas de decisões, adquirindo assim uma importância ímpar na construção de uma sociedade democrática que recoloca a ciência e a tecnologia ao seu favor (BAZZO; VALÉRIO, 2006).

Ampliando a função social da DC em uma dimensão ética, destacamos o controle social da ciência face à dificuldade da comunidade científica controlar suas pesquisas e as aplicações da ciência. Tomemos por base alguns questionamentos provocados por Germano (2011, p. 318): “podemos clonar, devemos clonar? Se sabemos fabricar uma bomba atômica, devemos fabricá-la? Se podemos chegar até a lua, devemos desenvolver um projeto espacial para chegar até lá?”. Alinhada às essas provocações, Candotti (2002), questiona se todo o desenvolvimento e aplicações do conhecimento científico que estão em nosso alcance devem ser realizados ou não.

Se analisarmos a atual conjuntura, são os interesses de mercado e as classes dominantes que definem essas questões. Desse ponto de vista, os questionamentos acima colocados são exemplos de como “um conhecimento mínimo sobre ciência e suas aplicações é fundamental para a garantia de uma democracia, pelo menos, representativa e de qualidade razoável.” (GERMANO, 2011, p. 317). O acesso a esse conhecimento nos mostra que a divulgação da ciência pode, também, permitir ao cidadão comum influenciar nos rumos da pesquisa.

Germano (2011) coloca a Divulgação Científica a favor da erradicação de um mito da ciência. Ainda hoje, quando se fala de ciências, há um entendimento do senso comum com bases iluministas. Se, por um lado, todos reconhecem que a ciência faz parte da cultura, por outro, cria-se a falsa imagem de que a produção científica é uma tarefa alheia às outras atividades humanas. Sob esse ponto de vista, cria-se uma visão dogmática da atividade científica em que toda dúvida é silenciada pelo comprovado desenvolvimento tecnológico.

Nesse contexto, quando se trata da DC como possibilidade de erradicar os mitos da ciência, estamos atribuindo a ela o seu papel social de tornar públicas as limitações e as potencialidades da atividade científica, de forma a despertar no cidadão comum o

entendimento de que tudo o que é cientificamente comprovado o é dentro de certas condições limitadas ao modelo. E que isto é, de fato, o científico. É melhor que as incertezas sejam conhecidas para assim poder avançar nos níveis de conhecimento, a omiti-las em prol de um falso conhecimento absoluto, geralmente, condicionado aos interesses econômicos do mercado (GERMANO, 2011).

Um outro argumento de Germano (2011), em favor da Divulgação Científica, está diretamente relacionado com o despertar dos jovens pelo interesse em ciências podendo assim aumentar o número de pesquisadores de um país e, por conseguinte, a sua capacidade de produção de conhecimentos, direta ou indiretamente vinculada aos anseios de progresso econômico.

No contexto brasileiro, trata-se, portanto, não somente de uma função social, mas de um desafio da DC tornar a ciência uma fonte de interesse maior que o carnaval ou futebol. Do ponto de vista cultural, há um maior número de jovens interessados em futebol do que em ciência. Germano afirma que “enquanto os jogadores são selecionados entre dezenas de milhões de interessados, a pequena produção científica resulta de um reduzido número de jovens que consegue chegar à universidade e optar por ser cientista” (GERMANO, 2011, p. 329).

Frente a essa realidade, o físico, professor e atuante nas atividades de DC Ernst Hamburger, destaca a necessidade de ampliação das atividades de divulgação da ciência.

A educação ainda é insuficiente no país: é muito importante ampliarmos a gama de ação da Divulgação Científica. Nosso alvo em longo prazo seria que as Ciências fossem assuntos tão comuns quanto o carnaval ou o futebol, na rua, nos botequins e nas ocasiões sociais. (HAMBURGER, 2005, p. 67).

Uma outra questão aqui colocada é que, da mesma forma que a DC assume o papel social de divulgar para a população os resultados de pesquisas científicas investidos com o dinheiro público, ela também pode contribuir para a garantia do financiamento público e privado da ciência. Se, por um lado, a DC informa ao povo sobre os assuntos de ciências, em contrapartida, um povo basicamente informado sobre assuntos de ciências teria maiores chances de apoiar as pesquisas científicas-tecnológicas. Nesse caso, a divulgação da ciência “conduziria a um maior esclarecimento da população quanto à importância das pesquisas científicas, conquistando o apoio popular e, conseqüentemente, a liberação dos

recursos financeiros pelo poder público e pela iniciativa privada.” (GERMANO, 2011, p. 332).

Importante ressaltar que a discussão que Germano (2011) traz referente à DC como meio de garantir recursos para a pesquisa em ciências, é pensada em um contexto democrático. Em um estado democrático, o financiamento para a ciência só se sustenta se a sociedade estiver convencida da importância de seus projetos.

Outra perspectiva do papel democrático atribuído à Divulgação Científica está relacionada à função educativa. Hernando (1997), ao assumir essa perspectiva, atribui a atividades dessa natureza três objetivos com relação aos cidadãos: a) possibilitar o acesso ao mundo da ciência por meio da compreensão do conhecimento científico; b) auxiliar a compreender como as novas descobertas científicas podem lhe servir; c) auxiliar a entenderem os riscos e as possibilidades do progresso científico.

Ainda sob o ponto de vista da democracia, Germano (2011), vai colocar a divulgação da ciência como um elemento de inclusão social, à medida que o conhecimento científico-tecnológico avança, a maioria da população vai se tornando cada vez mais alheia às estranhas conquistas de sua própria cultura. Nesse sentido, o autor enfatiza que o desenvolvimento intenso e veloz da ciência, acaba por se constituir um agravante fator de exclusão social, o que sustenta seus argumentos em favor da Divulgação Científica. Além disso, seus argumentos também são pautados nos fundamentos sociais referentes à divisão de uma sociedade de classes e à divisão do trabalho, oriundas do modo da produção capitalista:

Se nos surpreende a contradição do analfabetismo em uma sociedade altamente avançada em conhecimentos científicos e tecnológicos, a realidade histórica do processo de produção capitalista nos revela, de maneira clara e dramática, a arquitetura maquiavélica de construção desse projeto que, direta ou indiretamente, sempre contou com a ciência e tecnologia como uma de suas principais forças propulsoras (GERMANO, 2011, p. 309).

Sendo assim, o autor ressalta que, frente a essas forças de que privatizam os conhecimentos, enquanto prescreve, quando muito, doses homeopáticas de ensino para a maioria da população, é urgente e necessário o aprofundamento de discussões e ações da popularização da ciência.

No Brasil, uma das iniciativas importantes do governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva no âmbito das políticas públicas de inclusão social, foi a criação, em 2003, da Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social (SECIS) no âmbito da estrutura organizacional do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT). Essa iniciativa fortaleceu a expansão da Divulgação Científica como meio de promoção à melhoria da qualidade de vida das pessoas. A Secretaria de Ciências e Inclusão Social definiu algumas linhas prioritárias de ação no domínio da Divulgação Científica:

1. Apoio a centros e museus de ciência (criação e fortalecimento de centros e museus de ciência, itinerância de exposições, Programa Ciência Móvel);
2. Estímulo a uma presença maior e mais qualificada da CT na mídia;
3. Colaboração na melhoria do ensino de ciências nas escolas (em parceria com o MEC), com apoio a olimpíadas, feiras de ciências, concursos e outros eventos e à melhoria da qualificação e das condições de trabalho dos professores;
4. Criação e consolidação da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia;
5. Apoio a eventos importantes de Divulgação Científica, como encontros da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e entidades similares, as comemorações do Ano Mundial da Física (2005), ou do centenário do voo do 14-Bis (2006);
6. Promoção de ações regionais de divulgação em parceria com governos estaduais e municipais, universidades e instituições de pesquisa, terceiro setor e outras;
7. Apoio à formação e qualificação de comunicadores em ciência e busca de valorização acadêmica da área;
8. Programas dos centros vocacionais tecnológicos e de inclusão digital com forte componente voltada para a popularização da CT;
9. Estabelecimento de cooperações com governos e organismos internacionais [Ibero - América (Cyted), Mercosul (Recyt), Unesco, Rede Pop e outros]. na área da popularização da CT.

Ainda que algumas iniciativas das políticas públicas para a divulgação da ciência tenham ganhado espaços no MCT, criação do Departamento de Popularização e Difusão da ciência no Governo Lula, há ainda a necessidade urgente de mais projetos de divulgação

da ciência e de incentivo ao desenvolvimento científico e aos pesquisadores em divulgar suas pesquisas.

No caminho contrário a essa necessidade, em 2017, o Governo Federal reduziu o orçamento do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e Comunicações (MCTIC) em 44%, para R\$ 2,8 bilhões. Os meios de DC, ao colocar em evidência a divulgação desses cortes, despertaram na comunidade ações de protesto, conseguindo assim que os investimentos fossem elevados para R\$ 4,5 bilhões, um montante que ainda representa cerca de um terço do que era aplicado nos últimos anos.

O ano de 2018 já começou com apagão na ciência, com um orçamento aprovado no governo de Michel Temer de R\$ 4,1 bi, ainda menor do que no ano de 2017. Além do corte de verbas no MCTIC, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível superior – Capes também teve redução em torno de 20% no seu orçamento. Várias outras instituições ligadas ao ensino e à pesquisa também tiveram redução e bolsas congeladas. Nesse ano de 2019, segue a crise financeira do CNPq, sendo, portanto tema de debate “A crise do CNPq e o Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia” em um evento realizado conjuntamente pela Asfoc-SN e o Observatório História e Saúde, da Casa de Oswaldo Cruz (COC).

Dessa forma, fica claro o enfrentamento necessário às práticas de divulgar ciência, pois elas permitem ao cidadão comum ter conhecimento das questões políticas e ideológicas relacionadas à ciência, avançando nos debates das políticas públicas no âmbito da ciência e da tecnologia. Chamamos a atenção, também, para os debates referentes aos silenciamentos de alguns pesquisadores que inviabilizam a divulgação da ciência em detrimento das relações de poder e interesse.

Até aqui, buscamos elencar algumas funções sociais da Divulgação Científica. Em suma, os argumentos que buscamos na literatura (HERNANDO, 1997; GERMANO, 2011; BAZZO; VALÉRIO, 2006) convergem para ideias próximas em favor da divulgação da ciência como responsabilidade social: a formação da consCiência coletiva do cidadão sobre os riscos do desenvolvimento científico fora do controle; a formação educativa e cultural, valorizando a pesquisa nacional; a função econômica, que dissemina o conhecimento que desperta o interesse de novos financiadores e investimento nas pesquisas

científicas; a função político-ideológica, com foco na democratização da Divulgação Científica.

3.4 TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: DEFINIÇÕES, CARACTERIZAÇÕES E POTENCIALIDADES DIDÁTICAS

Como o tema central desse projeto de pesquisa é o Texto de Divulgação Científica (TDC), trataremos aqui alguns aspectos sobre esse tipo de material, que consideramos importantes na discussão do que pretendemos investigar. Iniciaremos com a definição conceitual que estaremos assumindo durante o trabalho, em seguida discutiremos as caracterizações dos TDC e ao final discutiremos suas possíveis contribuições no ensino formal.

Apresentaremos quatro definições atribuídas ao TDC. Para Silva e Almeida (2005), são textos não escolares que circulariam, em princípio, “fora” da escola. Na perspectiva de Maingueneau (2008), trata-se de textos que resultam de uma atividade discursiva desenvolvida em condições de produção singular e, portanto, distintas daquelas em que os cientistas produzem o conhecimento científico. Nessa mesma direção, para Nascimento (2008), os TDC materializam o discurso da DC e transmitem conhecimentos científicos para pessoas que possuem diferentes graus de instrução. Na concepção de Authier-Revuz (1998, p. 107), o TDC é uma associação do discurso científico com o discurso cotidiano, sendo que este último favorece a leitura por parte de um número maior de leitores.

Aproximando essas definições, conceituaremos o TDC como sendo um texto que apresenta um gênero discursivo distinto do discurso científico, portanto, um discurso próprio, caracterizado por materializar a reelaboração discursiva entre a fala do especialista e a fala do divulgador.

Muito embora esses textos sejam escritos para o público geral e não especificamente para o público escolar, a literatura (NASCIMENTO, 2008; FERREIRA; QUEIROZ, 2011; RIBEIRO; KAWAMURA, 2006; SILVA; ALMEIDA, 2005; MARTINS; NASCIMENTO; ABREU, 2004) vem indicando pesquisas satisfatórias do seu uso em sala de aula, para discutir temas relevantes relacionados à ciência e à tecnologia.

Considerando a inserção desse material em sala de aula, Ribeiro e Kawamura (2006) desenvolveram duas categorias que assim o tornam potencialmente didático, a saber: conteúdo e forma. A seguir faremos uma descrição referente a cada categoria.

1. Conteúdo: a categoria conteúdo é subdivida em quatro subcategorias: temática, os elementos que evidenciam a dinâmica interna da ciência, o funcionamento da ciência como instituição social e a contextualização dos fatos noticiados e suas abordagens.

(1a) Temática: o foco dessa categoria é o olhar para as questões atuais que permeiam as preocupações da ciência. Dessa forma, esta dimensão é composta pelos enfoques dados ao tema escolhido para análise e pelos conhecimentos tácitos necessários para a compreensão desse tema nos Textos de Divulgação Científica.

(1b) Procedimentos internos da ciência: nessa categoria, busca-se contemplar as informações referentes aos procedimentos internos da ciência, tais como a elaboração e adequação de modelos, as formas pelas quais são feitas as tomadas de dados e de que modo estas interferem nos resultados obtidos, o papel da experimentação na ciência, os processos de análise de dados e interpretação dos resultados, etc.

(1c) Funcionamento institucional da ciência: as controvérsias científicas, a diversidade de ideias, a necessidade de debate público sobre descobertas ou aplicações tecnológicas e as relações entre os processos da ciência e seus produtos também estão incorporados, sendo as principais características que integram essa categoria.

(1d) Abordagens e Contexto: o foco dessa categoria está em observar como o fato noticiado encontra-se inserido em um contexto social, político e econômico. Ou seja, a contextualização e a interdisciplinaridade são eixos centrais nessa categoria.

2. Forma: essa categoria é subdivida em: estrutura do texto, linguagem, recursos visuais e textuais e os gêneros discursivos empregados (explicação, descrição, exposição, argumentação e narração) e o uso de metáforas e analogias.

(2a) Estrutura: são características que compõem essa primeira dimensão: como os diferentes textos são construídos? Qual a relação entre aprofundamento e extensão que esses textos apresentam quanto aos conteúdos expostos? De que forma as ênfases dadas ao conteúdo apresentam semelhanças ou diferenças de acordo com o veículo no qual o texto

é publicado? Como as informações estão encadeadas e distribuídas nos textos dos diferentes veículos analisados (de maneira fragmentada ou integrada)?

(2b) Linguagens: com relação à linguagem, destaca-se a clareza do texto, a forma com a qual o autor do texto de divulgação faz uso de termos e conceitos científicos, e também como os explica, quando necessário. Além disso, contempla-se a utilização de metáforas e analogias e o modo como elas podem facilitar ou dificultar a compreensão do texto pelo leitor.

(2c) Recursos visuais e textuais: nessa categoria, o foco está na distribuição espacial das informações, uma vez que ela opera no sentido de atrair o leitor para o texto. Essa distribuição engloba a utilização de recursos visuais, tais como ilustrações e fotografias, e textuais, como os boxes, as notas de margens, as pequenas inserções de textos no texto principal, etc.

Adicional às essas categorias criadas por Ribeiro e Kawamura (2005), ao elaborarem Textos de Divulgação Científica a partir dessas categorias, Gomes (2012), incluíram os aspectos da história da ciência, considerando, então, um critério importante a ser considerado na caracterização de TDC. Dessa forma, tais aspectos serão, também, considerados nessa pesquisa.

Já Ferreira e Queiroz (2011) caracterizam o TDC a partir de três elementos essenciais a qualquer gênero discursivo: I) tema; II) estilo; III composição.

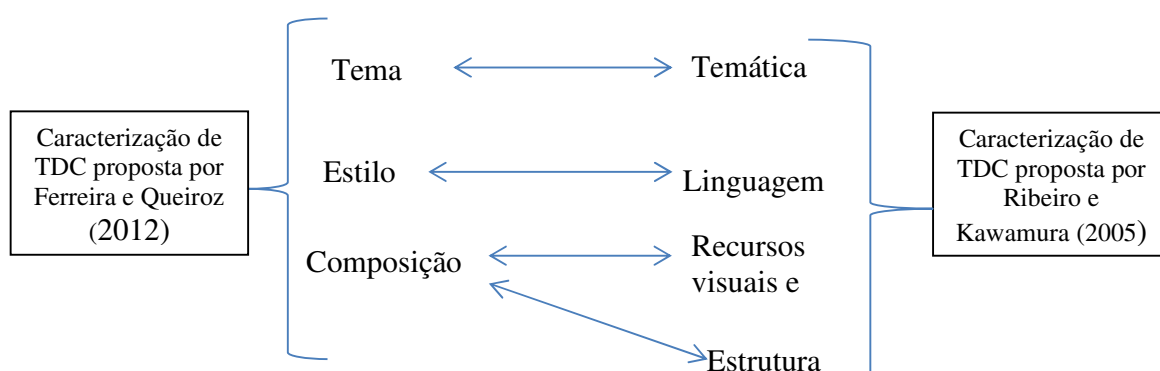
I) Tema: com relação ao tema, os textos devem veicular discursos de conteúdos próprios à temática científica.

II) Estilo: no que diz respeito ao estilo, por ser dirigido a um destinatário leigo, deve-se dispensar a linguagem esotérica (compreensível apenas por especialistas) exigida pelo discurso científico preparado por e para especialistas e torná-la acessível ao cidadão comum.

III) Composição: as suas formas de estruturação põem em funcionamento procedimentos discursivos diversos, como a recuperação de conhecimentos tácitos, a segmentação da informação, as fórmulas de envolvimento, a presença de procedimentos explicativos, a busca de credibilidade e a interlocução direta com o leitor.

Diante do exposto, buscamos fazer aproximações entre as três caracterizações explicitadas por Ferreira e Queiroz (2012) e as categorias propostas por Ribeiro e Kawamura (2005), expostas na Figura 5:

FIGURA 5 - Aproximações entre as três caracterizações explicitadas por Ferreira e Queiroz (2012) e as categorias propostas por Ribeiro e Kawamura (2005).



Fonte: elaborada pelos autores

A categoria temática proposta por Ribeiro e Kawamura (2005) se aproxima do gênero discurso relativo ao tema proposto por Ferreira e Queiroz (2012), na medida em que ambas enfatizam a ciência como conteúdo central presente nos textos de divulgação da ciência. O estilo e a linguagem são categorias que se aproximam, haja vista que as autoras deixam claro a necessidade dos Textos de Divulgação Científica serem compreensíveis para o público leigo e, por isso, o discurso científico deve ser reelaborado para um discurso acessível a esse público. Quanto ao aspecto da composição, de Ferreira e Queiroz (2012), ele vai se aproximar de duas categorias, estrutura e recursos visuais/textuais, de Ribeiro e Kawamura (2005). A composição vai se aproximar dos recursos textuais e visuais, quando o texto se preocupa em estabelecer um diálogo com o leitor e busca elementos que ajudem na compreensão do conteúdo. Já a aproximação com a estrutura, acontece na medida em as autoras enfatizam a preocupação dos textos em pensar como o seu conteúdo está sendo veiculado.

Particularmente, quanto às potencialidades dos TDC como recursos complementares aos materiais didáticos, centraremos nossos olhares visando uma educação científica para formação cidadã, ou seja, aprender para participar da sociedade. O sentido de cidadania que damos aqui vai muito mais além de obrigações burocráticas e jurídicas. É voltado para: a) uma identificação cultural do indivíduo com o meio em que está inserido; b) o engajamento em questões de interesse social, como também de cunho ético ou moral que perpassam o campo da ciência; c) a tomada de consCiência. Nesse sentido, quando falamos de educação científica para a cidadania estamos falando, sobretudo, “de uma educação moral, fundamentada em valores éticos que norteiam o comportamento dos alunos e desenvolvam a aptidão para discutir decisões necessárias, sempre voltadas para a coletividade.” (SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p. 42). Complementando essa ideia, Bazzo e Valério (2006, p. 6) afirmam que “o exercício pleno da cidadania passa hoje, pela motivação e capacidade dos indivíduos de envolver-se em decisões sobre os rumos da sociedade, um desafio no qual compreender e refletir a prática científica/tecnológica se faz preponderante”

Nessa direção, apontaremos a seguir algumas das potencialidades dos TDC para a formação científica numa perspectiva cidadã.

Considerando a sala de aula um espaço microssocial marcado por diversos discursos que circulam elementos culturais, os textos de divulgação da ciência têm legitimidade para serem inseridos nas aulas, sendo um suporte privilegiado para veiculação de uma cultura científica (GOUVÊA, 2015).

Assis e Teixeira (2003) destacam que materiais dessa natureza possibilitam o contato dos alunos com informações sobre ciência e tecnologia atuais, podendo tornar o conhecimento científico mais significativo para eles, formando-os para uma ação social responsável. Nessa vertente, Ribeiro e Kawamura (2006), sinalizam, em uma de suas pesquisas, que uma das intenções relacionada ao uso de materiais de divulgação nas aulas de ciências, é a de estimular o olhar crítico para a realidade.

As pesquisas que propõem a utilização de textos de divulgação em sala de aula, sob a perspectiva das interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), atribuem à divulgação o papel de facilitar a compreensão das relações CTS e de contribuir para a

formação de uma imagem de ciência adequada e crítica, assim como para reflexões sobre ciência, suas aplicações e implicações sociais (RIBEIRO; KAWAMURA, 2006, p.8)

Para essas autoras, esse olhar crítico acontece sob dois enfoques: enfoque na ciência e tecnologia e enfoque na mídia. No primeiro caso, o olhar se volta para ao processo de produção do conhecimento e suas aplicações. No segundo caso, o olhar está no processo de produção das próprias informações sobre ciência e tecnologia e sua veiculação pelos diferentes meios de comunicação.

O emprego de TDC como recurso didático se justifica, também, por proporcionar aos estudantes o acesso às informações atualizadas sobre ciência e tecnologia. Nesse sentido, ele se situa como um complemento ao livro didático, haja visto que

A transformação rápida e versátil da ciência em decorrência dos avanços da tecnologia, que os livros didáticos não conseguem acompanhar por serem produzidos para uma realidade escolar serial. Ainda que contenham textos contemporâneos, muitas vezes os livros didáticos não detêm informações atualizadas na esfera em que a realidade local do aluno se encontra inserida. (GOMES; SILVA; MACHADO, 2016, p. 390).

Rocha (2012) destaca como vantagem do uso de TDC em sala de aula o domínio de conceitos, de formas de argumentação e a familiarização de certos termos da ciência como, por exemplo, clonagem, radicais livres, camada de ozônio, ultravioleta e efeito estufa. Alinhada a essa perspectiva, consideramos, então, que pode ser um material que permite a inserção de novas abordagens e temáticas nas aulas de ciências.

Ferreira e Queiroz (2011), ao fazerem uma revisão de literatura acerca do uso dos Textos de Divulgação Científica no ensino de ciências, apresentaram como potencialidades mais indicadas na literatura: o favorecimento da compreensão sobre a construção do conhecimento científico; o interesse dos alunos em sala de aula; o estímulo ao pensamento crítico; a possibilidade de fomentar discussões e debates em sala de aula; o desenvolvimento de habilidades de comunicação oral e escrita dos estudantes. Somado a isto, Ferreira e Queiroz (2012), argumentam que podem contribuir para a formação de hábitos e atitudes que permanecerão nos estudantes após a saída da escola e da universidade.

Em nosso entendimento, para que todas essas potencialidades da utilização de Textos de Divulgação Científica como recurso didático em sala de aula sejam de fato efetivas, acreditamos que certas iniciativas, por parte dos professores, se fazem necessárias.

Em primeiro lugar, é importante que o professor tenha clareza que, por serem textos que são escritos sem fins didáticos, mudam as condições sociais de produção da leitura desses textos, ou seja, de um contexto de leitura informativa passa-se para uma leitura de aprendizagem. A forma como a condição dessa é realizada reflete no modo como será interpretado.

Quando um texto é apenas lido reprodutivamente, ou copiado imitativamente, ainda não aparece o raciocínio, o questionamento, o saber pensar. Quando é interpretado, supõe já alguma forma de participação do sujeito, por mais incipiente que seja, pois busca-se compreensão do sentido. Compreender o sentido de um texto implica estabelecer relações entre texto e significado, colocar em movimento modos de entender e compreender, indagar possibilidades alternativas de compreensão, perceber e dar sentidos. (DEMO, 1996, p. 24).

Diante disso, entendemos que é necessário que o professor planeje uma atividade didática voltada para estratégias de leitura de textos como, por exemplo, as atividades estratégicas de leitura, proposta por Solé (1998): pré-leitura, durante a leitura e pós-leitura, descritas a seguir.

As atividades de pré-leitura têm como objetivo a motivação à leitura. O professor fornece explicações gerais sobre o que será lido, estabelecendo conexões entre os conhecimentos prévios dos alunos e o assunto abordado no texto. Desse modo, deve permitir que o aluno faça previsões e levante hipóteses sobre as informações do texto.

As atividades de durante a leitura devem favorecer a retomada das previsões iniciais e a verificação do que foi compreendido a partir da leitura do texto. Nessa etapa, o número de estratégias utilizadas tende a ampliar-se, podendo ser divididas em seis: retomada das hipóteses; formulação de perguntas; esclarecimento de dúvidas; resumo de ideias; avaliação do caminho percorrido e realização de novas previsões; relacionamento da nova informação adquirida do texto ao conhecimento prévio armazenado. Todas elas ocorrem concomitante e recursivamente.

As atividades de pós-leitura devem permitir que o aluno reavalie seus conhecimentos iniciais, estabelecendo comparações entre o que sabia antes e o que passou a compreender após a leitura do texto.

A leitura de TDC articulada ao uso dessas atividades estratégicas (pré/durante/pós-leitura) pode garantir o envolvimento dos alunos durante todo o processo

de leitura e discussão do texto. Além disso, serve de instrumento de avaliação do professor mediante as tarefas propostas em cada etapa da leitura, nas quais o docente pode caracterizar e acompanhar a evolução da aprendizagem dos alunos (CORREIA, DECIAN, SAUERWEIN, 2017).

Em segundo lugar, o professor deve ter a clareza de que a linguagem, os conteúdos, as abordagens, os discursos e a estrutura do TDC são diferentes dos livros didáticos, por isso, devem ser introduzidos às aulas de forma diferenciada dos conteúdos tradicionais.

Em terceiro lugar, o professor precisa estar preparado para as questões que podem surgir durante a utilização/discussão do texto. Segundo Chaves, Mezzono e Terrazan (2001) é preciso que os professores tenham consciência de que eles próprios precisam estar minimamente informados e preparados para o tratamento e discussão dessas informações quando elas forem levadas para a sala de aula.

Em quarto lugar, e não menos importante, o professor deve ser criterioso quanto à escolha do TDC a ser utilizado. A escolha do texto, a nosso ver, deve estar associada aos objetivos que se pretende alcançar com o texto. Além disso, deve-se estar atento aos textos que apresentam fatos sensacionalistas. Sobre isso, Ferreira e Queiroz (2011) afirmam que

Tendo em vista estabelecer as necessárias relações entre ciência, tecnologia e sociedade, deverá ser tomado o cuidado em selecionar o material pertinente à realidade escolar, e não fatos sensacionalistas, de modo que resulte em um trabalho interdisciplinar e atrativo para os estudantes; os TDC não só podem ser usados com diferentes intenções e objetivos, como também funcionarão de diferentes modos, conforme a atividade escolhida, o contexto das interações, a história de vida e leitura dos alunos e o trabalho sobre suas expectativas. (FERREIRA; QUEIROZ, 2011, p. 14).

Portanto, se estamos pensando numa educação científica para a cidadania, os TDC escolhidos para as situações de ensino devem, portanto, contemplar os aspectos da relação ciência-tecnologia-sociedade.

Diante do exposto, defendemos que só é possível perceber a eficácia dos Textos de Divulgação Científica enquanto material didático se tais iniciativas forem tomadas, pois o uso bem sucedido não se limita à sua simples inserção em sala de aula, sendo preciso um entendimento do seu funcionamento em cada contexto, das suas condições de produção e de seus efeitos sobre suas audiências. (FERREIRA; QUEIROZ, 2011).

Isso implica na importância do papel do professor na elaboração e na forma de conduzir atividades com TDC. Por isso, “é fundamental que se insira na formação inicial o uso de materiais de divulgação da ciência no sentido de ampliar a formação desse futuro professor na perspectiva de sua cidadania, principalmente a política”. (GOUVÊA, 2015, p. 36).

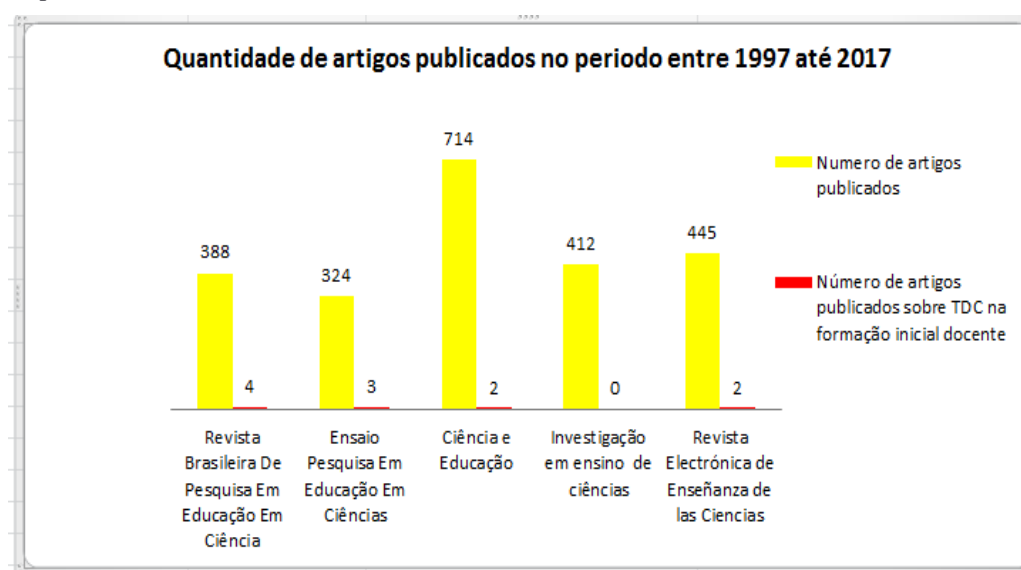
3.5 UTILIZAÇÃO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE NÍVEL SUPERIOR: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Aqui nos propomos a fazer, através de uma revisão de literatura, um levantamento de caráter quantitativo, cujo objetivo é o de mapear os trabalhos publicados entre o período de 1997 até 2017, com foco na utilização de Textos de Divulgação Científica em cursos de Nível superior. Então, buscamos em cinco periódicos da área de Ensino de ciências pesquisas relacionadas ao uso de TDC por professores dos cursos de Química, Física e Biologia, a saber: *Investigação em Ensino de Ciências*; *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*; *Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências*; *Ciência & Educação*; *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*.

Para identificação dos artigos fizemos uma busca nas palavras-chaves e no texto como um todo (através do modo pesquisar-ferramenta do PDF) pelas seguintes palavras: texto(s), Textos de Divulgação Científica, Divulgação Científica, divulgação da ciência e literatura científica. Quando identificadas alguma dessas palavras, foi realizada a leitura do resumo do artigo. Ainda foi realizada uma leitura flutuante do artigo, quando encontrado algum que, em seu resumo, convergia com o foco da nossa revisão de literatura.

Localizamos um total de 2283 artigos, sendo que apenas onze deles tinham como objetivo o uso de TDC na formação inicial. Desses onze artigos, quatro foram encontrados na *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em ciência*, três deles estavam na revista *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, dois foram localizados na *ciência e educação*, e dois na *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* (Figura 6).

FIGURA 6 - Quantidade de artigos sobre o uso de TDC na formação inicial que foram publicados no período entre o período de 1997-2017



Fonte: Elaborado pela autora.

A seguir, discutiremos sobre as publicações encontradas que estavam relacionadas ao uso de TDC na formação inicial em cursos de Nível superior.

Na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência, podemos observar, de acordo com o Quadro 1 que, entre o período de 2001 a 2014, somente um artigo com foco na utilização de TDC na formação inicial foi publicado. Nesse artigo, os autores relatam seis episódios de ensino em que buscaram identificar a mediação do texto escrito sobre temas da física, os três primeiros no ensino médio, e os três últimos em aulas de disciplinas para estudante de licenciatura em física.

Já no período entre 2009 e 2012, foram publicados dois artigos. O primeiro deles trata-se não da utilização de TDC por professores, mas da produção desses textos por graduandos dos cursos de Licenciatura em Física e Licenciatura em Ciências Biológicas de três Universidades Federais. Um ponto importante a ser ressaltado é que essa produção dos textos se deu âmbito das disciplinas pedagógicas dos cursos: Metodologia e Prática de

Ensino de Física, Didática Especial das Ciências Biológicas II e Informática na Educação. O segundo artigo, teve como foco o funcionamento da leitura de TDC por graduandos da disciplina de Fundamentos de Química Estrutural, em um curso de Bacharelado em Química.

No período entre 2013 e 2017, foi encontrado um artigo com foco na leitura de diferentes textos (sendo um deles de Divulgação Científica) sobre Evolução e, também, a produção de um texto e de um plano de ensino detalhando a utilização desse texto em sala de aula. Essa atividade foi realizada em uma disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências e Biologia, em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

QUADRO 1 - Levantamento das publicações na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.

Períodos	Número de artigos publicados	Número de artigos publicados com foco no uso de TDC nos cursos de formação inicial
2001-2004	96	1
2005-2008	57	0
2009-2012	101	2
2013-2017	134	1

Fonte: Elaborado pelos autores

Na revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, foram encontrados trabalhos publicados sobre os textos de divulgação da ciência em cursos de formação inicial apenas entre os períodos de 2013 a 2015 (Quadro 2). Nesse período, houve três publicações. A primeira com foco na compreensão de como um grupo de licenciandos em Física atribuiu sentidos à leitura de textos de divulgação. Para isso, os alunos, na disciplina de Conhecimento em Física Escolar I, fizeram leituras de textos dessa natureza com posterior discussão. Na segunda, o objetivo foi o de identificar, por meio da elaboração de questões, o nível de compreensão de um Texto de Divulgação Científica por estudantes do curso de Licenciatura em Química matriculados na disciplina de Didática do Ensino de Química I. Já na terceira, o foco estava na análise da produção de sentidos por alunos de um curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia, a partir da leitura de um TDC sobre a evolução da termodinâmica. A atividade foi proposta no âmbito da disciplina de Fenômenos Térmicos.

QUADRO 2 - Levantamento das publicações na revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências

Períodos	Número de artigos publicados	Número de artigos publicados com foco no uso de TDC nos cursos de formação inicial
1999-2003	47	0
2004-2008	73	0
2009-2012	104	0
2013-2015	100	3

Fonte: Elaborado pelos autores

No periódico Ciência e Educação, foram encontrados artigos somente entre o período de 2008 e 2011 (Quadro 3). Nesse período, localizamos duas publicações. Uma publicação não foi sobre o uso e nem a produção de TDC em cursos de formação superior, mas sobre a relação recepção-crítica dos TDC por alguns professores universitários que atuam na licenciatura em Química e que fazem pesquisa em diferentes áreas da Química. A outra versa sobre produção de textos por estudantes de licenciatura em Química a partir da leitura de TDC. Essa atividade ocorreu em um curso de Bacharelado em Química, mais especificamente na disciplina de Fundamentos de Química Estrutural.

QUADRO 3 - Levantamento das publicações na revista Ciência e Educação

Períodos	Número de artigos publicados	Número de artigos publicados com foco no uso de TDC nos cursos de formação inicial
1988-2002	68	0
2003-2007	148	0
2008-2011	183	2
2012-2017	315	0

Fonte: Elaborado pelos autores

Por fim, na Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias (Quadro 4), encontramos um artigo, no período entre 2006 e 2009, com foco nas leituras de Textos de Divulgação Científica por licenciandos de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas, no contexto de suas regências em estágios supervisionados da disciplina Prática de Ensino. Além disso, nesse mesmo período, encontramos outro artigo que se trata de uma pesquisa na disciplina de Instrumentação para o Ensino de BioQuímica e Biologia Celular de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas, com foco na leitura, discussão e análise de um TDC sobre infecção bacteriana.

QUADRO 4 - Levantamento das publicações da Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencia.

Períodos	Número de artigos publicados	Número de artigos publicados com foco no uso de TDC nos cursos de formação inicial
2002-2005	77	0
2006-2009	166	1
2010-2013	127	0
2014-2017	75	1

Fonte: Elaborado pelos autores

A partir desse levantamento bibliográfico, ressaltamos duas percepções. A primeira diz respeito ao conteúdo das publicações com foco nos Textos de Divulgação Científica no ensino superior. A segunda está relacionada ao espaço em que esses textos foram contemplados, quando em uma situação de ensino.

Em relação ao conteúdo e inspirados na análise de conteúdo de Bardim (1977), *a posteriori*, criamos as seguintes categorias.

(A) Uso de Textos de Divulgação Científica pelo professor em uma situação de ensino;

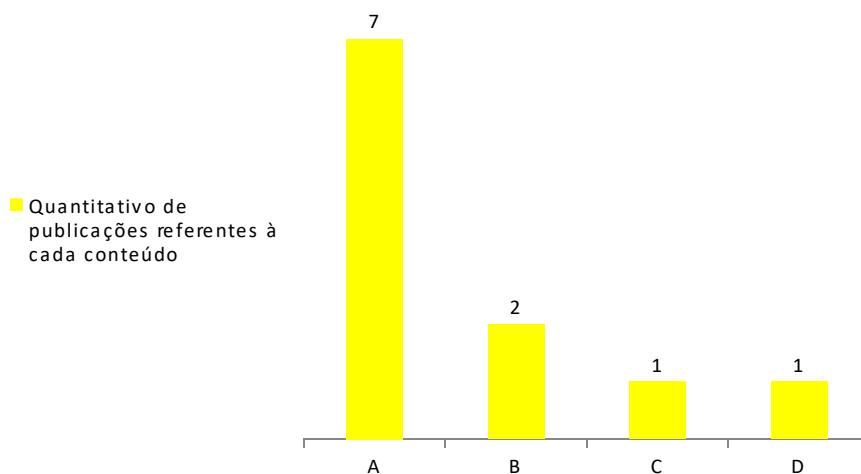
(B) Produção de Textos de Divulgação Científica pelos estudantes em uma situação de ensino;

(C) Análise de Textos de Divulgação Científica por estudantes em uma situação de ensino;

(D) Percepções de professores quanto ao uso de Textos de Divulgação Científica em uma situação de ensino;

O quantitativo do número de publicações em relação a cada conteúdo pode ser melhor visualizado na Figura 7.

FIGURA 7 - Quantitativo do número de artigos com foco nos Textos de Divulgação Científica em situações de Ensino Superior.



Fonte: Elaborado pelos autores

Observa-se na Figura 7 acima que, em um contexto de baixa inserção de TDCs em situações de ensino nos cursos de Nível superior, o seu uso em sala de aula pelo professor tem se destacado como foco dos artigos publicados.

Quanto ao espaço que esses textos foram utilizados quando em situações de ensino, observamos que sete deles ganham espaços nos cursos de licenciatura e que três deles ganham espaço nos cursos de bacharelado. Embora a sua maioria seja contemplada nos cursos de licenciatura, percebemos que a sua inserção se deu no contexto das disciplinas pedagógicas. Esses dados evidenciam a baixa utilização de TDC por professores de nível superior, principalmente nas disciplinas específicas, constituindo, assim, a problemática central dessa pesquisa já explicitada no item em que discorreremos sobre os fatos geradores de nossa pesquisa.

4. A PESQUISA E SEUS PERCURSOS METODOLÓGICOS

Nos itens anteriores, construímos um aporte teórico preliminar para subsidiar os questionamentos e objetivos aos quais se propõe esta tese de doutorado. Nas próximas linhas, serão abordados os caminhos metodológicos.

Sem dúvidas, a metodologia se configura como força da tradição acadêmica em nomes, os dados da pesquisa serão construídos não necessariamente dentro de um rigor teórico-metodológico. No momento que nos propomos a discutir sobre ciência em nosso aporte teórico, parece-nos contraditório nos remeter a um rigor metodológico, quando não entendemos os processos de construção da ciência como neutro, verdadeiro e acabado.

Não haveremos de seguir uma metodologia empírica tradicional e nem quantitativa. Não haveremos de nos limitar em um tipo de construção e análise de dados. Se buscaremos descortinar os discursos dos professores e Divulgadores da ciência, suas trajetórias e suas percepções da atividade científica, não haveremos de colocá-las em caixas controladas que se constituem como verdade científica.

Assim sendo, em nossa pesquisa, um e outro tipo de dados construídos não se excluem, pelo contrário, vão se completar em momentos diferentes do processo da pesquisa.

4.1 A NATUREZA DA PESQUISA

Este trabalho tem foco no olhar qualitativo dos discursos de professores e Divulgadores da ciência sobre o TDC.

No processo de nossa investigação, temos foco no entendimento das relações, valores, atitudes, crenças, hábitos e representações da Divulgação Científica. A partir desse conjunto de fenômenos humanos gerados socialmente, a nossa investigação é de natureza qualitativa, buscando compreender e interpretar a realidade, na perspectiva de Minayo (2007). Nesta direção, estamos assumindo a natureza da pesquisa como possibilidade de dar conta da compreensão do processo de investigação e não somente dos seus resultados.

Se, por um lado, a natureza qualitativa da pesquisa permite reflexões acerca do objeto de estudo, por outro, traz consigo desafios inerentes à subjetividade das análises. O

desafio que nosso objeto de estudo impõe nos instiga mais ainda à sua compreensão. Nos desafia a buscarmos entendê-lo no contexto das dimensões formativas, políticas e sociais que refletem na formação cultural da docência. Ao propor, nesta pesquisa, tal compreensão, estamos nos ocupando de uma possibilidade de compreensão da ação subjetiva dos docentes frente à sua profissão. E como cada sujeito constrói percepções e compreensões de formas singulares, nossas afirmações não são generalizadas, mas trazemos provocações a serem refletidas em diversos contextos.

Normalmente, a abordagem qualitativa nas pesquisas tem como objeto “a vida das pessoas, experiências vividas, comportamentos, emoções e sentimentos” (STRAUSS; CORBIN, 2008, p. 23), ou no caso desse trabalho, a compreensão da cultura profissional dos professores de nível superior.

Frente a uma relação subjetiva e complexa entre objeto e sujeito, optamos por uma análise e interpretação dos dados de forma que minimizasse a subjetividade sem eliminar a sua essência, portanto, sem o rigor fechado de um único método de análise. Nossa forma de perceber a pesquisa qualitativa não exclui o rigor que ela requer, mas atende a um rigor que não sufoca nem o pesquisador e nem a análise/interpretação sobre o objeto. Desse modo,

pensar rigorosamente o rigor na pesquisa qualitativa é compreender sua contrapartida complementar: a flexibilidade. Rigor e flexibilidade andam juntos na pesquisa qualitativa, porque o excesso de rigidez deve ser corrigido ou equilibrado com a flexibilidade, assim como o excesso de flexibilidade tem que ser corrigido com o tensionamento justo. (GALEFFI; PIMENTEL, 2009, p. 38).

Diante disso, não pretendemos fazer opções dogmáticas por um método rejeitando o outro. Para nós, prioritariamente, o método qualitativo é adequado para as interpretações e sentidos dados ao nosso objeto de estudo. Entretanto, não excluimos a possibilidade do surgimento de dados de natureza quantitativa, que possam reforçar as análises qualitativas. Da mesma forma, como já mencionado, não se pretende aqui análises rígidas em função de um único método qualitativo, mas flexibilizá-lo aos possíveis métodos do universo qualitativo, que nos permite maiores possibilidades de inferências sobre o estudo.

4.2 CONSTRUÇÃO DOS DADOS

Considerando a natureza dos objetivos pretendidos, o instrumento para construção dos dados desta pesquisa foi a entrevista que, segundo Gaskell (2008), possibilita uma compreensão minuciosa das crenças, atitudes, valores e motivações no que tange ao comportamento do indivíduo em determinados contextos sociais. Essa compreensão do mundo dos entrevistados é, para esse ator, uma condição *sine qua non* da entrevista qualitativa.

A escolha por esse método de coleta de dados justifica-se pela necessidade que temos de respostas mais profundas e fidedignas dos sujeitos envolvidos na pesquisa para alcançarmos os objetivos pretendidos (ROSA; ARNOLDI, 2008).

Outro fator determinante que nos fez optar pela entrevista foi a possibilidade de uma discussão orientada com o entrevistado, como aponta esses autores.

Não se trata apenas de um simples diálogo entre entrevistador e entrevistado, mas, sim de uma discussão orientada para um objetivo definido, que através de um interrogatório, leva o informante a discorrer sobre temas específicos, resultando em dados que serão utilizados na pesquisa. (ROSA; ARNOLD, 2008, p. 17).

Além disso, a natureza flexível da entrevista foi um dos critérios para a escolha de sua utilização. A flexibilidade, apontada por Gil (1999), como uma das vantagens desse instrumento, permite a obtenção, em profundidade, de dados sobre o comportamento humano e, ainda, capta a expressão corporal do entrevistado.

Dentre as classificações das entrevistas (estruturadas, não estruturadas e semiestruturadas), optaremos pela entrevista semiestruturada em função da sua natureza aberta, ou seja, as perguntas não são rígidas de modo que “o entrevistador permite ao entrevistado falar livremente sobre o assunto, mas, quando este se desvia do tema original, esforça-se para a sua retomada.” (GIL, 1999, p. 120). Nesse sentido, ela permite complementar as informações fornecidas pelo entrevistado, a partir da sua interação com o entrevistador, possibilitando vários ângulos de observação, na tentativa de conhecer, no entrevistado, suas percepções, anseios e atitudes (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

Outra característica do tipo de entrevista enquanto instrumento de investigação é o que Charmaz (2009, p. 47) vai denominar de entrevista intensiva, permitindo que o pesquisador:

- Vá além das aparências das experiências escritas;
- Interrompa para explorar um determinado enunciado ou tópico;
- Solicite mais detalhes ou explicações;
- Questione o participante sobre as suas ideias, sentimentos, ações;
- Volte a um ponto anterior;
- Reformule uma ideia emitida pelo participante para checar a sua precisão;
- Reduza ou acelere o ritmo;
- Altere o tópico seguinte;
- Utilize as habilidades sociais e de observação para promover a discussão;
- Respeite o participante e manifeste estima pela sua participação;

Da mesma forma, as entrevistas intensivas permitem ao participante (CHARMAZ, 2009, p. 48):

- Interromper silêncios e manifestar suas opiniões;
- Contar a sua história e conferir-lhe uma estrutura coerente;
- Ser um especialista;
- Selecionar o que e como dizer;
- Compartilhar experiências significativas e instruir o entrevistador sobre, como interpretá-las
- Manifestar ideias e sentimentos não permitidos em outros tipos de relações e ambientes;
- Receber apoio e compreensão;

Sendo assim, entendemos que a entrevista semiestruturada e a entrevista intensa se complementam e, por isso, assumimos esses tipos de entrevistas como as que melhores cumprem os propósitos de nossa pesquisa.

4.3 OS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Haja vista os objetivos delineados para essa pesquisa, os participantes escolhidos são professores de nível superior e divulgadores da ciência que produzem textos de divulgação científica. Os critérios para seleção dos participantes estão melhor delineados no Quadro abaixo:

QUADRO 5 - Perfil dos professores que foram entrevistados nessa investigação

Perfil do entrevistado	Formação acadêmica	Formação acadêmica complementar	Atuação docente	Experiência docente	Disciplinas atuantes
Professores de Nível superior	Bacharelado na área de Ciências da Natureza; Licenciatura na área de Ciências da natureza	Mestrado e/ou doutorado na área de Ciências da Natureza	Curso superior de licenciatura na área de Ciências da Natureza	Acima de cinco anos de docência no Nível superior	Disciplinas da área específica das Ciências da Natureza

QUADRO 6 - Perfil dos Divulgadores da Ciência que foram entrevistados nessa investigação

Perfil do entrevistado	Formação acadêmica	Atividade Profissional	Experiência docente
Divulgadores da Ciência	Comunicação ou jornalismo científico; Bacharel/Licenciado na área de Ciências da Natureza; Outras áreas com formação complementar na área de DC.	Pesquisadores na área de Ciências da Natureza; Escritores de Textos de Divulgação Científica para revistas de divulgação da Ciência; Repórteres/ editores de Jornais de Ciência	Acima de cinco anos de atuação na atividade profissional;

Os locais em que visitamos em busca dos encontros com os participantes da pesquisa podem ser visualizados na Figura 8:

Figura 8: Locais visitados em busca dos encontros com os participantes das pesquisas



Fonte: autor

Para a identificação de cada entrevistado foram utilizadas siglas DC (Divulgador Científico) e DCP (Divulgador Científico e Professor), para garantir o anonimato desses participantes da pesquisa.

4.4 A TRAJETÓRIA TEÓRICA-METODOLÓGICA PARA ANÁLISE DOS DADOS

A etapa das análises consiste em um importante momento da pesquisa e tem como principal objetivo “procurar sentidos e compreensão. O que é realmente falado constitui os dados, mas a análise deve ir além da aceitação deste valor aparente. A procura é por temas com conteúdo comum e pelas funções destes temas.” (GASKELL, 2008, p. 84).

Um dos desafios desta pesquisa é utilizar uma metodologia adequada para compreender os motivos e desdobramentos relacionados ao uso de Textos de Divulgação Científica pelos professores de nível superior. Não pretendemos que a análise de dados ocorra de forma linear a partir de um único método. Sendo assim, para a produção desta tese, utilizamos dois momentos metodológicos distintos que vão se completando no decorrer do processo investigativo: a Teoria Fundamentada de Dados, na perspectiva de

Charmaz (2009) e a Teoria Fundamentada de Dados, na perspectiva de Strauss e Corbin. Adotaremos essas duas perspectivas por entendermos que, se assim o for, poderemos extrair os pontos mais importantes da análise das falas dos entrevistados e emergir elementos essenciais para a sustentação da tese. Além disso, a Teoria Fundamentada de Dados se justifica por ser uma abordagem flexível que se caracteriza por uma determinada postura e uma constelação de métodos (CHARMAZ, 2009). Essa abordagem é considerada recomendada para estudo de temáticas novas e com poucas fontes bibliográficas (FRAGOSO; RECUERO; AMARAL, 2011), nos possibilitando uma construção metodológica que ajuda a construir um modelo teórico sobre a utilização dos Textos de Divulgação Científica e suas relações na prática docente de nível superior.

Importante esclarecer que não pretendemos usar em totalidade e, em todo seu rigor, as perspectivas completas da Teoria Fundamentada de Dados. Buscamos guardar seus traços que consideramos os mais fundamentais para a construção e análise dos dados, a seguir discutidos.

4.5 A ESCOLHA PELA TEORIA FUNDAMENTADA DE DADOS E OS CAMINHOS PARA A ANÁLISE DE DADOS

É ciência e arte. É ciência no sentido de manter certo grau de rigor. A arte se manifesta na capacidade dos pesquisadores de competentemente extraírem um esquema inovador (STRAUSS; CORBIN, 2008, p. 25 – grifo nosso).

Em busca de caminhos metodológicos não ortodoxos, a teoria fundamentada de dados (TFD) nos provocou uma relação de identificação que completa a tríade pesquisador-objeto-teoria. O respeito aos dados, aos sujeitos e suas especificidades, bem como a flexibilidade e a legitimidade do método foram provocativas no que tange à nossa identificação pelo seu processo. Ou seja, os procedimentos rigorosos, reflexíveis e modificáveis nos chamam a atenção para a análise dos nossos dados.

Inicialmente, esclarecemos que, se estamos trabalhando com a teoria fundamentada de dados, não adotaremos ortodoxamente uma perspectiva única desse método. Isso significa que, dentre as três perspectivas da TFD, nossa análise se localiza entre a perspectiva straussiana e a perspectiva de Charmaz acerca desse método.

Há uma outra provocação do método que nos convida à imersão e escolha por ele: os métodos da teoria fundamentada, segundo Charmaz (2009), são vistos como um conjunto de princípios e práticas, não como pacotes ou prescrições prontas, portanto, suas diretrizes são flexíveis e podem completar ou serem completadas por outras abordagens de análise.

Ao se escolher a TFD como parte da metodologia de nossa pesquisa para o desenvolvimento desta tese, é necessário esclarecer que não vamos criar uma nova teoria, pois, aqui, adota-se o conceito de teoria de Charmaz (2009), a qual define a teoria como “a interpretação de um fenômeno pesquisado”, em que “teorizar significa parar, considerar e repensar de uma nova maneira.” (CHARMAZ, 2009, p. 185). Nessa mesma perspectiva, nos apoiamos em Strauss e Corbin (2008), os quais destacam de forma bem explícita que não é regra que a teoria fundamentada de dados tenha como objetivo a construção teórica, mas que pesquisadores poderão usar as técnicas para gerar uma teoria ou poderão juntar essa técnica com outras. Portanto, o que queremos com esse trabalho é apresentar um modelo teórico da relação entre os Textos de Divulgação Científica e a prática docente de professores de nível superior, a partir da teoria fundamentada de dados.

Também estamos assumindo que “algumas de nossas melhores ideias podem acontecer em fases posteriores ao processo e atrair-nos de volta ao campo, visando a obtenção de uma perspectiva mais aprofundada.” (CHARMAZ, 2009, p. 25).

A estruturação proposta por Charmaz (2009) para o processo de análise da TFD envolve dois procedimentos de codificação dos dados: codificação inicial e codificação focalizada. Antes de descrevê-las, traremos a definição de codificação que, segundo a autora, implica em

categoriaizar segmentos de dados com uma denominação concisa que, simultaneamente, resume e represente cada parte dos dados. Os seus códigos revelam a forma como você seleciona, separa e classifica os dados para iniciar uma interpretação analítica sobre eles. (CHARMAZ, 2009, p. 69).

Na codificação inicial, os dados são fragmentados e analisados com o objetivo de conceitualizar ideias e/ou significados a partir da fala dos entrevistados, transformando-os em códigos. O objetivo dessa codificação é que o pesquisador permaneça aberto a todas as direções teóricas possíveis indicadas pelas leituras de dados (CHARMAZ, 2009).

Um aspecto importante que essa autora destaca é que os códigos iniciais que são gerados são provisórios, comparativos e fundamentado nos dados. São provisórios porque você procura se manter aberto a outras possibilidades analíticas e elabora códigos que satisfazem melhor os dados do ponto de vista da compreensão dos significados.

O processo da codificação inicial pode ser realizado em três etapas: a codificação palavra por palavra, a codificação linha por linha e/ou a codificação incidente por incidente. Ressalta-se a importância da microanálise utilizando os conceitos *in vivo*, análise de uma palavra e de incidentes para assim descobrir dimensões relevantes das categorias e a relação entre elas e as subcategorias, numa relação de causalidade.

Particularmente, nesta tese, utilizamos a codificação linha por linha, tendo em vista que nesse tipo de codificação há a possibilidade de prestar mais atenção na fala dos entrevistados. São pontos importantes a serem considerados nesse tipo de codificação (CHARMAZ, 2009, p. 79):

- Qual(is) processo(s) está(ão) em questão aqui? Como posso defini-lo (s)?.
- Como esse processo se desenvolve?
- Como age (agem) o(s) participante(s) de pesquisa quando envolvido(s) neste processo?
- O que o(s) participante(s) da pesquisa declara(m) pensar e sentir quando envolvido(s) nesse processo? O que poderia indicar o(s) seu(s) comportamento(s)?
- Quando, por que e como o processo se modifica?
- Quais são as consequências do processo?

Um ponto a ser destacado é que, nessa fase, é importante a utilização de memorandos como registro de notas teóricas ou metodológicas referentes à primeira categorização. Charmaz (2009) afirma que a redação do memorando constitui um método crucial da teoria fundamentada de dados, porque ela incentiva o pesquisador a analisar os dados e códigos no processo inicial da pesquisa e o ajuda a elevar o nível de abstração das ideias. Nesse contexto, a autora enfatiza que

os memorandos captam os seus pensamentos, apreendem as comparações e conexões que você faz, e cristalizam as questões e as direções a serem buscadas.

Ao conversar consigo mesmo durante a redação do memorando, surgem ideias novas e novos *insights* o ato da escrita. (CHARMAZ, 2009, p. 106).

Embora nenhum procedimento mecânico defina o que seja um memorando útil, Charmaz (2009, p. 116) sugere alguns procedimentos, podendo ser utilizado um ou mais deles:

- Definir cada código ou categoria pelas suas propriedades analíticas.
- Explicar minuciosamente e detalhar os processos agrupados pelos códigos ou categorias.
- Comparar dados com dados, dados com códigos, códigos com códigos, códigos com categorias e categorias com categorias.
- Levar para o memorando os dados crus.
- Apresentar evidências identificadas suficientes para sustentar as suas definições da categoria e das afirmações analíticas a elas relacionadas.
- Identificar lacunas na análise.
- Analisar um código ou uma categoria questionando-a.

Como mencionado anteriormente, não pretendemos em nossa pesquisa uma análise ortodoxa dos dados, por isso, entre a codificação inicial e a codificação focalizada (posteriormente descrita), fizemos, na perspectiva da teoria fundamentada straussiana, uma reflexão sobre questões como “quando, onde, por que, quem, como e com que consequências” (STRAUSS; CORBIN, 2008).

Então, fizemos a codificação focalizada que significa

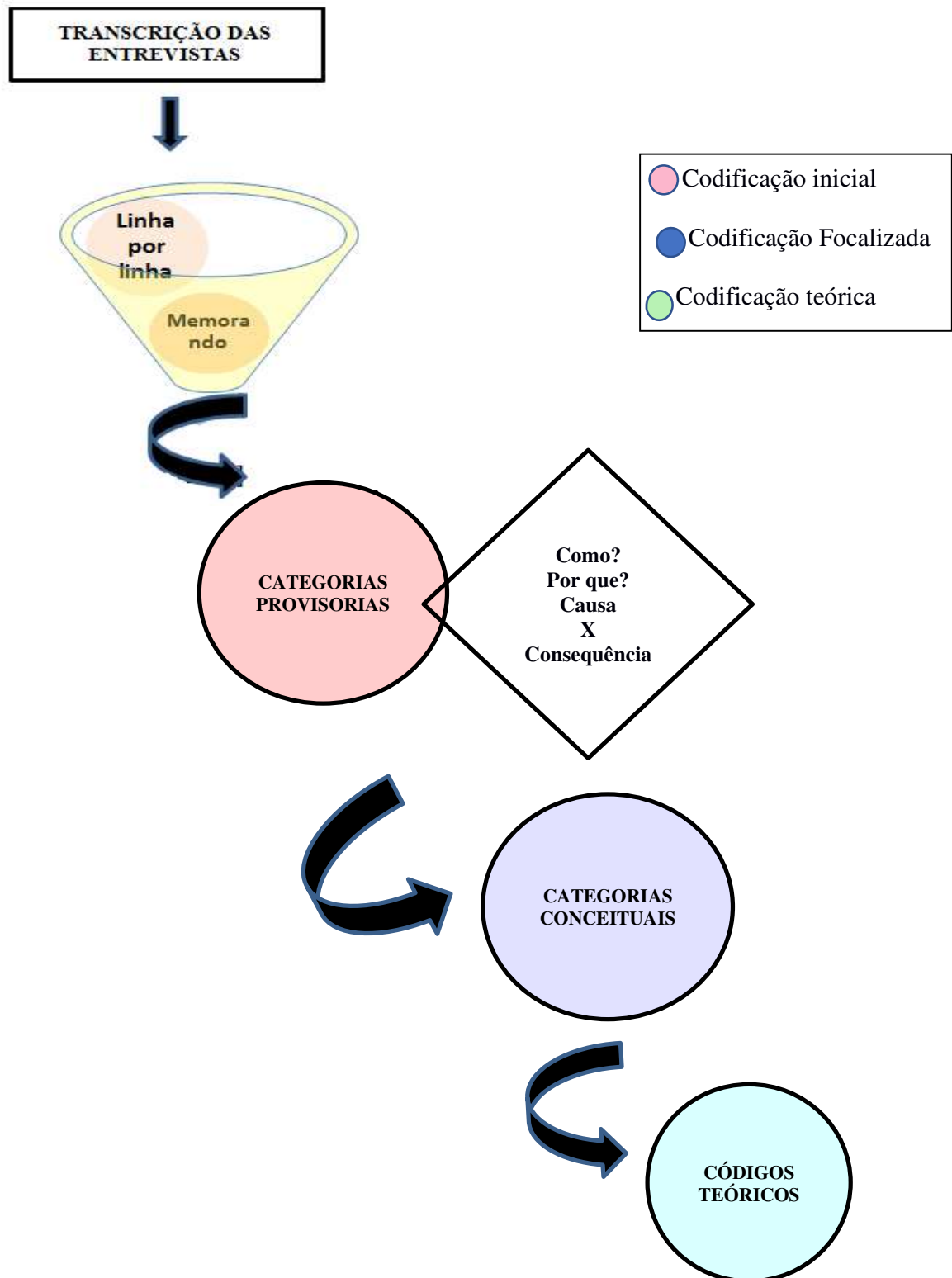
utilizar os códigos anteriores mais significativos e/ou frequentes para analisar minuciosamente grandes montantes de dados. A codificação focalizada exige a tomada de decisão sobre os quais os códigos iniciais permitem uma compreensão analítica melhor para categorizar os seus dados de forma incisiva e completa. (CHARMAZ, 2009, p. 87).

Dessa forma, é possível evidenciarmos quais das categorias provisórias possuem características teóricas, para que possamos construir as categorias conceituais que nos ajudem a explicar a relação do uso de TDC na prática dos sujeitos participantes desta pesquisa.

Por fim, foi feita a codificação teórica, que é “um nível sofisticado de codificação e especifica as relações possíveis entre as categorias desenvolvidas na codificação focalizada” (CHARMAZ 2009, p. 92 e p. 99). Essa etapa é marcada pelo refinamento dos dados organizados que são a base para a teorização emergente. Sendo assim, é nessa fase que o pesquisador está preparado para construir a narrativa que melhor descreva o fenômeno central do seu objeto de estudo.

Diante do exposto, segue, na Figura 8, uma representação gráfica da nossa orientação teórico-metodológica referente à análise dos dados.

FIGURA 9 - Representação gráfica da orientação metodológica para análise de dados da pesquisa.



5 AS TESSITURAS SOB OLHARES CRUZADOS

A porta da verdade estava aberta, mas só deixava passar meia pessoa de cada vez. Assim não era possível atingir toda a verdade, porque a meia pessoa que entrava só conseguia o perfil de meia verdade. E sua segunda metade voltava igualmente com meio perfil. E os meios perfis não coincidiam. Arrebentaram a porta. Derrubaram a porta. Chegaram ao lugar luminoso onde a verdade esplendia os seus fogos. (DRUMMOND, 2014)

Tomamos como primeiras linhas do nosso olhar frente às falas dos participantes da pesquisa, trechos do Poema de Drummond, “Verdade Dividida”. Tal como é para Drummond a inexistência de uma verdade única, é, para nós, o processo dessa pesquisa. Uma busca pela verdade que, a partir do cruzamento entre os nossos olhares, os olhares dos entrevistados e os olhares dos teóricos que buscamos dialogar, se transformam em verdades. Mas, quem são os entrevistados?

A seguir apresentamos com uma breve apresentação de cada um deles, dando visibilidade aos aspectos relacionados às suas trajetórias acadêmicas e atuações profissionais (Quadro 7).

Quadro7: Perfil dos entrevistados: formação acadêmica e atuação profissional.

Divulgadores da Ciência e Professores (DCP)		
DCP	Formação acadêmica	Atuação Profissional
DCP1	Bacharel em Física, Doutorado em Física Teórica, Pós-doutorado em Físico-Química Teórica.	Atua na área de divulgação científica e já atuou como docente em nível superior.
DCP2	Bacharel em Física, Mestrado em Física Teórica na área de Teoria Quântica, Doutorado em Física,	Atua na área de Divulgação Científica e na docência em ensino superior

	Pós-doutorado.	
DCP3	Bacharel em Biologia. Doutorado em Química Biológica.	Atua na área de Divulgação Científica e na docência em ensino superior
DCP4	Graduado em Ciência Biológica, modalidade médica, Doutor em Química Biológica,	Atua na área de Divulgação Científica e na docência em ensino superior
DCP5	Bacharel em Física, Mestrado e Doutorado em Física, Pós-Doutorado.	Atua na área de Divulgação Científica e na docência em ensino superior
DCP6	Licenciada em Biologia, Mestrado em Educação, Doutorado em Educação, Especialista em Jornalismo Científico.	Atua na área de Divulgação Científica e na docência em ensino superior
DCP7	Graduação em Comunicação Social-jornalismo, Mestrado em Política Científica e Tecnológica, Doutorado em Política Científica e Tecnológica.	Atua na área de Divulgação Científica e na docência em ensino superior
DCP8	Graduada em Letras, Mestrado em Literatura Brasileira, Doutorado em Literatura Brasileira, Pós-doutorado em Divulgação Científica e Cultural.	Atua na área de Divulgação Científica e na docência em ensino superior
DCP9	Licenciada e Bacharel em Biologia, Mestrado em História Social, Doutorado em História Social, Especialista em Jornalismo Científico.	Atua na área de Divulgação Científica e na docência em ensino superior
DCP10	Graduado em Linguística, Especialista em Jornalismo Científico, Mestre em Comunicação Social-Jornalismo, Doutor em Linguística.	Atua na área de Divulgação Científica e na docência em ensino superior

DCP11	Graduada em Comunicação Social-jornalismo, Especialista em Jornalismo científico, Mestrado em Política Científica e Tecnológica, Doutorado em Política Científica e Tecnológica.	Atua na área de Divulgação Científica e na docência em ensino superior
DIVULGADORES DA CIÊNCIA (DC)		
DC	Formação acadêmica	Atuação Profissional
DC1	Bacharel em jornalismo, Especialização em Tecnologia da Informação e da Comunicação.	Atua na área de Divulgação Científica
DC2	Bacharelado em Comunicação Social-jornalismo, Mestrado em Ciências da Comunicação.	Atua na área de Divulgação Científica
DC3	Bacharelado em Comunicação Social-jornalismo, Mestrado em Estudos Linguísticos e Literários em inglês, Doutorado em Estudos Linguísticos e Literários em inglês.	Atua na área de Divulgação Científica
PROFESSORES DE NÍVEL SUPERIOR LICENCIATURA (P)		
P	Formação Acadêmica	Atuação Profissional
P1	Licenciatura em Química, Mestrado em Química - área de concentração: Química Analítica, Doutorado em Química Analítica.	Docente do curso de Química de nível superior
P2	Licenciatura em Química, Mestrado em Química Orgânica Doutorado em Química Orgânica, Pós-Doutorado- Química Orgânica.	Docente do curso de Química de nível superior
P3	Graduação em Química Industrial, Mestrado em Química Inorgânica Doutorado em Química Inorgânica.	Docente do curso de Química de nível superior
P4	Técnico em Química, Técnico em Eletrônica, Bacharel em Química, Doutorado em Físico-Química.	Docente do curso de Química de nível superior
P5	Licenciatura em Química, Mestrado em Química Inorgânica, Doutorado em Química Inorgânica.	Docente do curso de Química de nível superior

P6	Licenciatura em Química, Mestrado em Química Inorgânica, Doutorado em Química Inorgânica.	Docente do curso de Química de nível superior
P7	Licenciatura e Bacharelado em Química, Mestrado em Agronomia, Doutorado em Agronomia, Doutorado em Físico-Química.	Docente do curso de Química de nível superior
P8	Bacharelado em Química, Mestrado em Físico-Química, Doutorado em Físico-Química.	Docente do curso de Química de nível superior
P9	Licenciatura em Química, Mestrado em Química Orgânica, Doutorado em Química Orgânica,	Docente do curso de Química de nível superior
P11	Graduação em Química com atribuições tecnológicas, Mestrado em Química Analítica, Doutorado em Química Analítica	Docente do curso de Química de nível superior
P10	Licenciatura em Química, Mestrado em Química Inorgânica, Doutorado em Físico-Química	Docente do curso de Química de nível superior
P12	Licenciatura e Bacharelado em Química, Mestrado em Físico-Química, Doutorado em Físico-Química	Docente do curso de Química de nível superior

Os olhares que emergem das narrativas de cada um desses entrevistados são apresentados em três momentos: codificação aberta (geração de códigos provisórios), codificação focalizada (geração de códigos conceituais) e codificação seletiva (STRAUSS; CORBIN, 2008). Iniciaremos com os olhares dos divulgadores da ciência (considerando DC E DCP) e posteriormente os olhares dos professores (P).

5.1 O QUE DIZEM OS DIVULGADORES DA CIÊNCIA?

Nesta seção, registramos os relatos feitos pelos divulgadores da ciência e pelos professores divulgadores de ciência sobre suas trajetórias acadêmicas/profissionais, seus olhares para a divulgação científica, seus olhares sobre a ciência, a tecnologia e relações com a sociedade e suas considerações sobre os textos de divulgação científica.

5.1.1 TRAJETÓRIAS DOS DIVULGADORES DA CIÊNCIA (DC, DCP)

A análise foi iniciada a partir da codificação aberta (STRAUSS; CORBIN 2008), ou seja, foi realizada a decomposição em partes dos dados brutos, buscando encontrar semelhanças e diferenças, posteriormente, esses dados foram agrupados em categorias provisórias, empregando o gerúndio (Quadro 8). A teoria fundamentada de dados defende o uso de códigos ativos empregando o tempo verbal do gerúndio, haja vista que ele dá a ideia de processo, permitindo ao pesquisador começar a análise a partir da vivência do participante, ou seja, interna ao campo de investigação.

O principal objetivo dessa etapa é fazer emergir dos dados brutos o maior número possível de categorias. É considerada aberta no sentido de abrir todos os dados, de modo que os fragmentos das transcrições (dados brutos) façam emergir todos os significados possíveis. Dessa maneira, examinamos cuidadosamente os dados por meio da análise linha a linha. Esse procedimento analítico nos permitiu imergir tanto nos sentimentos, percepções e vivências dos divulgadores da ciência, quanto em suas trajetórias acadêmicas/profissionais, fornecendo um total de 29 códigos provisórios, conforme mostrado no Quadro 8.

Quadro 8: Processo de codificação aberta das trajetórias dos divulgadores da ciência (DC, DCP)

(DC, DCP)	Dados Brutos Coletados	Codificação Aberta (Códigos Provisórios)
DCP1	<p>“Eu fiz Bacharelado em Física na UFRJ, sempre me interessei por essa área(5), mas trabalhava bastante com divulgação científica”. “Na época trabalhei como estudante de Graduação na Ciência Hoje” (1)</p> <p>“Eu era do Centro Acadêmico na época, então, a gente também fazia incentivo de Divulgação Científica (1). Então eu tinha uma militância política muito forte que combinava com essa ideia do compromisso social da Ciência” (6)</p> <p>“Quando eu retornei ao Brasil, acabou que eu estava, por um lado, um pouco saturado da vida da pesquisa acadêmica. Estava com uma série de questões. Sentindo falta de uma relação direta com essas pessoas, sentindo falta da prática da Divulgação Científica”. (2)</p> <p>“Eu estava um pouco insatisfeito com o campo acadêmico, com um pouco da frieza do campo acadêmico (2). E apenas com a ideia de publicar <i>papper</i>, <i>papper</i>, <i>papper</i>, como se fosse uma fábrica de <i>papper</i>, eu não gostava daquilo. Estava bastante frustrado, bastante insatisfeito” (3)</p> <p>Eu continuei colaborando na área de Pesquisa em Física (5) mas, eu também ingressei no projeto da época do CEDERJ de Educação a Distância. Então, esse trabalho acabou me levando muito pra pensar mais o campo da educação em Ciências. Aos poucos, na verdade, eu fui largando essa pesquisa da Física básica e me dedicando nesse campo da Educação em Ciências. (4) Eu tinha feito um concurso que era aqui pra o Museu da Vida, que incluía né, esse campo de Educação em Ciências. (4) Daí eu fui chamado, ingressei aqui na área educativa, diretamente nas áreas de visitação do Museu. E aí eu comecei a me dedicar, enfim, integralmente a questão da Divulgação Científica” (4)</p> <p>“Apesar de gostar muito de Física, eu ainda gosto muito de Física até hoje, de ler, etc. É uma área que me encanta (5), tinha uma insatisfação muito grande minha, com a prática do pesquisador de Física nos dias de hoje. (2) E vem por outro lado, uma questão do retorno do social enquanto pesquisador, que eu sempre tive, enquanto me dedicava mais em pesquisa Física.” (6)</p>	<p>(1) Vivendo a formação inicial para além dos muros da sala de aula.</p> <p>(2) Vivendo o sentimento de insatisfação com a vida acadêmica hermética.</p> <p>(3) Refletindo sobre o produtivismo da academia</p> <p>4) Repensando novos campos de atuação</p> <p>(5) Vivendo constantemente o interesse pela Ciência.</p> <p>(6) Refletindo na importância de divulgar as pesquisas com financiamento do dinheiro público.</p>

	<p>“Sempre acreditava, no papel social da Ciência, no papel social que o pesquisador tem que ter, em termos de divulgar sua pesquisa” (6). Talvez se eu tivesse nesse meio tempo, passado no concurso para professor de uma Universidade eu estaria até hoje fazendo pesquisa em Física (5), mas trabalhando na Divulgação Científica como uma atividade associada a essa pesquisa para mostrar às pessoas o que o público faz” (6).</p>	
DCP2	<p>“Quando eu estava na UFRJ, eu fui a uma palestra de uma das editoras da revista Ciência Hoje que contava a história da Ciência Hoje (7). Aí, no final da apresentação, eu fui conversar com a palestrante, porque eu achava que faltava uma coluna de Matemática nessa revista (8). Aí ela achou curioso e ideia e, com isso, comecei a fazer a coluna, uma coluna mensal.”</p> <p>“Sempre gostei dessas coisas de escrever e ler sobre Ciência (5), gostava e lia por minha conta”</p>	<p>(7) Acessando uma atividade de Divulgação Científica.</p> <p>5) Vivendo constantemente o interesse pela Ciência.</p> <p>(8) Visualizando a carência da divulgação na área da matemática, na Revista Ciência Hoje.</p>
DCP3	<p>“As pessoas em geral não têm nem a percepção de que fazer Ciência não é nomear coisas. (9). Na escola, por exemplo, você aprende um monte de nomes e pronto, você acha que a Ciência é nomear coisas e não tem noção do processo. (10) Então, eu acho que as atividades de educação na interface com a Divulgação Científica ajudam os alunos a compreenderem o que que é a Ciência”. (11)</p> <p>“Há mais de 15 anos eu me envolvi bastante com área de Educação em Ciências (4). Independente da minha área de pesquisa, eu fui me interessando e querendo mesmo contribuir na educação em Ciências pra Educação Básica a partir de atividades de Divulgação Científica”. (11)</p> <p>Então eu comecei a fazer coisas de extensão, que fossem voltadas pra uma ponte entre a pesquisa que a gente faz na Universidade e a Educação Básica. Quer dizer, não ensinar nossa pesquisa, nossos resultados pra Educação básica, mas mostrar como é que a Ciência é de fato (11), que ela não é um nome pra decorar e, também, o que nós pesquisadores fazemos na Universidade “. (6)</p>	<p>4) Repensando novos campos de atuação.</p> <p>(9) Se preocupando com a forma como a comunidade entende o funcionamento institucional da Ciência.</p> <p>(10) Se preocupando como a forma que a maioria das escolas ensina as questões da Ciência e o seu funcionamento.</p> <p>(11) Se preocupando com a forma como os alunos da</p>

		<p>Educação Básica entendem o que é a Ciência.</p> <p>(6) Refletindo a importância de divulgar as pesquisas com financiamento público.</p>
DCP4	<p>Eu tenho sempre um pé na divulgação e um pé no laboratório de pesquisa onde a gente produz os resultados, né? E, é claro, que eu tenho um interesse muito grande pela Ciência de uma maneira geral (5). Eu publico em revistas de Divulgação Científica e em periódico científico. Nos periódicos científicos é a nossa sobrevivência que depende disso (3) e, ao mesmo tempo, eu publico na Ciência Hoje pra divulgação do que pesquiso.”</p> <p>O que me levou a isso foi na realidade um percurso natural, no qual eu primeiro tive a vontade de compartilhar as minhas visões sobre Ciência com o público de uma maneira geral (12). Então, na verdade, talvez seja uma questão ligada à carreira de professor que eu sou, também (13), sempre um desejo de compartilhar o conhecimento.</p> <p>Então, por exemplo, você fala em agrotóxico, em organismo geneticamente modificado, uma série de situações que afetam a sociedade de uma maneira geral, então a gente tem que ter uma opinião embasada em fatos reais e informar o público (14).</p> <p>“Hoje em dia quando a gente vê movimento Antivacina, movimento da Terra Plana (14) (15), coisas desse tipo, então a gente se sente mais motivado ainda pra tentar informar o público e tentar dissociá-los dessa coisa meio fraudulenta que está sendo posto agora e que tem tantas pessoas engajadas (15)”.</p> <p>“Eu sempre fui apoiado por recursos federais, recursos que se originam do imposto pago por todos os cidadãos. Então, nesse sentido, eu também acho que é uma obrigação do cientista de um retorno a esse tipo de apoio que o cientista recebe durante toda a sua vida profissional” (6).</p>	<p>(3) Refletindo sobre o produtivismo da academia</p> <p>5) Vivendo constantemente o interesse pela Ciência.</p> <p>(12) Ansiando em compartilhar sua visão pessoal sobre Ciência.</p> <p>(13) Sendo influenciado pela própria prática docente quanto à vontade de estar sempre compartilhando conhecimentos.</p> <p>(14) Entendendo que a comunidade precisa de um conhecimento fundamentado para compreender as questões que afetam o meio em que vive.</p> <p>(15) Buscando meios de combater o alcance epidêmico das pseudoCiências.</p>

		(6) Preocupação em divulgar as pesquisas com financiamento público.
DCP5	<p>“Eu trabalho com material magnético, que foi minha trajetória de trabalho voltado a Física, mas eu também considero a Divulgação Científica um trabalho acadêmico. Então, eu considero que tenho dois laboratórios: eu tenho o laboratório no qual eu estudo magnetismo e o LABI, que é um laboratório onde a gente desenvolve vários projetos de Divulgação Científica.” (16)</p> <p>No meu caso, a Divulgação Científica começou antes de eu ser cientista, quando eu tinha 14, 13 anos de idade... sempre gostei de Ciência. Fundei com 4 amigos um Clube de Astronomia e produzíamos boletins de Ciências e fazíamos exposições de Ciências, era nosso <i>hobby</i> favorito. (17) (5)</p> <p>“Na graduação em Física trabalhava como monitor no Centro de Divulgação de Astronomia (1).</p>	<p>(16) Considerando que a DC não está dissociada do trabalho do pesquisador.</p> <p>(17) Relembrando suas vivências da adolescência.</p> <p>5) Vivendo constantemente o interesse pela Ciência.</p> <p>(1) Vivendo a formação inicial para além da sala de aula.</p>
DCP6	<p>“Meu envolvimento com a Educação e com a Divulgação Científica começa na licenciatura (18) e essa relação da Educação na Biologia eu desenvolvi por 5 anos, dando aula para quinta e sexta série, em Salvador, esse foi um período de contato muito importante com esses processos de transformação das Ciências, e de produção de outro tipo de conhecimento dentro das escolas, com os alunos.”(19)</p>	<p>(18) Sendo influenciado na formação inicial.</p> <p>(19) Sendo influenciado pela experiência docente com alunos do Ensino Fundamental.</p>
DCP7	<p>“E aí o que aconteceu: esse foi o meu primeiro contato com Ciência, porque eu me tornei uma bolsista de Iniciação Científica.” (1)</p> <p>“Aí eu comecei a receber em casa a Revista Pesquisa FAPESP, que tinha acabado de ser criada (7). ... Eu achei aquilo incrível! Porque eu tinha aprendido com tudo que eu tinha lido. Um conteúdo que eu leio e fico sabendo mais da coisa do mundo. Cara, então é isso! E aí eu decidi que eu queria fazer Jornalismo Científico”.</p> <p>“Bom, eu era apaixonada, eu sou apaixonada pela Ciência “(5).</p>	<p>(1) Vivendo a formação inicial para além da sala de aula</p> <p>(7) Acessando uma atividade de Divulgação Científica.</p> <p>5) Vivendo constantemente o interesse pela Ciência.</p>

	<p>“Um dia você escreve sobre Astronomia, daí eu aprendia sobre as formações das estrelas; no outro dia eu escrevia... sei lá, sobre Arqueologia, um sítio arqueológico encontrado em Manaus, aí aprendia sobre as formações das populações da sociedade brasileira” (20)</p>	<p>(20) Aprendendo sobre Ciência na prática da divulgação.</p>
DCP8	<p>“Eu tinha uma questão que era a da literatura, eu acho que para ser compreendida no contexto da educação básica ela precisa das outras áreas de conhecimento (21). Então, eu ia atrás do professor de Química quando eu dava Euclides da Cunha porque eu queria que ele abordasse um pouco do cientificismo (11) que tem na obra. Quando eu estava nessa dinâmica de Ensino Médio o que eu percebia era que os professores são pouco voltados para Ciência em si e muito voltados para um objetivo, que é fazer uma prova do vestibular. E aí os meninos não entendem nada de Ciência (11) nada de química, nada de física, nada de literatura porque parecem que estavam ali para resolverem questões de vestibulares (22). Isso me incomodava profundamente e, então, parei para pensar o que é essa Ciência que os professores pensam.”</p>	<p>(11) Se preocupando com a forma como os alunos da Educação Básica entendem o que é a Ciência.</p> <p>(21) Necessitando dialogar com outras áreas do conhecimento que não fossem de sua formação.</p> <p>(22) Buscando melhorias na qualidade da Educação Básica.</p>
DCP9	<p>“Então eu tenho acesso ao conhecimento, eu vou passar pra população, porque elas deveriam saber, né, principalmente nas questões da Ciências que interferem na forma como as pessoas vivem (14), e substancialmente, você aprender a ser um ser crítico a partir de fatos.”</p> <p>“AIDS tem um monte de elementos interessantes, superinteressantes porque tem impacto na sociedade, né? 14 (...) A gente percebe que antigamente as doenças se disseminavam porque faltava um conhecimento sobre o processo de doença (14)</p>	<p>(14) Entendendo que a comunidade precisa de um conhecimento fundamentado para entender as questões que afetam o meio em que vive.</p>

DCP10	<p>“No final da minha graduação eu tinha uma certa inquietação: o quanto os textos que os professores passavam pros alunos era de uma complexidade.” (18)</p> <p>“Tem muita coisa que demora muito tempo pra sair dos muros da Universidade e chegar na sociedade como um todo. Coisas que as pessoas precisam saber para tomarem decisões (14) e que, também, é um direito delas, já que há um investimento público do que é pesquisado nas Universidades.” (6)</p>	<p>(18) Sendo influenciado na formação inicial;</p> <p>(6) Refletindo na importância de divulgar as pesquisas com financiamento público.</p> <p>(14) Entendendo que a comunidade precisa de um conhecimento fundamentado para entender as questões que afetam o meio em que vive.</p>
DCP11	<p>“Sou apaixonada pelo campo da política científica, que era o campo dos bastidores da Ciência, tanto de política científica mesmo, como estudos sociais, de Ciência e tecnologia. Você estuda a caixa preta da Ciência, de como ela é feita, a Ciência, quais as questões sociais implicadas.” (23)</p> <p>“Falar como os pesquisadores fazem as coisas, como faz, assim, como é feito. Como as pessoas chegam naquelas tecnologias. (9). Também acho que é interessante para o público em geral... de você ver assim, olha só cara, ele é meu vizinho, eu não sabia que ele era cientista (24). Olha só, eu achava que tem que ser um gênio, completo gênio pra fazer Ciência (24).”</p>	<p>(23) Buscando compreender as questões internas da Ciência.</p> <p>(9) Se preocupando com a forma como as comunidades entendem o funcionamento institucional da Ciência.</p> <p>(24) Buscando desmitificar para a comunidade a visão do cientista gênio.</p>

DC1	<p>“Eu comprava o Diário Popular que era o jornal mais barato da época”. (7)</p> <p>“O meu projeto de final de curso, de TCC, foi um jornalzinho pra portadores do vírus da AIDS de uma instituição que tinha lá em Bauru. E aquele momento foi o momento que eu tive o contato com Divulgação Científica, digamos assim”. (18)</p> <p>“(…) Sabe, o cara que faz um milhão de pesquisas é aquele cara maluco que fica no Laboratório. É uma visão estereotipada do cientista que as pessoas têm e contribuir para desmitificar essa visão me motiva a fazer divulgação de Ciência”. (25)</p>	<p>(7) Acessando uma atividade de Divulgação Científica</p> <p>(18) Sendo Influenciado na formação inicial.</p> <p>(25) Buscando desmitificar para a comunidade a visão do cientista maluco.</p>
DC2	<p>“Então, a Ciência para mim já tinha um certo encantamento. (5). A Ciência gera um encantamento também, pelo menos isso a Divulgação Científica busca fazer (26). Até tem uma coisa que muita gente fala assim: “ah, o aluno conhece a física pelo ensino médio e pela Divulgação Científica”. É motivador levar para o público o conhecimento, o que as pessoas estão produzindo de conhecimento científico, mas de maneira mais atrativa.” (26)</p> <p>“Também tem essa questão do papel de prestar contas, de dar a conhecer o que é feito em universidade, em termo de pesquisa (6). Também passa uma ideia para as pessoas de como a Ciência é feita, porque muita gente acha que a Ciência é uma coisa muito...é...é até mística (9), vamos dizer assim, no sentido de que, para as pessoas, o cientista é sempre aquele que fica no laboratório isolado, é algo que meio que clichê na sociedade.(27)</p>	<p>(5) Vivendo constantemente o interesse pela Ciência.</p> <p>26) Entendendo que a DC desperta o interesse das pessoas pela Ciência.</p> <p>(6) Refletindo a importância de divulgar as pesquisas com financiamento público.</p> <p>(9) Se preocupando com a forma como a comunidades entende o funcionamento institucional da Ciência.</p> <p>(27) Buscando desmitificar para a comunidade a visão do cientista solitário.</p>

DC3	<p>“O que me levou a ir para área de divulgação da Ciência foi a paixão pessoal pela Ciência mesmo e, em especial, pela Biologia.” (6)</p> <p>“A vontade de viver e de ganhar a vida escrevendo, que sempre foi uma paixão.” (28)</p> <p>“Vontade de comunicar para o público, de mostrar como isso é importante para o conhecimento, seja para o cotidiano das pessoas, seja para nossa condição humana, significado de ser humano, de entender nossa trajetória neste planeta e tal.” (29)</p>	<p>(6) Refletindo a importância de divulgar as pesquisas com financiamento público.</p> <p>(28) Escrevendo por paixão.</p> <p>(29) Mostrando para a comunidade a importância do acesso ao conhecimento como meio de sobrevivência.</p>
------------	--	--

Os 29 códigos provisórios emergentes e suas respectivas Evidências Empíricas são mais bem resumidas no Quadro 9:

Quadro 9: Códigos Provisórios e Evidências Empíricas das trajetórias dos divulgadores da ciência (DC, DCP)

Códigos Provisórios	Evidências Empíricas
(1) Vivendo a formação inicial para além da sala de aula.	DCP1, DCP5, DCP7
(2) Vivendo o sentimento de insatisfação com a vida acadêmica hermética.	DCP1
(3) Refletindo sobre o produtivismo da academia.	DCP1, DCP4
(4) Repensando novos campos de atuação.	DCP1, DCP3
(5) Vivendo constantemente o interesse pela Ciência.	DCP1, DCP2, DCP4, DCP5, DCP7, DC2
(6) Refletindo a importância de divulgar as pesquisas com financiamento público.	DCP1, DCP3, DCP4, DCP10, DC2, DC3
(7) Acessando uma atividade de Divulgação Científica.	DCP2, DC7
(8) Visualizando a carência pela divulgação na área da matemática, na Revista Ciência Hoje.	DCP2
(9) Se preocupando com a forma como as comunidades entendem o funcionamento institucional da Ciência.	DCP3, DCP11, DC2
(10) Se preocupando com a forma que a maioria das escolas ensina as questões da Ciência e o seu funcionamento.	DCP3
(11) Se preocupando com a forma como os alunos da Educação Básica entende o que é a Ciência.	DCP3, DCP8,
(12) Ansiando em compartilhar sua visão pessoal sobre Ciência.	DCP4
(13) Sendo influenciado pela própria prática docente quanto à vontade de estar sempre compartilhando conhecimentos.	DCP4
(14) Entendendo que a comunidade precisa de um conhecimento fundamentado para entender as questões que afetam o meio em que vive.	DCP4, DCP9, DCP10
(15) Buscando meios de combater o alcance epidêmico das pseudoCiências.	DCP4
(16) Considerando que a DC não está dissociada do trabalho do pesquisador.	DCP5
(17) Relembrando suas vivências da adolescência.	DCP5
(18) Sendo influenciado na formação inicial.	DCP6, DCP10, DC1
(19) Sendo influenciado pela experiência docente com alunos do Ensino Fundamental.	DCP6
(20) Aprendendo sobre Ciência na prática da Divulgação Científica	DCP7
(21) Necessitando dialogar com outras áreas do conhecimento que não fossem de sua formação.	DCP8
(22) Buscando melhorias na qualidade da Educação Básica.	DCP8
(23) Buscando compreender as questões internas da Ciência.	DCP11
(24) Buscando desmitificar para a comunidade a visão do cientista gênio.	DCP11

(25) Buscando desmitificar para a comunidade a visão do cientista maluco.	DC1
(26) Entendendo que a DC desperta o interesse das pessoas pela Ciência.	DC2
(27) Buscando desmitificar para a comunidade a visão do cientista solitário.	DC2
(28) Escrevendo por paixão.	DC3
(29) Mostrando para a comunidade a importância do acesso ao conhecimento como meio de sobrevivência.	DC3

Continuando com o processo analítico, faremos, a seguir, a codificação focalizada a partir da codificação aberta empregada anteriormente. O objetivo dessa etapa é reorganizar os códigos provisórios gerados no Quadro 8, em um nível de abstração maior, a fim de obter categorias conceituais. Isso quer dizer que os 29 códigos provisórios gerados na codificação aberta são meramente descritivos, portanto, necessitam ser transformados em códigos com um nível mais categórico, analítico e teórico de codificação. Um ponto importante a ser destacado é que nesse processo levamos em consideração os códigos provisórios que apresentaram semelhanças entre si e que tiveram o mesmo significado, fornecendo sete códigos conceituais, conforme apresentado no Quadro 10.

Quadro 10: Refinamento dos códigos provisório

Codificação Aberta (códigos provisórios)	Codificação Focalizada (códigos conceituais)
(18) Sendo Influenciado na formação inicial (1) Vivendo a formação inicial para além da sala de aula	Formação docente inicial (1)
(19) Sendo influenciado pela experiência docente com alunos do Ensino Fundamental. (10) Se preocupando como a maioria das escolas ensina sobre a Ciência e o seu funcionamento. (11) Se preocupando com a forma como os alunos da Educação Básica entende o que é a Ciência. (13) Sendo influenciando pela própria prática docente quanto à vontade de estar sempre compartilhando conhecimentos. (11) Se preocupando com a forma como os alunos da Educação Básica entendem o que é a Ciência. (21) Necessitando dialogar com outras áreas do conhecimento que não fossem de sua formação. (22) Buscando melhorias na qualidade da Educação Básica.	Inquietações da prática docente (2)

(2) Vivendo o sentimento de insatisfação com a vida acadêmica hermética. (3) Refletindo sobre o produtivismo da academia. (4) Repensando novos campos de atuação. (16) Considerando que a DC não está dissociada do trabalho do pesquisador.	Insatisfação com a difusão das pesquisas acadêmicas. (3)
(5) Vivendo constantemente o interesse pela Ciência. (12) Ansiando em compartilhar sua visão pessoal sobre Ciência. (28) Escrevendo por paixão. (17) Relembrando suas vivências da adolescência. (23) Buscando compreender as questões internas da Ciência.	Interesses e vivências pessoais (4)
(7) Acessando uma atividade de Divulgação Científica. (8) Visualizando a carência pela divulgação na área da matemática na revista Ciência Hoje. (20) Aprendendo sobre Ciência na prática da Divulgação Científica.	Reflexos das práticas de Divulgação Científica no público. (5)
(10) Se preocupando como a maioria das escolas ensina sobre a Ciência e o seu funcionamento. (15) Buscando meios de combater o alcance epidêmico das pseudoCiências. (11) Se preocupando com a forma como os alunos da Educação Básica entende o que é a Ciência. (24) Buscando desmitificar para a comunidade a visão do cientista gênio. (23) Buscando compreender as questões internas da Ciência. (25) Buscando desmitificar para a comunidade a visão do cientista maluco.	Olhares para a natureza da Ciência (6)
(6) Refletindo na importância de divulgar as pesquisas com financiamento público. (14) Entendendo que a comunidade precisa de um conhecimento fundamentado para entender as questões que afetam o meio em que vive. (15) Buscando meios de combater o alcance epidêmico das pseudoCiências. (26) Entendendo que a DC desperta o interesse das pessoas pela Ciência. (29) Mostrando para comunidade a importância do acesso ao conhecimento como meio de sobrevivência.	Compromisso social (7)

Para refinar todo o processo acima representado, faremos uso da codificação seletiva, identificando a categoria central que diz respeito às trajetórias acadêmicas dos divulgadores de ciência. Nessa fase são delineadas e qualificadas as relações que subsistem entre as categorias. Assim, nessa etapa da codificação seletiva, analisamos e sistematizamos todas as 07 categorias geradas na codificação focalizada (códigos conceituais), de modo a identificar a categoria central. A categoria central, segundo Strauss e Corbin (2008), é aquela que dá conta de reunir outras todas as outras categorias para formar um todo explanatório; em outras palavras, é um fio condutor da teoria substantiva.

Para se chegar à categoria central, elaboramos questionamentos norteadores, de modo comparativo (STRAUSS e CORBIN, 2008), que nos possibilitaram virar um conceito ao “avesso”. Em outras palavras, olhamos para opostos ou extremos para descobrir, ali, significados importantes. Dessa forma, utilizamos perguntas sucessivas e sistemáticas sobre o fenômeno investigado.

Quadro 11: Questionamentos orientadores acerca dos códigos conceituais

Codificação Focalizada (códigos conceituais)	Questionamentos norteadores
Formação docente inicial (1)	O que aconteceria se esses Divulgadores não tivessem vivenciado as práticas de Divulgação Científica durante sua formação inicial? Ou se eles não tivessem incentivos dos Programas de Iniciação Científica?
Inquietações da prática docente (2)	O que aconteceria se esses professores não refletissem sobre suas motivações em compartilhar o conhecimento em sala de aula? Qual a importância de refletir sobre a prática docente? Aonde essas reflexões chegam?
Insatisfação com a difusão das pesquisas acadêmicas (3)	Ocorreria necessidade de insistirmos em práticas de Textos de Divulgação Científica se os pesquisadores assumissem esse compromisso com a sociedade? Com que frequência essas iniciativas devem ocorrer?
Interesses / vivências pessoais (4)	O que nos leva ao interesse pela Ciência? Somos constantemente influenciados? O que nos distancia desse interesse?
Reflexos das práticas de Divulgação Científica no público / interesses vivenciais e pessoais (5)	O que aconteceria se o acesso às práticas de Divulgação Científica fosse restrito e elitizado? Tem o divulgador a noção de como ele atinge o público com as práticas de Divulgação Científica? Como alcançar esse retorno do público?
Olhares para a natureza da Ciência (6)	Quais concepções de Ciências possuem esses Divulgadores da Ciência? Será que haveria preocupação quanto à questão da natureza da Ciência compreendida pela comunidade se suas concepções fossem de uma Ciência pronta, acabada e verdadeira?
Compromisso social (7)	Se a comunidade não tiver conhecimento mínimo sobre as questões da Ciência ela pode tomar decisões? Quais consequências temos disso na sociedade atual?

Esses questionamentos nos levaram a retornar aos dados brutos e reler incansavelmente as entrevistas. Com isso, buscamos encontrar detalhes e entender de forma mais geral o que representam as trajetórias dos divulgadores da ciência, considerando, porém, que esse entendimento é permeado de deduções e abstrações.

Dessa forma, buscamos conhecer a trajetória acadêmica e profissional de um grupo de divulgadores da ciência, com o intuito de saber quem são esses sujeitos a partir das construções de vivências do passado até o presente, de suas histórias e memórias, e de suas experiências individuais e coletivas. A noção de trajetória que usamos aqui é como uma "série de posições sucessivamente ocupadas por um mesmo agente (ou um mesmo grupo) num espaço que é ele próprio um devir, estando sujeito a incessantes transformações" (BOURDIEU, 1996, p. 189). Nesse sentido, a trajetória desses Divulgadores não é vista por nós como uma sequência linear de fatos, com início, meio e fim, mas, sim, como percursos, experiências, representações de si e da relação com o outro, que são carregadas de significados.

A análise das narrativas desses entrevistados nos diz que suas trajetórias estão implicadas na constituição deles como divulgadores da ciência. Portanto, como observado nas codificações acima realizadas, encontramos as principais motivações que os constituíram como sujeitos da prática de Divulgação Científica. A primeira dela, diz respeito à Formação Docente Inicial (1). O incentivo com práticas de DC durante a formação inicial, seja na sala de aula, seja em outros espaços da Universidade, são um dos elementos apontados na trajetória acadêmica de alguns Divulgadores da Ciência. Isso nos leva a reforçar as discussões acerca de aspectos formativos que não estejam limitados apenas à sala de aula. Se pensarmos no contexto específico de formação docente, a vivência dos licenciandos com práticas de DC seja em projetos de Iniciação Científica, em projetos de extensão ou ainda em atividades na sala de aula, pode ser um indicador, por exemplo, de utilização de TDC para o ensino de ciências como parte de seus planejamentos de aula de qualquer outra atividade de DC. O que queremos mostrar aqui é que a escolha de qualquer que seja a atividade complementar da prática docente, tem um viés das próprias atividades que foram desenvolvidas durante a formação inicial. Por essa razão, e por tantas outras discutidas no início desse manuscrito, defendemos que sejam oferecidas condições para que futuros professores se apropriem do uso de TDC.

Um segundo elemento motivador está relacionado às Inquietações da prática docente (2). Alguns dos Divulgadores da Ciência que são também professores, colocam em evidência suas angústias de como a ciência é ensinada na escola. No deslocar entre a atuação como pesquisadores e como professores, as suas falas remetem uma preocupação em como os jovens aprendem Ciência na escola. Retratos na literatura mostram essa preocupação de como as diferentes visões de Ciência têm se apresentado dentro dos espaços escolares. Muitas dessas visões se afastam da prática científica, havendo entre estudantes, visões inadequadas em relação às concepções de natureza da Ciência e às características do conhecimento científico (LEDERMAN, 1992; SILVA, 2016). Nesta mesma direção, os olhares para a natureza da ciência (6) aparecem como outro elemento motivador. As inquietações nessa categoria são voltadas para a visão de ciência do público em geral. A visão estereotipada do cientista e do seu trabalho é uma outra preocupação dos Divulgadores da Ciência entrevistados. O discurso, o debate a reflexão a atividade científica, bem como suas implicações sociais e políticas são alvos que eles pretendem com suas práticas de divulgar a Ciência. Salienta-se a importância dessa percepção dos Divulgadores, haja vista que ainda são encontradas nas mídias notícias que não explicam o processo da produção científica, suas origens e consequências, de forma a influenciar a opinião pública de forma acrítica, como se a Ciência fosse neutra e atemporal (CALDAS, 2011). No contexto desta discussão, é importante destacar que se, por um lado, o papel da escola é essencial para a desmitificação desse cientificismo, por outro, os veículos de informação também compartilham dessa responsabilidade de superar os *déficits* relacionados à Divulgação Científica e construção crítica do fazer científico.

A Insatisfação com a difusão das pesquisas acadêmica (3), aparece em algumas narrativas com destaque para o questionamento do papel do pesquisador frente à sociedade. Imerso em uma trajetória de pesquisas acadêmicas na área da Física, DCP1, relata sobre a supervalorização da produtividade acadêmica que afasta os pesquisadores da sociedade, priorizando somente a difusão científica sem compromisso com a divulgação para a comunidade. Sua insatisfação dialoga com a insatisfação da Stengers (2013), a qual ao analisar a forma como as pesquisas científicas são validadas, observou que, muitas vezes, desconsidera-se a qualidade da produção em função da quantidade. Para exemplificar, ela expõe a produção científica do filósofo Gilles Deleuze, o qual, segundo o formato atual de

exigência de publicação, seria um pesquisador com pouco êxito ou baixo desempenho em avaliações científicas. Diante disso, ela traz questionamentos sobre formato de produção científica e nos convida a formular ferramentas para resistir aos critérios de avaliação das universidades. Nesse cenário, DCP1, passou a direcionar seu trabalho profissional para as práticas de DC. Nesse viés, o compromisso social (7), aparece fortemente imbricado em suas narrativas e com bastante frequência nas narrativas dos demais entrevistados. O argumento do retorno à comunidade em função do dinheiro público investido em pesquisas e o reconhecimento da necessidade de a comunidade ter um conhecimento mínimo sobre Ciência evidenciaram, portanto, um indicador de motivação desses entrevistados.

Outros indicativos motivacionais encontrados foram os reflexos das práticas de Divulgação Científica no público e os interesses / vivências pessoais(4). No primeiro caso, antes de tornarem Divulgadores da Ciência, alguns entrevistados foram públicos que, por sua vez se sentiram motivados para tal, sendo apresentando como um ponto importante de suas histórias. No segundo caso, o interesse pessoal sobre Ciência e as memórias de algumas experiências informais com a DC foram narrados como desejo para si e para os outros, sendo possível pensar em transformações do seu ser pessoal para o profissional, portanto, consideramos como indicadores de motivação.

Por fim, a análise de todos esses códigos conceituais nos levou à seguinte pergunta: Qual a relação das trajetórias desses entrevistados com suas práticas de divulgar a Ciência? Então, a partir de nossa indagação, fomos em busca de estabelecer as interconexões entre as sete categorias e buscar, entre elas, uma categoria que tenha maior poder analítico e, assim, chegamos à categoria central *Motivações dos Divulgadores da Ciência para atuarem na área da DC* (FIGURA 9).

FIGURA 10: Motivações dos Divulgadores da Ciência para atuarem na Divulgação Científica: categoria central a partir das trajetórias narradas pelos entrevistados.



Fonte: autores

Mas, o que esses indicadores motivacionais dizem para nossa pesquisa? Além de nos permitir contextualizar sobre “quem são” os Divulgadores da Ciência que entrevistamos, as retóricas contidas nas narrativas que foram interpretadas nos permitem sustentar uma primeira evidência que começa desenhar essa tese de doutorado: a preocupação dos Divulgadores da Ciência com a visão de Ciência dos alunos e do público em geral e a preocupação de como o processo da Ciência é omitido na escola e desconhecido pela comunidade, direcionam seus olhares na divulgação da Ciência, A seguir trataremos mais especificamente sobre esses olhares.

5.1.2 OLHARES DOS DIVULGADORES DA CIÊNCIA (DC, DCP) PARA A CIÊNCIA

O objetivo aqui é buscar elementos que permitem inferências sobre as concepções de Ciência dos Divulgadores entrevistados, seus olhares para os construtos da Ciência e para a influência desses olhares em suas práticas de divulgação científica. Consideramos que investigar essas questões é começar a pensar na relação entre a natureza da Ciência e sua representação pelos Divulgadores da Ciência. É nesse movimento que situamos agora as narrativas desses sujeitos e os primeiros códigos provisórios, utilizando a codificação aberta. (QUADRO 12)

Quadro 12: Olhares dos Divulgadores da Ciência (DC, DCP) para a Ciência

	Dados Brutos Coletados	Codificação Aberta (Códigos provisórios)
DCP1	<p>“A Ciência tem todo um desenvolvimento de uma metodologia e uma tecnologia própria de desenvolvimento de conhecimento.” (1)</p> <p>“Ela é produzida por cientistas que tem visões, ideologias e posições em relação à escolha do que pesquisar.” (2)</p> <p>“A Ciência, se bem distribuída pela humanidade, permite de fato um bem-estar muito maior da população (13) e uma melhor compreensão do mundo para todos.(3) No sentido não só de compreensão dos fenômenos que a Ciência explica (4), mas também nos processos da ciência de forma de crítica, ou seja, de uma visão crítica sobre o que acontece ao seu redor (5) e se fazer pergunta o tempo todo sobre o que ela produz”(6)</p> <p>“Curiosidade, falseabilidade. (7) Falseabilidade no certo sentido da capacidade de fazer perguntas e questionar o tempo todo. Isso aí é da teoria de Popper da possibilidade das teorias científicas. Acho que no fundo se traduz nessa capacidade de se fazer sempre pergunta, e questionar os resultados pré-estabelecidos como uma das ferramentas fundamentais para que o conhecimento avance (7).”</p> <p>“Então esse avanço da Ciência e tecnologia dentro da sociedade que a gente vive é voltado para uma melhoria da qualidade na produtividade das grandes empresas (8), e na melhoria da qualidade de vida das classes dominantes (8). Então, essa é a configuração social da sociedade que a gente vive.” (09)</p> <p>“A Ciência e a tecnologia, pensada junto com a sociedade, ela tem capacidade de ser mais democrática.” (10)</p>	<p>(1) Caracterizando a Ciência a partir do método científico.</p> <p>(2) Relacionando a produção científica de acordo a visão e ideologia do cientista.</p> <p>(3) Estabelecendo relações entre o acesso à Ciência para todos com finalidades de compreensão sobre os fenômenos que a Ciência dá conta de explicar.</p> <p>(4) Justificando a atividade da Ciência como uma busca de explicação dos fenômenos naturais.</p> <p>(5) Defendendo a idade do acesso ao conhecimento as Ciências para se posicionar criticamente frente às questões sociais.</p> <p>(6) Defendendo a ideia do acesso ao conhecimento científico para questionar os produtos da Ciência.</p> <p>(7) Caracterizando a Ciência não como produtora de verdades irrefutáveis.</p> <p>(8) Mostrando a relação de interesse por de trás da Ciência.</p>

	<p>“Quem determina as pesquisas é quem financia. No fundo não existe a independência do pesquisador. Pode existir numa microescala, mais numa macro escala quem determina a Ciência, é quem financia ela.” (8)</p> <p>“E aí a importância e o papel do investimento público em pesquisa.(11) Porque sem um investimento público em pesquisa, a pesquisa vai ficar estritamente concentrada nas áreas que são de interesses de grandes empresas e que são especificamente voltadas a maximizar o lucro e não a causar um bem estar social. (12) Então, uma nação que quer, obviamente, melhorar o seu bem estar social (13), ela precisa garantir que a Ciência esteja em prol dessa melhoria do bem estar social. (13) E a única forma de garantir isso é ter investimento público em pesquisa (12)”.</p> <p>Você tem que ter pesquisas de agrotóxicos, não tem jeito. Muitos deles são usados há muitos anos, antes mesmo das empresas de agrotóxicos existirem, como formas, até digamos assim, rudimentares dos agrotóxicos; eles tiveram importância de alguma forma econômica. Então, a gente não conseguiria, mesmo que quisesse, livrar dos agrotóxicos de um dia pra noite. (14) Agora você precisa, obviamente, ter uma política de redução de danos; e você não consegue inclusive entender, o que significa redução dos danos, sem ter um tipo de pesquisa sobre isso. Sobre os impactos na saúde da população, sobre os impactos na saúde do trabalhador, sobre os impactos no Meio Ambiente. (15) Então, tem que fazer pesquisas sobre isso. Mais o que está por trás da pesquisa? É o interesse privado ou é o bem-estar social?” (8)</p>	<p>(9) Criticando o modelo de Ciência elitista.</p> <p>(10) Aproximando a Ciência da esfera social valorativa.</p> <p>(11) Buscando meios de superar as relações de interesse da Ciência.</p> <p>(12) Justificando a importância do financiamento público em pesquisas.</p> <p>(13) Estabelecendo relação entre Ciência e bem-estar social.</p> <p>(14) Justificando as pesquisas sobre agrotóxicos</p> <p>(15) Caracterizando a Ciência como uma atividade que traz riscos e benefícios à comunidade</p>
DCP2	<p>“A Ciência é um trabalho guiado pela curiosidade e pela imaginação (16), pelas idas e vindas de processos (17), idas e vindas porque não existe uma verdade absoluta (18)”</p> <p>“As pessoas acham que a Ciência é uma verdade, para mim são tentativas de explicar fenômenos e que essas tentativas generalizam.” (18) (19) (20)</p>	<p>(16) Relacionando o papel da curiosidade e da criatividade na produção do conhecimento.</p> <p>(17) Caracterizando o trabalho científico como um processo passível de modificações</p> <p>(18) Caracterizando a Ciência numa perspectiva de incertezas.</p> <p>(19) Desmistificando a visão do conhecimento científico como absoluto.</p> <p>(20) Generalizando as explicações sobre os fenômenos.</p>

DCP3	<p>“Uma forma de expressão de como a vemos a natureza. (21) Então, é uma maneira que a gente tem de explicar as coisas que a gente vê. (4) A natureza que digo não é só floresta é a natureza como um todo, o mundo, o universo e seus fenômenos, valores, influências. (22) Então, a Ciência é uma forma de a gente interpretar isso, interpretar algo que não é isento desses fenômenos, valores etc.” (23)</p> <p>“É uma forma de conhecimento (24), mas um conhecimento no sentido que não é uma coisa estática (17), até porque ela é uma construção humana” (25)</p> <p>“Então a gente tem que desenvolver uma linguagem (26), quer dizer uma forma de percepção que explique como o mundo é.” (4)</p> <p>Qualquer atividade científica pode trazer risco para a sociedade porque a gente tá sempre mexendo em uma coisa que a gente não sabe como vai reagir aquilo (18). Então, eu acho que é muito complexo saber o limite, mas eu acho que, claro, qualquer intervenção que a gente faz a gente tem que prever os riscos, na medida que você pode. (15)</p> <p>“Por exemplo, a questão dos transgênicos. As pessoas acham que fazem mal pra saúde. Eu assim, eu não consigo ver assim porque aquele <i>gene</i> ele vai se desfazer ali, ele não vai entrar na gente. Mas, por outro lado, isso pode ser danoso para a sociedade, por exemplo, no caso para o pequeno agricultor.” (15)</p> <p>“Como pesquisadora eu acho que o nosso papel é estar atento, cada um na sua área, estar atento aonde estaria esses riscos.” (15)</p>	<p>(21) Estabelecendo uma relação entre Ciência- homem-natureza.</p> <p>(22) Dando um sentido ao que entende por natureza.</p> <p>(23) atribuindo valores a Ciência.</p> <p>(24) Definindo a Ciência como uma forma de conhecimento</p> <p>(25) caracterizando a Ciência como uma atividade humana.</p> <p>(26) Representando a Ciência por meio da linguagem.</p>
DCP4	<p>“A Ciência é você na realidade tentar compreender a natureza” (4). Essa história, passa a partir da observação que os humanos têm do seu entorno, e a tentativa de entender, interpretar, propor e generalizar, que é uma coisa que é importante. Que dizer, então pra isso existe o método científico né, que apoia esse tipo de pensamento filosófico.” (1)</p> <p>“Ciência é isso, quer dizer, então eu acredito que basicamente os humanos são motivados pela curiosidade e essa curiosidade nos acompanha desde a infância. Então a gente, é curioso. A gente (incompreensível) desde infância. Então, as crianças são cientistas naturais, eles perguntam, e tentam responder ou pedem ajuda pra responder”. (16)</p>	<p>(16) caracterizando a Ciência a partir da curiosidade e imaginação</p> <p>(22) Entendendo a Ciência como uma das formas possíveis de conhecimento</p> <p>(27) Entendendo que só o método científico não dá conta de resolver os problemas que a Ciência investiga</p>

	<p>“A Ciência tem o método científico, (1) mas não é so método científico que define, ele sozinho não dá conta de responder, tem outras relações associadas.” (27)</p> <p>“Ninguém planejou o uso do conhecimento pra fazer alimentos geneticamente modificados ou organismo geneticamente modificados. O que aconteceu foi que houve um desenvolvimento muito grande, muito rápido da Biotecnologia associada às descobertas ligada a Biologia molecular, DNA, manipulação de DNA. Aí claro, que a pecuária, a agricultura (15) se interessa por isso, e o caminho pra acontecer a partir daí você conhece. Quem estudou, por exemplo, Física Nuclear e começou a entender como é que era os núcleos dos átomos etc, jamais imaginaria que a Bomba Atômica seria um produto final desse tipo de descoberta. (15). Então não dá pra descobrir, não dá pra prevê o quê que vai acontecer; o que a gente tem que contar é que os cientistas são humanos, e, como humanos, você tem que ter uma certa reponsabilidade com o uso do conhecimento que você gerou.” (25)</p> <p>“Então no caso dos alimentos geneticamente modificados, agrotóxicos etc. claro que há um interesse econômico muito grande aí, e que a Monsanto e outras grandes empresas participaram desse tipo de empreendimento e lucraram muito com isso.” (8)</p> <p>“Então cabe aos cientistas explicar: olha, isso é tranquilo, isso é perigoso, isso pode gerar contaminação.” (15)</p>	
DCP5	<p>“A Ciência é uma das maneiras, que o homem (25), a humanidade inventou pra poder compreender o mundo à sua volta. (4). Não é a única maneira de se ter isso”. (24)</p> <p>“A Ciência também ela é caracterizada, no meu ponto de vista, por um método, a gente chama de método científico. (1) Mas, do meu ponto de vista, ele não pode ser único (27)</p> <p>“Então, eu acho que a Ciência, nesse aspecto, como eu te falei, é uma criação humana (25), o que nos permite fazer uma interpretação do mundo à nossa volta. (4).</p> <p>“A Ciência é uma forma de você gerar conhecimento do mundo, mas não é a única. (27) A religião também é uma forma de você gerar conhecimento, que é diferente da Ciência, que é diferente da filosofia.” (27)</p>	

DCP6	<p>“As Ciências não são só produzidas no laboratório, têm uma produção nos mais diferentes espaços (28) e me interesse por Ciências e artes e filosofias, minúsculas e no plural.” (29)</p> <p>“Não tem a pessoa, tem o humano que produz conhecimento sobre as coisas, tem o humano mergulhado, emaranhado com as coisas.” (25)</p>	<p>(28) Estabelecendo uma visão de Ciências com os espaços.</p> <p>(29) Estabelecendo uma igualdade entre as diversas áreas do conhecimento.</p>
DCP7	<p>“Ciência é uma forma das formas conhecimento (24) que tenta responder uma pergunta ou várias perguntas.” (30)</p>	<p>(30) caracterizando a Ciência como uma atividade de investigação e de questionamento</p>
DCP8	<p>“Falando de uma Ciência que vem de uma tradição de um ensino formal, ela assume nesses espaços uma posição de ser a única Ciência e tem o discurso da verdade. Essa é a visão que percebo nas pessoas, mas não é o que penso porque (19) a Ciência sofre rupturas e novos conhecimentos o tempo todo.” (7)</p>	
DCP9	<p>“Eu acho que Ciência é uma forma de você conhecer o mundo eu acho, é uma forma de você interpretar como o mundo funciona.” (4)</p> <p>“Depois que a gente se aprofunda nos estudos de Ciência, isso invade a nossa vida toda; a gente não consegue separar mais; eu não sou cientista só quando eu tô no escritório, ou no Congresso ou no laboratório (28), a gente é cientista o tempo todo, a gente questiona o mundo.” (30)</p> <p>“Hoje, na minha trajetória né, percebo muito esses discursos científicistas, como se as descobertas científicas fossem salvar o mundo, e sabemos que não é bem assim (19) porque ela também tem seus riscos.” (15)</p> <p>“Então, você começa a ver que a Ciência não é só interesse social (31), mas há interesses muito grande por trás” (8).</p>	<p>(31) Buscando relações entre a Ciência e a Sociedade</p>
DCP10	<p>“Eu prefiro usar conhecimento. E aí conhecimento você abre um leque enorme porque aí tem o conhecimento tradicional, conhecimento indígena, conhecimento da Ciência. (24). Então, a Ciência vai ser uma forma de conhecimento para entender a natureza (24), responder questões (30), só que nem sempre tem respostas completas” (7)</p>	

	<p>“Sabendo que nem toda a Ciência vai ser só benéfica; ela pode ser benéfica por um lado, mas maléfica por outra. Então, ela tem que pensar em botar o peso na balança, os prós e os contras, os benefícios e os riscos (15) saber qual o impacto econômico, social e ambiental.” (31)</p>	
DC1	<p>“Digamos que o mundo, e todo o conhecimento do mundo sobre aquilo que a gente sabe e aquilo que a gente ainda não sabe ele esteja dentro de uma (...) esteja dentro daqui, dessa Livraria aqui, tá. A Ciência é quando o cientista vem aqui, ele pega esse livro, esse livro nunca foi descoberto, ele descobre esse livro, só que ele descobriu trinta páginas desse livro, aí ele tirou a conclusão com base nessas trintas páginas. Aí daqui a pouco vem o outro, ele ler as trintas páginas, mas ele ler as trintas seguintes, aí ele descobre outras coisas; então ele descobre coisas complementares ao que esse primeiro cientista viu e aí ele descobre outras coisas. Só que aí daqui a pouco vem um terceiro cientista, que pega um outro livro, que questiona tudo que tá aqui. Não é que tá errado, é que vocês não viram esse outro ponto, e esses pontos vão se ligando.” (32)(17)</p> <p>“É uma sucessão infinita de descobertas que muitas vezes vai concordar com aquilo que já foi dito mais outras vezes vai falar, olha não é bem assim, vamos pensar de outra forma.” (17)</p>	(32) Entendendo a Ciência como uma atividade coletiva
DC2	<p>“A Ciência está dentro de uma vontade humana que sempre existiu de superação. A Ciência trabalha com superação através do conhecimento, de conhecer a natureza (4). (16) Em muitas épocas essa vontade do desconhecido acabava sendo canalizada para coisas sobrenaturais daí, com o tempo, com o desenvolvimento da Ciência moderna, essa vontade de superação, de romper barreiras, de entender foi canalizada para o conhecimento científico.” (24)</p> <p>“Então, acho que é isso, é uma busca humana por se colocar no universo, se entender no universo, de entender os fatos, mas de uma maneira não mística.” (33)</p>	(33) Estabelecendo uma separação entre pensamento científico e pensamento místico.
DC3	<p>“Vou dá uma resposta clássica. É um método de compreender a realidade que envolve teste empírico de hipóteses. Você formular hipóteses, você tentar testá-las seja por experimentação, seja por observação, refutá-las ou não e , a partir disso, construir uma teoria que amarre essas hipóteses de uma maneira lógica e que não deixe os dados de fora, que não seja seletiva mas, que tente amarrar esses dados da maneira mais honesta possível.(1) Pra mim, Ciência é isso, mas também vejo ela como uma das formas de conhecimento (24) e que já está consolidado, consolidado no sentido de conhecimento, mas não de verdades.”(19)</p>	

Os códigos provisórios emergentes e suas respectivas Evidências Empíricas estão resumidas no Quadro abaixo:

Quadro 13: Códigos Provisórios e Evidências Empíricas da Trajetórias dos Divulgadores da Ciência

Códigos Provisórios	Evidências Identificadas
(1) Caracterizando a Ciência a partir do método científico.	DCP1, DCP4, DCP5, DC3
(2) Relacionando a produção científica de acordo a visão e ideologia do cientista.	DCP1
(3) Estabelecendo relações entre o acesso à Ciência para todos com a finalidade de compreensão sobre os fenômenos que a Ciência dá conta de explicar.	DCP1
(4) Justificando a atividade da Ciência como uma busca de explicações dos fenômenos naturais.	DCP1, DCP3, DCP4, DCP5, DCP9, DC2
(5) Defendendo a ideia do acesso ao conhecimento às Ciências para se posicionar criticamente frente às questões sociais.	DCP5
(6) Defendendo o acesso ao conhecimento científico para questionar os produtos da Ciência.	DCP1
(7) Caracterizando a Ciência não como produtora de verdades irrefutáveis.	DCP1, DCP8, DCP10
(8) Mostrando a relação de interesse por trás da Ciência.	DCP1, DCP4, DCP9
(9) Criticando o modelo de Ciência elitista.	DCP1
(10) Aproximando a Ciência da esfera valorativa social.	DCP1
(11) Buscando meios de superar as relações de interesse por trás da Ciência.	DCP1
(12) Justificando a importância do financiamento público em pesquisas.	DCP1
(13) Estabelecendo relação entre Ciência e bem-estar social.	DCP1
(14) Justificando as pesquisas sobre agrotóxicos.	DCP1
(15) Caracterizando a Ciência como uma atividade que traz riscos e benefícios à comunidade.	DCP1, DCP3, DCP4, DCP9, DCP10
(16) Relacionando o papel da curiosidade e da criatividade na produção do conhecimento.	DCP2, DCP4, DC2
(17) Caracterizando o trabalho científico como um processo passível de modificações.	DCP2, DCP3, DC1
(18) Caracterizando a Ciência numa perspectiva de incertezas.	DCP2, DCP3
(19) Desmistificando a visão do conhecimento científico como absoluto.	DCP2
(20) Generalizando as explicações sobre os fenômenos.	DCP2

Códigos Provisórios	Evidências Identificadas
(21) Estabelecendo uma relação ente Ciência-homem-natureza.	DCP3, DCP4
(22) Dando um sentido o que entende por natureza.	DCP3
(23) Atribuindo valores a Ciência.	DCP3
(24) Definindo a Ciência como uma forma de conhecimento.	DCP3, DCP5, DCP7, DCP10, DC2, DC3
(25) Caracterizando a Ciência como atividade humana.	DCP3, DCP4, DCP5, DCP6
(26) Representando a Ciência por meio da linguagem.	DCP3
(27) Entendendo que só o método científico não dá conta de resolver os problemas que a Ciência investiga.	DCP4, DCP5
(28) Estabelecendo uma visão de Ciências com os espaços.	DCP5 DCP9
(29) Estabelecendo uma igualdade entre as diversas áreas do conhecimento.	DCP6,
(30) caracterizando a Ciência como uma atividade de investigação e de questionamento.	DCP7, DCP9, DCP10
(31) Buscando relações entre a Ciência e a Sociedade.	DCP9, DCP10
(32) Entendendo a Ciência como uma atividade coletiva.	DC1
(33) Estabelecendo uma separação entre pensamento científico e pensamento místico.	DC2

Conforme observado no Quadro 13, a partir da codificação aberta, foram gerados 33 códigos provisórios. Novos códigos mais analíticos foram gerados por meio da codificação focalizada (QUADRO, 14).

Quadro 14: Refinamento de códigos provisórios acerca dos olhares dos divulgadores científicos para a ciência.

Codificação aberta (Códigos Provisórios)	Codificação focalizada (Códigos conceituais)
(1) Caracterizando a Ciência a partir do método científico (27) Entendendo que só o método científico não dá conta de resolver os problemas que a Ciência investiga (26) Representando a Ciência por meio da linguagem (20) Generalizando as explicações sobre os fenômenos (4) Justificando a atividade da Ciência como uma busca de explicações dos fenômenos.	Procedimento interno da Ciência (8)
(7) Caracterizando a Ciência não como produtora de verdades irrefutáveis (17) Caracterizando o trabalho científico como um processo passível de modificações (18) caracterizando a Ciência uma perspectiva de incertezas	Características do conhecimento científico (9)

(25) Caracterizando a Ciência como atividade humana (24) Definindo a Ciência como uma forma de conhecimento (28) Estabelecendo uma visão de Ciências com os espaços (31) Relação entre a Ciência e a Sociedade (33) Estabelecendo uma separação entre pensamento científico e pensamento místico.	
(8) Mostrando a relação de interesse por trás da Ciência (11) Buscando meios de superar as relações de interesse por trás da Ciência.	Relações de poder da Ciência (10)
(3) Estabelecendo relações entre o acesso à Ciência para todos com finalidade de compreensão sobre os fenômenos que a Ciência dá conta de explicar (5) Defendendo a ideia do acesso ao conhecimento às Ciências para se posicionar criticamente frente às questões sociais (6) Defendendo o acesso ao conhecimento científico para questionar os produtos da Ciência. (9) Criticando o modelo de Ciência elitista. (13) Estabelecendo relações entre a Ciência e o bem-estar social (29) Estabelecendo uma igualdade entre as diversas áreas do conhecimento (30) Caracterizando a Ciência como uma atividade de investigação e de questionamento.	Aspectos controversos das relações Ciência, Tecnologia e Sociedade_(11)
(15) Caracterizando a Ciência como uma atividade que traz riscos e benefícios à comunidade (14) Justificando as pesquisas sobre agrotóxicos	Controvérsia da Ciência (12)
(2) Relacionando a produção científica de acordo a visão e ideologia do cientista (10) Aproximando a Ciência da esfera valorativa social (21) Estabelecendo uma relação ente Ciência-homem-natureza (22) Dando um sentido o que entende por natureza (23) Atribuindo valores à Ciência (36) Estabelecendo uma relação entre Ciência e Sociedade (16) Relacionando o papel da curiosidade e da criatividade na produção do conhecimento.	Juízo de valores (13)

Assim, após a obtenção dessas seis categorias analíticas, o passo seguinte foi buscar novas relações entre si, de tal forma que pudesse emergir desse conjunto, uma categoria central. Para se chegar a esse processo, novamente recorreremos às transcrições e aos códigos gerados, bem como refletimos acerca de alguns questionamentos (QUADRO 15).

Quadro 15: Questionamentos orientadores acerca dos códigos conceituais

Codificação Focalizada (códigos conceituais)	Questionamentos norteadores
Procedimento interno da Ciência (8)	Quais visões filosóficas/epistemológicas atravessam os discursos dos divulgadores da Ciência acerca dos procedimentos internos da Ciência?
Características do conhecimento científico (9)	O que aconteceria se as características do conhecimento científico fossem apresentadas pelos Divulgadores com um baixo grau de complexidade? O que dizem esses olhares para a nossa tese?
Relações de poder da Ciência (10)	O que leva a esses Divulgadores questionarem sobre as relações de poder no processo de produção do conhecimento e de sua divulgação? E se eles não tivessem essa percepção crítica? seus olhares acerca da relação C-T-S implicam no reconhecimento desse poder por trás da Ciência?
Aspectos controversos das relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (11)	Que implicações essas relações podem trazer para os Textos de Divulgação Científica que esses Divulgadores escrevem? E se os Divulgadores não tivessem seus olhares voltados para essa relação?
Controvérsia da Ciência (12)	O que os olhares sobre riscos e benefícios dos Divulgadores nos dizem? E se suas respostas fossem saturadas apenas nos benefícios?
Juízo de valores (13)	Que entendimento temos quando os Divulgadores não excluem as questões valorativas na Ciência? Será que esses olhares acerca da neutralidade da Ciência são refletidos nos TDC que escrevem?

Tais questionamentos nos permitiram maiores e mais detalhadas reflexões acerca dos olhares dos Divulgadores Científicos sobre a Ciência. Uma questão latente que sempre nos atravessa é olhar para a Ciência de forma que nossos olhares se desencontrem dos olhares cujas lentes engessam a Ciência. Engessar no sentido de torná-la inquestionável. Entretanto, o processo para se chegar aos códigos gerados acenam que há elementos em comum dos olhares para a Ciência dos Divulgadores e que entram em ressonância com os nossos olhares, ao mesmo tempo que dialogam com os referenciais que tomamos como base nessas discussões.

Os olhares dos Divulgadores para a relações da Ciência estão voltados para: o procedimento interno da Ciência; as características do conhecimento científico; a relação entre Ciência-Tecnologia-Sociedade; a controvérsia da Ciência; os juízos de valores; relações de poder da Ciência.

As lentes para os procedimentos internos da Ciência (8) tiveram como um dos focos o método científico. Se é legítimo dizer que o método científico é necessário para dar confiabilidade aos seus resultados, também é legítimo afirmar que eles não são infalíveis. É nessa direção que os discursos dos Divulgadores se aproximaram. Seus argumentos não estão situados apenas na determinação dos procedimentos da atividade científica, mas são atravessados pelo entendimento de que nem sempre o método científico dá conta de explicar todo o fenômeno em sua complexidade. Esse traço marcante dos discursos dos Divulgadores passa, todavia, a colocar em questão a linearidade e a precisão desse método. É justamente o fato de a Ciência não ser o único conhecimento capaz de explicar os fenômenos e a realidade que nos cercam que torna o método científico insuficiente para responder a todas as questões. Nas falas dos Divulgadores, expressões como “Ciência em constantes mudanças”, “tentativas de responder a questões”, “não existe uma verdade absoluta”, “uma das formas de conhecimento”, entre outras, aparecem imbricadas nas suas reflexões sobre a natureza do trabalho científico e sobre os procedimentos internos da Ciência, confrontando, assim, com a visão linear e mecanicista de mundo. Portanto, explicitam que o método científico nem sempre é suficiente para tratar dos problemas levantados pelo próprio meio científico. De modo geral, há um entendimento consensual entre eles de que a ciência, pois, é uma das formas de conhecimento, que está em mudanças constantes e ininterruptas de devir. Isso nos permite dizer que tal entendimento está em ressonância com alguns aspectos filosóficos e epistemológicos do conhecimento científico. Nas palavras de Demo (1996, p.18), o “conhecimento científico é o que busca se fundamentar de todos os modos possíveis e imagináveis, mas mantém consciência crítica de que alcança esse objetivo apenas parcialmente, não por defeito, mas por tessitura própria do discurso científico”. Além disso, as narrativas desses Divulgadores dialogam com a literatura discutida nas páginas iniciais desta tese, quando ressonam em seus discursos a ideia de que as explicações da Ciência acerca dos fenômenos naturais não têm características conclusivas nem definitivas.

É claro que não estamos aqui tentando buscar as definições conceituais de Ciências por esses sujeitos, mas sim suas reflexões e entendimentos sobre o conhecimento científico, até mesmo porque concordamos com Freire-Maia (1998), quando este coloca em xeque a tentativa dos filósofos de definirem o termo ciência e seus correlatos. Existem, segundo o autor, três motivos para essa recusa: o fato de toda definição ser incompleta (sempre há algo que foi excluído ou algo que poderia ter sido incluído); a própria complexidade do tema; a falta de acordo entre as definições (FREIRE, MAIA, 1998, p.24).

Outra característica acerca do trabalho científico (9) apontada pelos Divulgadores e que nos possibilitou importantes reflexões diz respeito aos espaços em que essa Ciência é produzida. Expressões como “As Ciências não são só produzidas no laboratório” ou “Eu não sou só cientista quando estou no laboratório” nos dizem sobre as relações entre o fazer ciência e os espaços que ultrapassam o laboratório. Seus olhares estão mais voltados para quem são efetivamente os atores que fazem ciência e para o contexto social necessário ao entendimento da atividade científica, descortinando algumas práticas mais engessadas do labor científico. Latour (2001, p.26) vai dizer que “as pessoas que estão realmente fazendo ciência não estão todas no laboratório; ao contrário, há pessoas no laboratório porque muitas mais estão fazendo ciência em outros lugares”. Ele traz uma importante contribuição nesse sentido, quando fala sobre o *sistema circulatório da ciência*, buscando evidenciar como a construção dos fatos não acontece unicamente entre paredes do laboratório, considerando a relação humano e não humano em todo o processo. É nessa perspectiva que uma das divulgadoras nos conta na entrevista que “as ciências têm uma produção nos mais diferentes espaços que são ciências em movimento, são ciências e movimento, transporte e transformação (...) é a ciência como um corpo que circula o sangue”. É nesse movimento de ir e vir que Isabelle Stengers (2013), química e filósofa da Ciência, vai dizer que a produção do conhecimento, a produção do sentido e a produção constante com todos os elementos materiais, políticos, sociais e culturais são indissociáveis. Ela cria essa meso-política como uma política do meio, nos vários sentidos, meio possível para que as coisas existam, mas também um pensamento que está no meio das coisas, que está no processo, no movimento.

A atividade científica também é colocada pelos Divulgadores como uma atividade coletiva, buscando desmitificar a visão do cientista isolado no laboratório. É claro que, se

anteriormente falamos da Ciência produzida nos mais diversos espaços, intrinsecamente os atores que a fazem não estão isolados. E aí chamamos a atenção para o fato de que eles não estão isolados do homem propriamente dito, não estão isolados da esfera social e não estão isolados dos próprios materiais, estabelecendo, portanto, uma rede social, no sentido de interação entre os homens, mas também entre os materiais, dissolvendo a dicotomia entre o homem e a natureza. Esse olhar vem da Teoria Ator-Rede e convida mais uma vez Bruno Latour e Isabelle Stengers para nosso diálogo. Na perspectiva dessa teoria, um laboratório não é espaço isolado e alheio ao mundo, ou seja, não há, de um lado, o social e de outro, o laboratório (LATOUR, 1993). O que vai haver é uma relação direta entre o trabalho do cientista e as agências que financiam as pesquisas, as Universidades, as instâncias reguladoras governamentais, o contexto social de cada época etc. e, assim, todo esse coletivo – entendido como uma rede de atores – vai fazer parte da atividade científica. No livro “The Pasteurization of France”, Latour (1993) não desvincula o conhecimento biomédico do século XIX dos acontecimentos que aconteceram na época e que mudaram a sociedade. Ele mostra que o impacto positivo do trabalho de Pasteur não foi fruto de suas ações isoladas, mas também de ações do movimento higienista da época e das pesquisas de outros cientistas que também estudavam a relação entre doenças e micróbios. Já no livro “Le métier de chercheur regard d'un anthropologue”, Latour (1995)¹¹, conforme citado por Moraes (2002, p.324), coloca que:

A atividade científica tem por natureza uma dimensão coletiva, pública, cujo resultado é a impossibilidade de se enunciar um fato e confirmá-lo sem a presença dos 'caros colegas'. Para ser científico, um enunciado precisa ser validado e retomado pelos 'caros colegas'. O vácuo produzido por Boyle tornou-se um fato científico não por ser um representante objetivo da natureza, mas por ter sido retomado pelos colegas de Boyle, pela Royal Society. A difusão da bomba de ar pela Europa fez do vácuo um fato à disposição do mundo.

O que esse autor vai colocar, de forma geral, é que os fatos da ciência são heterogêneos, não havendo, portanto, uma dicotomia entre a atividade científica e o meio social. Da mesma forma, Stengers (2002) traz afirmativas sobre a indissociabilidade entre ciência e política, entre ciência e redefinição dos laços sociais. Para essa autora, o laboratório é espaço de *poiesis*, porque nele se produz um fato, constroem-se dispositivos

¹¹ Latour, Bruno 1995 *Le métier de chercheur regard d'un anthropologue*. Paris, INRA.

experimentais que simulam fenômenos da natureza, e utiliza-se de um enunciado para representá-lo. Mas igualmente um espaço de *Práxis* porque “o fato não é um fim em si mesmo; ao contrário, ele abre um domínio de ação díspar, ele se dirige a outros atores aos quais ele propõe viver junto” de novo e é disso que depende a sua existência (STENGERS, 2002). Ela, como química e filósofa, vai mais além, afirmando que:

É evidente, dizer que os átomos, as moléculas, a transmissão genética, são condições dadas de nossa história, mas eles só “fazem história” no sentido de referentes científicos ao se tornarem também condições para outras histórias, transformando aquilo que devia ser explicado em um “caso” em meio a uma variedade de casos (STENGERS, 2002, p. 141)

Todas essas questões sobre Teoria Ator-Rede é um fio condutor para Stengers trazer a discussão da singularidade das ciências de Deleuze, o qual leva em consideração o processo de produção em uma mão dupla: de um lado, os artefatos e de outro, os cientistas. Nas palavras dessa autora, o artefato como sendo “fato da arte” subentendida como “humana” e, por isso, todos os fatos científicos são artefatos, pela maneira em que são construídos e carregados de intencionalidade. Assim, ela busca abandonar a ideia de um fato puro e ideal e fala sobre a reapropriação de conceitos, tais como a singularidade, os acontecimentos e a explicação, remetendo-os à noção de produção de novos espaços, novos movimentos, novos argumentos, portanto, não imutáveis, não universais nem subservientes. Ao atravessar as questões epistemológicas e discursivas das Ciências, ela troca a ideia de paradigma dos “fatos pelas teorias” em prol da noção de “invenção dos fatos”, ou seja, inventar um artefato, um fato da arte, de modo que as ciências sejam compreendidas como produções, artefatos humanos, “invenções”. É nesse sentido que Lopes (1999), em seu livro “Conhecimento escolar: ciência e cotidiano”, traz Stengers para seus escritos:

No dizer de Stengers, a singularidade das ciências modernas é a invenção de uma prática original de trabalhar junto, sustentada pela busca conjunta de produzir trabalhos que suscitem interesse uns aos outros. A autora ainda acrescenta que, para um trabalho científico ser valorizado, é preciso suscitar interesse no momento em que é produzido. Não importa se ele será ou não refutado no futuro. O que não pode é ele suscitar interesse apenas no futuro. (LOPES, 1999, p. 116)

Outra perspectiva sobre a característica do conhecimento científico colocada nas entrevistas é a distinção entre o conhecimento científico, o conhecimento místico e o conhecimento filosófico. Na escuta às falas como, por exemplo, “eu me interesso por

ciências e artes e filosofias, minúsculas e no plural” ou “a religião também é uma forma de você gerar conhecimento, que é diferente da ciência, que é diferente da filosofia”, fomos de encontro às posições hegemônicas em que ciência tem sido situada. Stengers traz essa crítica do status de superioridade atribuída a essa área do conhecimento ao enfatizar que “a Ciência, quando considerada no singular e com “C” maiúsculo, pode de fato ser descrita como uma conquista generalizada propensa a traduzir tudo o que existe em conhecimento racional, objetivo”. O sentido dessa Ciência com “C” maiúsculo está imbricado na racionalidade científica hegemônica, sendo entendido em si mesmo como produto de um processo de colonização. Há de se ressaltar aqui uma afirmativa da própria autora que optamos por considerar nessa discussão: “minha inimiga, então, é essa a imagem da ciência, e não as ciências”.

Ao entender que a ciência não é a única forma de conhecimento, a entrevistada DC3 vai dizer que o conhecimento da ciência e o conhecimento esotérico são tipos de conhecimento diferentes em que há peculiaridades e características próprias: “deixa o pessoal acreditar em astrologia, em magia, homeopatia. São formas de conhecimento com suas próprias especificidades. A partir do momento que ela não vende isso como conhecimento científico, eu não vejo problema nenhum. São questões de crença, questões de, até coisas de cultura mesmo”. Um fala que nos posiciona de uma forma mais provocativa ainda: Até que ponto o conhecimento científico abraça a enorme diversidade de fenômenos do mundo natural? É nesse sentido que Sousa (2006), ao discutir sobre as teses equivocadas do conhecimento científico, vai situá-lo como uma das formas de conhecimento, e não como a única forma de conhecer os fenômenos naturais:

Preciso dizer que o conhecimento científico não é a única forma de conhecer o mundo e a realidade que nos rodeia. E nem mesmo é o único conhecimento válido e confiável. Outros conhecimentos como o religioso, o filosófico e o senso comum trazem consigo explicações de mundo baseadas em seus próprios métodos de verificação e interpretação da realidade, que **certamente não tomaram emprestados do conhecimento científico**. (SOUSA, 2006, p.145, grifos nossos)

Essa autora se posiciona em favor da importância em reconhecer o conhecimento científico na busca de explicações mais rigorosas sobre a realidade. Mas ele também vai dizer que, embora a demanda da humanidade por essas explicações tenha saturado o pensamento mágico, o conhecimento da ciência não veio para substituí-lo. Afinal, o

pensamento mágico e religioso ainda existe e é importante ressaltar que eles também gozam de respeito à autoridade (SOUSA, 2006). Essa questão também ecoa nas vozes de DCP7: “eu não gosto do discurso que eu tenho que combater a Astrologia ou a Homeopatia. É uma questão de respeito e eu acho que os cientistas, eles estão sendo muitos agressivos, contra algumas crenças da população, e isso vai afastar a população da ciência”. Esse gozo do respeito é severamente colocado em xeque por Stengers, ressaltando as tentativas de resistir a um poder colonizador que começa desde a definição das senhoras que dizem ser compreendidas por seus gatos como portadoras de uma crença que pode ser tolerada, mas nunca levada a sério.

Uma questão relevante levantada pelos divulgadores da ciência diz respeito à relação de poder da Ciência (10), outro código conceitual encontrado nas análises de suas falas. Ao refletir sobre os produtos da Ciência, questionamentos e afirmativas, tais como: “Mas o quê que está por trás da pesquisa? É o interesse privado ou é o bem-estar social?”; “Então você começa a ver que a Ciência não é só interesse social, mas há interesses muitos grandes por trás”, “No caso dos alimentos geneticamente modificados, agrotóxicos etc. e tal, claro que há um interesse econômico muito grande aí, e que a Monsanto e outras grandes empresas participaram desse tipo de empreendimento e lucraram muito com isso”, foram bem latentes. Os seus olhares estão voltados para uma crítica ao caráter performativo dos produtos da ciência, de modo que poder e saber estabelecem relações recíprocas, as quais moldam a questão de temas socialmente relevantes, como, por exemplo, agrotóxicos e Biologia molecular. Esses olhares nos provocam aqui alguns questionamentos: até que ponto há pesquisa do, com e para o povo? A quem interessa a natureza de algumas pesquisas? Parece-nos haver uma relação tênue entre a pesquisa para o povo e a pesquisa para quem a faz, para quem a financia. O que está no limite tênue é o discurso “em nome da ciência”? Há um discurso fragilizado como pano de fundo da pesquisa “em nome da ciência” e “para a sociedade”? Queremos mergulhar no pensamento da Stengers, que situa a atividade científica não apenas como uma atividade social, mas como uma atividade implicada em riscos, exigências e paixões. No seu livro “a invenção da ciência moderna”, ela ousa associar a razão científica à razão política:

Em nome da “ciência”, um certo Stanley Milgram assumiu a responsabilidade de “repetir” uma experiência já realizada pela história humana e mostrou que se podia “em nome da ciência” fabricar torturadores como outros o fizeram “em

nome do Estado" ou "em nome do bem da espécie humana. (STENGERS, 2002, p. 32)

Assim, essa autora defende a ideia de que o discurso “em nome da ciência” está em lugares diferentes, mas com os mesmos sentidos. A ciência moderna parece ter se tornado uma instituição de poder no centro da sociedade, subvencionada pelos poderes econômicos e estatais, portanto, políticos. Trata-se do poder do capital sobre a Ciência, e é nesse sentido que a Stengers se posiciona quanto à dominação sobre o cientista:

A forma como a ciência sai do laboratório é em nome do progresso e objeções são minimizadas ou silenciadas como obstáculo contra o progresso e a racionalidade. Por isso, acho que a Economia do Conhecimento destruiu o tipo kuhniano de ciência, porque agora os cientistas têm que estabelecer parcerias com os interesses privados. No final, o que eles temiam desde o final do século XIX acabou se tornando a sua simbiose direta com a indústria: a dominação sobre os cientistas de fato aconteceu. (STENGERS, 2016, p.162)¹²

Em meio a tudo isso, Ulrich Beck (2010), autor que trazemos para nosso diálogo no item 2.0 desta tese, traz o termo “sociedade de risco” para seus estudos e coloca que estar em risco global é a condição humana no início do século XXI. Ele nos convida a pensar sobre a ambivalência da atividade científica. Na medida em que os divulgadores entrevistados falam da importância da prática científica para o bem-estar social, eles chamam a atenção para os limites de interesse da pesquisa das, com e para as instituições corporativistas. Da mesma forma, o sociólogo alemão também discute a questão da ciência cada vez mais necessária e ao mesmo tempo cada vez menos suficiente para a definição socialmente vinculante de verdade.

É nesse contexto, que chegamos aos olhares dos divulgadores da ciência para as Aspectos controversos das relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (11). Se por um lado, em suas falas estão explícitas suas preocupações da relação de poder por trás da ciência, por outro, eles destacam a importância do posicionamento da sociedade frente às questões da ciência. Para tanto, eles defendem dois pontos de vistas: 1) que o acesso ao conhecimento científico é uma peça fundamental nesse processo; 2) que, apesar de o avanço da ciência e da tecnologia ter impactos positivos para a humanidade, é urgente e necessário que se tenha clareza da noção da relação se seus riscos-benefícios. Isso nos faz

¹² J, P Dias, M Vanzolini, R Sztutman, S Marras, M Borba, S Schavelzon. Revista de Antropologia, 59 (2), 155-186, 2016.

pensar que, certamente, o desenvolvimento científico-tecnológico não pode garantir que apenas efeitos positivos tenham impactos sobre o meio ambiente, a saúde e o bem-estar na comunidade.

Beck (2010) tem um campo fecundo de discussões sobre o advento dessa nova modernidade em que a produção da tecnociência são acompanhadas, cada vez mais, de uma produção social de riscos, os quais são carregados de incerteza e que não são sinônimo de catástrofe, mas sim a antecipação desta (não sendo necessariamente inevitáveis, contudo).

Na medida em que se percebem os riscos – risco econômico, risco terrorista e risco ambiental –, o sociólogo invade o pensamento de Nietzsche sobre o seu enunciado “Deus está morto” e afirma que nesse enunciado “há a – irônica – consequência de que, a partir de agora, os seres humanos devem encontrar (ou inventar) suas próprias explicações e justificativas para os desastres que os ameaçam” (BECK, 2008, p. 3).

Desta feita, após analisar um pequeno recorte das discussões da sociedade de risco, colocamos agora em evidência as questões controversas da Ciência (12), que foram foco dos olhares dos divulgadores da ciência entrevistados. Campos de estudos relativos aos agrotóxicos, aos transgênicos, à biologia molecular e às reações potencialmente explosivas são colocados por esses entrevistados como atividades científicas sujeitas a riscos e benefícios. De fato, o debate, por exemplo, sobre os alimentos transgênicos é um exemplo controverso, que vai questionar não apenas o tema da saúde humana e do meio ambiente, como também as implicações socioeconômicas e éticas envolvidas, como o oligopólio sobre sementes, direito de propriedade intelectual sobre material genético, direito dos agricultores de coexistência de culturas transgênicas, convencionais e agroecológicas (MOTTA, 2014). Trata-se de temas controversos porque envolvem juízos de valores (13) que, de certo modo, influenciam nas tomadas de decisões da comunidade, considerando não apenas evidências ou aspectos empíricos.

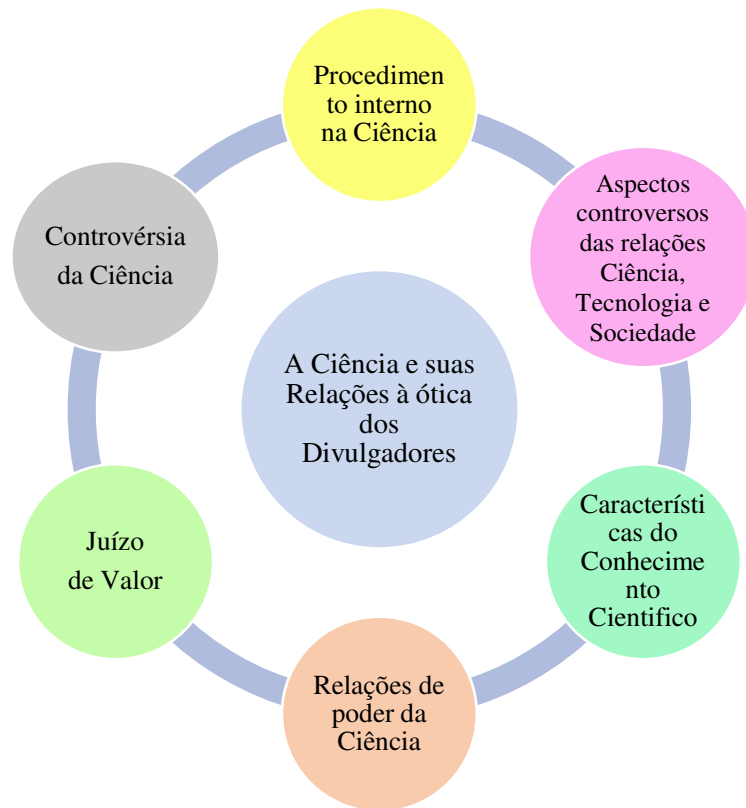
Os olhares dos divulgadores indicam que, no contexto dos produtos da ciência, as incertezas devem estar ao lado das promessas. Essa importância de perceberem os aspectos controversos da ciência vai de encontro ao caráter essencialmente utilitarista do trabalho científico e abre caminhos para a politização dos riscos, para descortinar o mito da neutralidade da ciência como a única solução dos problemas da humanidade e para mudar

as lentes de paixões cegas acerca dos produtos da ciência. Stengers fala-nos de paixão pelo conhecimento e questiona até que ponto essa paixão já não se transformou em loucura. Sua crítica confronta com a compreensão de uma ciência utilitarista e salvacionista e lança o olhar interrogativo: até quando a natureza resistirá a tantas agressões, cometidas em nome de nossa superioridade e para a nossa "salvação"? É esse caminhar que, ao olhar para um horizonte, nos possibilita uma nova maneira de estar e ver o mundo, cruzando nossos olhares os dos divulgadores, da Stengers, sem, portanto, **ainda** não termos como afirmar quanto aos olhares dos professores que entrevistamos.

De forma geral, todos esses olhares dos divulgadores da ciência que foram entrevistados transitam por juízos de valores (12) – categoria gerada a partir de códigos axiais –, haja vista que suas narrativas não consideram apenas os produtos finais da ciência, mas sim reconhecem todos os esforços envolvidos no processo de produção, desde o laboratório até os demais cenários da sociedade afora. Versar a ciência sob essa trajetória envolve pensar que a produção do conhecimento científico está associada às condições históricas, sociais e culturais, econômicas e políticas de uma determinada sociedade.

Analisar todos essas categorias conceituais nos possibilitou a inserção de todos os dados relativos a esses fenômenos em um nível de análise em que se delineiam as relações que subsistem entre as categorias conceituais, o que nos fez chegar na categoria central: *A Ciência e suas relações à ótica dos Divulgadores* (FIGURA 11).

Figura 11: A Ciência e suas relações à ótica dos Divulgadores



Fonte: autores

Por que intitulamos a categoria central como “a ciência e suas relações à ótica dos divulgadores”? É com muita clareza que seus olhares estão em busca constante de diálogos nas perspectivas científicas e nas múltiplas formas de expressão de conhecimentos, culturas, tecnologias, artes e ciências. Lentes multifocais que enxergam a importância das relações entre ciência, tecnologia e sociedade sem ignorar o contexto histórico e cultural em que se insere a atividade científica e que, ao mesmo tempo, negam a ideia positivista e progressista do conhecimento científico. Lentes que, em grau aumentado, remetem a autores da Filosofia, da Sociologia e da Antropologia, que nos possibilitam retomar, portanto, as discussões realizadas no referencial teórico dessa tese.

Eis que estamos, novamente, diante de outra questão: o que essas relações da ciência estabelecidas por esses sujeitos dizem para nossa pesquisa? Parece-nos que aquele primeiro desenho da nossa tese – rabiscado nos aspectos motivacionais dos divulgadores da ciência – começam agora a tomar forma. Interessa-nos pensar sobre o que essas

concepções dos divulgadores acerca da ciência representam para a construção dessa tese de doutorado. Com toda clareza, podemos afirmar que em suas vozes há sonoridades de luta, de resistência em tempos de resistência. Resistir aos enfrentamentos de uma ciência não democrática, de uma ciência do, com e para o povo. Resistir à soberania do conhecimento científico. Resistir à negação das relações sociais, econômicas e políticas no *devoir* da ciência. Contudo, como divulgadores, há nos seus textos uma escrita cega e surda de como percebem a ciência ou uma escrita em possibilita ao leitor enxergar e ouvir tais percepções? Ou, há neles traços que libertam os leitores um pensamento em que as ciências não estão desvinculadas da tecnologia e da sociedade? Quando escrevem um TDC pensam nele como ponte e comunicador da tríade C-T-S? Ora, se em suas vozes refletem em uma nova política do papel¹³, tomamos como primeiro corpo da nossa tese a defesa de que visões dos divulgadores científicos sobre a ciência e suas relações refletem na forma e conteúdo de um TDC. Tendo delineado isso, nas próximas linhas nos dedicaremos aos olhares dos divulgadores da ciência para a Divulgação Científica e, posteriormente, para os Textos de Divulgação Científica.

5.1.3 OLHARES DOS DIVULGADORES DA CIÊNCIA (DC, DCP) PARA A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

No quadro a seguir, temos nossas primeiras análises (codificação aberta) acerca do que pensam os entrevistados sobre a DC, as quais forneceram 31 códigos provisórios.

.

¹³ Lê-se: papel como uma superfície potencial de um pensamento-Terra, de uma experimentação-natureza, de uma escrita vida, cujos limites não são as condições de uma época, as propriedades e estados das coisas, mas os devires que podem desatar todo um novo campo perceptivo. (WIEDEMANN e DIAS, 2017).

Quadro 16: Olhares dos divulgadores da ciência para a DC

	Dados Brutos Coletados	Codificação Aberta (Códigos Provisórios)
DCP1	<p>Então, quando defendemos a Divulgação Científica, estamos, também, defendendo o investimento público em pesquisas”. (1)</p> <p>“Com o quê uma divulgação científica se preocupa? Com o bem-estar social, ou seja, com a democratização do conhecimento (2), com a compreensão do público sobre os diversos aspectos relacionados a uma determinada pesquisa (3). De modo que a pessoa seja capaz, inclusive, de se informar e tomar decisões sobre aquilo (4)”.</p> <p>“Na verdade, a divulgação científica deve ser entendida como um processo de engajamento do público da ciência” (4)</p> <p>“Então, penso que a Divulgação Científica, principalmente em temas polêmicos - como aqueles sobre pontos positivos ou negativos da ciência (5) - precisa ser capaz de empoderar a população (4), no sentido de ser uma via de mão dupla, ou seja, um diálogo, em que a ciência seja colocada em prol da população. Assim, a Divulgação Científica poderá dialogar e contribuir pra a ciência, tanto do ponto de vista das políticas, como dos resultados, a depender da situação (6)”.</p> <p>“Divulgação Científica assume um papel importante nessa era da fake news da Ciência (7)”.</p> <p>“Precisamos, de fato, criar formas para que a Divulgação Científica dialogue, verdadeiramente, com o seu público (6), além de olhar para aqueles públicos historicamente excluídos (2)”.</p> <p>“A divulgação não deve ser somente para aqueles instruídos, para aquelas pessoas que aprenderam a apreciar a ciência ou para aqueles que têm uma formação, onde a ciência é valorizada (8). Ao contrário, ela deve ser destinada (No Brasil, especialmente, onde se encontram falhas no sistema educacional) ao conjunto da população que, muitas vezes,</p>	<p>(1) Justificando a importância da DC em prol do investimento público nas pesquisas.</p> <p>2) Atribuindo à DC a função de democratizar o conhecimento</p> <p>(3) Atribuindo à DC a função de informar a população sobre as pesquisas científicas.</p> <p>(4) Entendendo que o indivíduo é bem informado, e capaz de tomar decisões relacionadas às questões da relação ciência e sociedade.</p> <p>(5) Assumindo os temas polêmicos da ciência devem ser divulgados.</p> <p>(6) Estabelecendo diálogo entre ciência e população, por meio da DC.</p> <p>(7) Atribuindo à DC a função de desmistificar as <i>fake news</i> de ciências.</p> <p>(8) Colocando a DC em favor das classes socialmente excluídas.</p> <p>(9) Pensando a DC como possibilidade de contribuir para superação da lacuna do ensino de ciências na Educação Básica</p>

	desconhece a ciência, o pensamento científico e, portanto, a capacidade crítica que a ciência é capaz de trazer, quanto ao poder de se colocar e se posicionar em relação às questões que interferem na sociedade (9)”.	
DGP2	<p>“As pessoas devem estar atentas ao que acontece, pois, o modo como estão sendo instruídas hoje, infelizmente, não as permitem emitir alguma opinião (10). Então, a partir disso, entra o papel da divulgação científica, a qual deve trazer informações à comunidade (3), afinal, isso é fundamental para o exercício da cidadania (11).”</p> <p>“Houve o caso da pílula que cura qualquer tipo de câncer. Claro que se falarmos para as pessoas que estão desesperadas, que têm alguém na família, ou que estão sofrendo com a doença, as quais já tentaram alcançar a cura por todos os meios possíveis, elas ficam extremamente ansiosas e, assim, acabam pensando que poderá dar certo. Porém, se aquele que recebe a notícia tem um acesso, ao menos, a um pouco de educação científica (12) logo irá buscar onde foram publicados esses resultados. Então, quando essa pessoa percebe que não há publicação, mas que apenas existe uma pesquisa, ainda que em grandes proporções, sobre o assunto, não dará credibilidade àquilo e não adquirirá a pílula; Portanto, as pessoas têm que desenvolver uma espécie de instinto de sobrevivência contemporânea, para verificar as informações que chegam a elas e, para isso, a divulgação científica é fundamental (13).”</p> <p>“Nós também devemos falar sobre o porquê das vacinas serem importantes, o porquê da Terra ser redonda. Se a pessoa não tem um mínimo de filtro científico, ela fica sujeita a acreditar em toda espécie de barbaridade; O exemplo disso são as <i>Fake news</i> que circulam pela sociedade, as quais fazem muita gente acreditar, dentre diversas coisas absurdas, que a Terra é Plana (7)”.</p>	<p>10) Colocando o déficit de informações sobre ciências.</p> <p>(11) Relacionando a DC com a formação cidadã.</p> <p>(12) Mostrando a importância do indivíduo cientificamente alfabetizado.</p> <p>(13) Mostrando que a DC tem o papel de formar um indivíduo crítico</p>
	“É importante levarmos a ciência para as pessoas, (2) (3) porque elas precisam ser mais autônomas, tanto em relação ao que ouvem, quanto às informações que têm acesso. Pois, se não entendemos a informação e de onde ela vem, acabamos aceitando como verdade tudo aquilo que ouvimos (13)”.	(14) Entendendo que por meio da DC a população assume posicionamentos políticos frente às relações entre ciência e governo.

DCP3	<p>“A divulgação da ciência permite informar às pessoas (2), de modo que a população possa pressionar os políticos, legisladores, ou ainda, aqueles que vão criar as regulamentações (14). E isso só é possível caso a sociedade tenha conhecimento, porque as pessoas podem ser, facilmente, manipuladas, (16) principalmente, nos dias atuais, em que milhares de informações são repassadas, de modo aleatório, a exemplo das <i>Fake News</i>, que se vê a todo o momento (7)”.</p> <p>“A divulgação científica teria um papel nesse contexto de combate às <i>Fake news</i> (7), mas isso é algo difícil, pois as pessoas são muito manipuláveis, ao passo que são pouco críticas e, assim, acabam acreditando nessas notícias falsas de ciências (17)”.</p>	<p>(15) Enfatizando os direitos e deveres do povo.</p> <p>(16) Ressaltando a importância do conhecimento frente às relações de manipulação.</p> <p>(17) Apresentando um olhar da falta de criticidade da população, como justificativa para as pessoas acreditarem nas <i>Fake News</i>.</p>
DCP4	<p>“Nos dias atuais, quando vemos movimentos como o antivacina, ou o movimento da Terra Plana, nos sentimos mais motivados para levar informação ao público e tentar, desse modo, desconstruir as ideias, um tanto quanto fraudulentas, que estão por trás desses movimentos (7)”.</p> <p>“A Divulgação Científica, além de ser uma obrigação do cientista (19), é um retorno que a população deve ter do seu dinheiro, que tá sendo aplicado nas pesquisas (18)”.</p> <p>“Então, pergunta-se: Qual é a vantagem e a importância da divulgação científica? Responda-se: Ela empodera, também, a sociedade (4)”.</p> <p>“Agora, se não temos isso, ou se não queremos pensar na possibilidade de aquilo que ouvimos ou lemos ser ou não verdade, basta que alguém escreva, sem nenhum embasamento, que a vacina "x" causa problemas, para que diversas pessoas, simplesmente, acreditem. Isso por quê? Por preguiça de pesquisar, ou falta de conhecimento estatístico, fatores que levam aquela pessoa a não quer investigar a procedência da informação, mas também a aceitá-la como verdade (20)”.</p>	<p>(18) Atribuindo à DC um direito do povo.</p> <p>(19) Atribuindo ao cientista o papel de divulgar a ciência.</p> <p>(20) Apresentando um olhar estatístico que explica o porquê das pessoas acreditarem nas <i>fake news</i></p>
	<p>“Veja, por exemplo, que, hoje, muitas pessoas estão apresentando resistência a vacinas; é sabido pela maioria da população, principalmente por aquela parcela que possui filhos, que quando a vacina é aplicada, reações podem ocorrer, a exemplo da febre, além de outras mais graves, como a contração da doença, sendo, esta última, extremamente rara. Ocorre que, apenas pelo fato das pessoas ouvirem sobre essa remota possibilidade, já iniciam uma campanha antivacina (20)”.</p>	<p>(21) Atribuindo à DC a função de mostrar a população os aspectos controversos da ciência</p> <p>(22) Atribuindo a DC a função de desmitificar alguns mitos dos fenômenos do dia a dia.</p>

DCP5	<p>“Então, por esse motivo é que o papel da Divulgação Científica é fundamental, visto que esclarece os benefícios e os riscos das tecnologias, bem como seus processos e funcionamento. Deve-se divulgar para empoderar a sociedade (21)”.</p> <p>“A maioria de nós já deve ter notado que em todo o posto de gasolina há um aviso para que não se use celular. Porém, esses mesmos postos utilizam máquinas de cartão de crédito, as quais funcionam com chip de celular, ou seja, elas são como celulares. O risco apontado por estes estabelecimentos é que pode haver uma faísca do celular ou o celular pode cair no chão e a bateria quando cair pode gerar uma faísca. No entanto, ao darmos a partida no carro, estamos gerando faísca o mesmo modo. Sendo assim, pergunta-se: Então devemos parar o carro a dois quarteirões do posto? Os vereadores até fizeram uma Lei, sem ter base sobre isso. Então, muitas vezes, a pseudociência se incorpora de algumas coisas que leva à criação de mitos e de outras coisas. Por isso, a questão da divulgação é importante para esclarecer esse tipo questão (22)”.</p> <p>“O argumento de autoridade é outra espécie de argumento que a pseudociência gosta de usar. Então, utilizam-se fundamentações como: o professor "x" da Universidade da Califórnia disse "y". Desse modo, se quem disse foi determinada pessoa, aquilo se torna verdade (23)”.</p>	(23) Apresentando o discurso de autoridade como motivo para que as pessoas acreditem nas pseudociências.
DCP6	<p>“A relação com o público é sempre algo muito importante pra nós, visto que ele não é composto apenas por pessoas com as quais vamos encontrar, mas também por imagens, por experimentos que circulam e, também, os próprios cientistas. O que fica, após uma atividade de DC, somos nós, e precisamos transformar a nós e aos materiais. Devemos repensar esses materiais com o público e, assim, refazer, reelaborar, produzir outras coisas, é poder pensar com eles (24)”.</p> <p>“Em um desempenho de divulgação científica, passamos, em torno de seis meses, elaborando essa proposta, a qual demorou pelo fato de que líamos muitas pesquisas da área da Antropologia, Filosofia, Sociologia, além dos materiais que saíam nas revistas de Divulgação Científica. Ao pensar sobre aquela Biotecnologia que estava saindo na pesquisa FAPESB, fazíamos um levantamento para ver como esses materiais estavam circulando, quais eram os enfoques principais, e, a partir daí, tínhamos escolhido três dimensões pra trabalhar, as quais eram: a dimensão do humano, da vida e do futuro (25)”.</p>	<p>(24) Relação da DC com o público.</p> <p>(25) Entendendo a importância de um planejamento nas ações de DC.</p> <p>(26) Colocando a DC numa perspectiva de divulgação das ciências humanas</p> <p>(27) Entendendo a Divulgação Científica como uma atividade em movimento.</p>

	<p>“Quando escolhemos trabalhar com vida humana futura, saímos de uma perspectiva mais tradicional da Divulgação Científica. Assim, nós não vamos ensinar para as pessoas o que é um clone, porque as leituras das áreas de Sociologia, Antropologia e Filosofia, estavam nos dizendo que as Biotecnologias reconfiguram a ideia de vida. Trata-se de mudar, radicalmente, a percepção do que é humano e intervir, violentamente, na ideia de futuro. Então, nós precisávamos inventar uma maneira de fazer com que essa dimensão das ciências humanas pudesse chegar às pessoas, porque esse era o objetivo no qual eu trabalhava: produzir uma divulgação das Ciências Humanas (26)”.</p> <p>“A palavra divulgar pode ser definida como a produção de encontros entre heterogêneos. Essa ideia de divulgação é, a meu ver, a mais satisfatória, bela e desafiadora. É como uma circulação sanguínea: enquanto o corpo é a Ciência, a circulação sanguínea é a divulgação (27)”.</p>	
DCP7	<p>“Existe um movimento anticientífico que está crescendo não só no Brasil, mas em todo o mundo, o que é perigoso. Por exemplo, quando falam que a vacina mata e, por esse motivo, as pessoas começam a parar de se vacinar, temos um problema. Ocorre que essas informações se dão com base em pseudociências. Logo, é algo preocupante, uma vez que se trata de Política Pública. Desse modo, a DC tem um papel importante nesse quesito (7)”.</p>	
DCP8	<p>“A Divulgação Científica vai dar vida às questões da ciência, vai conversar com o mundo, vai transbordar as disciplinas (3)”.</p>	
DCP9	<p>(...) “pessoas que, muitas vezes, não passaram por uma formação mais crítica sobre o papel da comunicação da ciência, situação essa que retrata o modelo de déficit. A DC contemporânea precisa romper com esse modelo de déficit de comunicação pública”. (28)</p> <p>“Então, o que esses movimentos como o antivacina fazem para ganhar força é usar a exceção como regra. Por exemplo, se há um caso de morte por reação à vacina, dentro de 100 milhões de vacinados, o título da informação será: vacina mata. Desse modo, aqueles que disseminam este tipo de informação se utilizam dos próprios argumentos científicos, porém de maneira desonesta com o público”(29)</p>	<p>(28) Enfatizando a questão do déficit da comunicação científica.</p> <p>(29) Olhares para as <i>fake news</i> no contexto estatístico.</p> <p>(30) Colocando a importância de se divulgar resultados negativos das pesquisas científicas.</p>

	“Penso que há um problema, também, quando há certa crise na ciência, visto que nós, cientistas, devemos ser mais transparentes e honestos, de modo que sejam publicados não só os resultados positivos, mas também os negativos.” (30)	
DCP10	“O interessante da Divulgação Científica é mostrar para a sociedade, como um todo, não apenas o que há de bom na ciência, mas sim mostrar todas as relações que estão envolvidas. (21) É mostrar a via de mão dupla entre a ciência, tecnologia e sociedade e; sociedade, ciência e tecnologia. Existe neste ponto uma influência mútua” (31).	(31) atribuindo à DC a importância de se divulgar as questões da relação C-T-S.
DCP11	“A divulgação da ciência traz muito a ideia de compartilhamento de informações científicas, mas não tanto a de mostrar a visão utilitarista da ciência (3)”.	
DC1	<p>“O pesquisador precisa ter a noção de que ele não pode, de nenhum modo, falar por um público único, que seria os pares” (19).</p> <p>“A divulgação da ciência vai ter o seguinte compromisso: fazer com que as pesquisas cheguem ao grande público, (2) principalmente quando estiverem sendo financiadas por dinheiro público”.</p>	
DC2	“Uma satisfação que damos à sociedade” (2) (1).	
DC3	“O que estamos vendo com essa coisa da <i>fake news</i> é que temos que começar desenhar estratégias mais eficazes para lidar com as informações. Apenas falar que algo é errado, ou que não faz sentido, não funciona. Quanto mais fatos são despejados para alguém, com o intuito de desconstruir uma determinada ideia, mais essa pessoa tende a se enxergar na posição dela. Então, a impressão que tenho é que temos que começar a usar estratégias diversas, no sentido de tentar mostrar, primeiro, os pontos corretos do pensamento que se pretende rebater. A Divulgação Científica vai ajudar nisso, visto que quando se vai pela ideia de derrubar o que está errado, acaba-se reforçando o que está errado na cabeça das pessoas” (7).	

No quadro a seguir, buscamos estabelecer uma melhor visualização das evidências identificadas relacionadas aos códigos provisórios.

Quadro 17: Evidências em empíricas dos códigos provisórios dos olhares dos divulgadores para a DC

Codificação Aberta (Códigos Provisórios)	Evidências identificadas
(1) Justificando a importância da DC em prol do investimento público nas pesquisas.	DC1, DC2
(2) Atribuindo à DC a função de democratizar o conhecimento.	DCP1, DCP2, DCP3, DC1, DC2
(3) Atribuindo à DC a função de informar a população sobre as pesquisas científicas.	DCP1, DCP2, DCP3. DCP8, DCP11
(4) Entendendo que o indivíduo é bem informado, e capaz de tomar decisões relacionadas às questões da relação ciência e sociedade.	DCP4
(5) Assumindo que os temas polêmicos da ciência devem ser divulgados.	DCP1
(6) Estabelecendo diálogo entre ciência e população, por meio da DC.	DCP1
(7) Atribuindo à DC a função de desmistificar as <i>fake news</i> de ciências.	DCP1, DCP2, DCP3, DCP4, DCP7, DC3
(8) Colocando a DC em favor das classes socialmente excluídas.	DCP1
(9) Pensando a DC como possibilidade de contribuir para superação da lacuna do ensino de ciências na Educação Básica.	DCP1
(10) Falando sobre o déficit de informações sobre ciências.	DCP2
(11) relacionando a DC com a formação cidadã.	DCP2
(12) Mostrando a importância do indivíduo cientificamente alfabetizado.	DCP3
(13) Mostrando que a DC tem o papel de formar um indivíduo crítico.	DCP2, DCP3
(14) Entendendo que por meio da DC a população assume posicionamentos políticos frente às relações entre ciência e governo.	DCP3
(15) Enfatizando os direitos e deveres do povo.	DCP3
(16) Ressaltando a importância do conhecimento frente às relações de manipulação.	DCP3
(17) Apresentando um olhar da falta de criticidade da população, como justificativa para as pessoas acreditarem nas <i>fake news</i> .	DCP3
(18) Atribuindo à DC um direito do povo.	DCP4
(19) Atribuindo ao cientista o papel de divulgar a ciência.	DCP4, DC1
(20) Apresentando um olhar estatístico que explica o porquê das pessoas acreditarem nas <i>fake news</i>	DCP4, DCP5
(21) Atribuindo à DC a função de mostrar a população os aspectos controversos da ciência	DCP5, DCP10
(22) Atribuindo a DC a função de desmitificar alguns mitos dos fenômenos do dia a dia.	DCP5
(23) Apresentando o discurso de autoridade como motivo para que as pessoas acreditem nas pseudociências.	DCP5
(24) Relação da DC com o público.	DCP6
(25) Entendendo a importância de um planejamento nas ações de DC.	DCP6
(26) Colocando a DC numa perspectiva de divulgação das ciências humanas.	DCP6
(27) Entendendo a Divulgação Científica como uma atividade em movimento.	DCP7

(28) Enfatizando a questão do déficit da comunicação científica.	DCP9
(29) Olhares para as <i>fake news</i> no contexto estatístico.	DCP9
(30) Colocando a importância de se divulgar resultados negativos das pesquisas científicas.	DCP9
(31) atribuindo à DC a importância de se divulgar as questões da relação C-T-S.	DCP10

A seguir buscamos um refinamento desses códigos, de forma a gerar, por meio da codificação focalizada, os códigos conceituais.

Quadro 18: Codificação focalizada (Códigos conceituais) acerca dos olhares dos divulgadores para a DC

Codificação aberta Códigos Provisórios	Codificação focalizada (Códigos conceituais)
(1) Justificando a importância da DC em prol do investimento público nas pesquisas. (14) Entendendo que por meio da DC a população assume posicionamentos políticos frente às relações entre ciência e governo. (15) Enfatizando os direitos e deveres do povo. (30) Colocando a importância de se divulgar resultados negativos das pesquisas científicas. (19) Atribuindo ao cientista o papel de divulgar a ciência.	Divulgação Científica no contexto das pesquisas científicas (14)
(2) Atribuindo à DC a função de democratizar o conhecimento (3) Atribuindo à DC a função de informar a população sobre as pesquisas científicas. (5) Assumindo os temas polêmicos da ciência devem ser divulgados. (6) Estabelecendo diálogo entre ciência e população, por meio da DC. (8) Colocando a DC em favor das classes socialmente excluídas. (10) Falando sobre o déficit de informações sobre ciências. (18) Atribuindo à DC um direito do povo. (28) Enfatizando a questão do déficit da comunicação científica. (9) Pensando a DC como possibilidade de contribuir para superação da lacuna do ensino de ciências na Educação Básica.	Divulgação Científica como democratização da ciência (15)
(24) Relação da DC com o público. (26) Colocando a DC numa perspectiva de divulgação das ciências humanas. (27) Entendendo a Divulgação Científica como uma atividade em movimento	Divulgação Científica e sua relação com o público (16)
(4) Entendendo que o indivíduo é bem informado, e capaz de tomar decisões relacionadas às questões da relação ciência e sociedade. (11) relacionando a DC com a formação cidadã. (12) Mostrando a importância do indivíduo cientificamente alfabetizado. (13) Mostrando que a DC tem o papel de formar um indivíduo crítico. (21) Atribuindo à DC a função de mostrar a população os aspectos controversos da ciência (22) Atribuindo à DC a função de desmitificar alguns mitos dos fenômenos do dia a dia.	Divulgação Científica numa perspectiva de formação crítica do público (17)

(31) atribuindo à DC a importância de se divulgar as questões da relação C-T-S.	
(17) Apresentando um olhar da falta de criticidade da população, como justificativa para as pessoas acreditarem nas <i>fake news</i> . (16) Ressaltando a importância do conhecimento frente às relações de manipulação. (20) Apresentando um olhar estatístico que explica o porquê das pessoas acreditarem nas <i>fake news</i> . (23) Apresentando o discurso de autoridade como motivo para que as pessoas acreditem nas pseudociências. (29) Olhares para as <i>fake news</i> no contexto estatístico.	Divulgação Científica no contexto contemporâneo das fake news de ciências (18)

A análise dos códigos provisórios do Quadro 18 nos levou a 05 códigos conceituais, os quais direcionam os olhares dos divulgadores científicos para a ciência, a saber: Divulgação Científica no contexto das pesquisas científicas, Divulgação Científica como democratização da ciência, Divulgação Científica e sua relação com o público, Divulgação Científica numa perspectiva de formação crítica do público, Divulgação Científica no contexto contemporâneo das *fake news* de ciências.

Mas, afinal, o que esses olhares nos dizem? Em busca dessa resposta, elaboramos alguns questionamentos norteadores, analisamos os códigos conceituais e, posteriormente às análises, chegamos à categoria central, de modo a representar o fenômeno que investigamos.

Quadro 19: Alguns questionamentos norteadores para análise dos códigos conceituais

Códigos conceituais	Questionamentos norteadores
Divulgação Científica no contexto das pesquisas científicas (14)	O que pensam os divulgadores da ciência sobre as pesquisas científicas e suas divulgações? Se eles não se preocupassem com essas relações, estariam fazendo Divulgação Científica?
Divulgação Científica como democratização da ciência (15)	Qual papel da Divulgação Científica na democratização da ciência? E se os divulgadores não considerassem importante divulgar as questões da ciência?
Divulgação Científica numa perspectiva de formação crítica do público (16)	Quais elementos são apontados pelos divulgadores que indicam a DC numa perspectiva de formação crítica?

Divulgação Científica e sua relação com o público(17)	Qual noção de público desses divulgadores? Como lidam com o retorno da população frente às ações de DC? e se o público não for apenas sujeitos humanos?
Divulgação Científica no contexto contemporâneo das <i>fake news</i> de ciências (18)	Qual papel da DC frente ao contexto contemporâneo das <i>fake news</i> de ciências? O que pensam os divulgadores da ciência acerca das notícias falsas de ciências que estão evidência? e se a DC não se posicionar frente às essas questões?

O que pensam os Divulgadores Científicos entrevistados sobre as pesquisas científicas e suas divulgações? É partindo dessa pergunta que iniciamos aqui algumas reflexões pautadas por esses sujeitos acerca da Divulgação Científica no contexto das pesquisas científicas (14).

Argumentações como, por exemplo, “Então, quando defendemos a Divulgação Científica, estamos, também, defendendo o investimento público em pesquisas”, ou “uma nação que quer, obviamente, melhorar o seu bem-estar social, precisa garantir que a ciência esteja em prol dessa melhoria do bem-estar social. E a única forma de garantir isso é ter investimento público em pesquisa”, indicam que a DC tem uma importância política e econômica. Assim, eles defendem a ideia de que, se por um lado o avanço da ciência e da tecnologia contribui para o bem-estar social, visando ao que a sociedade tem e ao que ainda pode ter, por outro, a comunidade científica precisa do apoio da opinião pública para garantir a continuidade de suas pesquisas por meio do financiamento público.

Frente a essa questão, retomamos a discussão – localizada no referencial teórico desta tese – acerca do apagão da ciência que o Brasil vem sofrendo. Atualmente, há uma preocupação atenuada com a recessão nos dispêndios em pesquisa e desenvolvimento. Os cortes orçamentários do governo federal vêm sendo severamente aplicado nos investimentos do então Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).¹⁴ Igualmente aos divulgadores, concordamos com a pertinência de se investirem recursos públicos na pesquisa científica e tecnológica no Brasil – país com notáveis carências sociais.

¹⁴ Informações com base nos indicadores de ciência e tecnologia do MCTI publicados na agência FAPESP.

Há, ainda, uma outra questão que é re-demonstrada em suas narrativas sobre o que a falta de apoio público às pesquisas pode desencadear: “porque sem um investimento público em pesquisa, a pesquisa vai ficar estritamente concentrada nas áreas que são de interesses de grandes empresas e que são especificamente voltadas a maximizar o lucro e não a causar um bem-estar social”. De certo modo, nessa fala ressoa uma preocupação relacionada à atuação das empresas privadas frente a um conflito de interesses. Em contrapartida, se há preocupação dos divulgadores da ciência em divulgarem as pesquisas da C&T, mais recentemente as suas atenções têm convergido para o problema do ofuscamento do cientista: “O pesquisador precisa ter a noção de que ele não pode, de nenhum modo, falar por um público único, que seriam os pares” (19).

Embora o Projeto de Lei 1120/07, de 2007, aprovado na Comissão de Educação e Cultura da Câmara dos Deputados, que as obriga a publicarem suas produções técnicas e científicas na internet, encontramos, nas entrevistas, narrativas que remetem ao fato de que a socialização da ciência pelos cientistas parece estar sendo deixada em segundo plano e vem sendo centralizada nos divulgadores científicos ou jornalistas científicos. De alguma maneira, esse olhar dos divulgadores implica uma redefinição do papel do cientista. Olhares que se cruzam com os olhares de Bourdieu (1997), os quais denunciam que os “funcionários da humanidade, pagos pelo Estado para descobrir coisas, quer sobre o mundo natural, quer sobre o mundo social e faz parte, ao que me parece, das nossas obrigações a restituição do que adquirimos”.

Contudo, não basta apenas os divulgadores olharem para a DC como estratégia em busca de apoio político e recursos financeiros. Suas lentes são multifocais. Lentes que se focalizam na Divulgação Científica como democratização da ciência. (15) Por exemplo, para DC1, “A divulgação da ciência vai ter o seguinte compromisso: fazer com que as pesquisas cheguem ao grande público, (2) principalmente quando estiverem sendo financiadas por dinheiro público”; DCP1 vai direcionar seus olhares para o acesso às informações; além de “olhar para aqueles públicos historicamente excluídos”. Nessas e em outras narrativas, ficou claro que eles consideram a DC como um direito dos cidadãos brasileiros, no sentido de conhecer os resultados dos investimentos do dinheiro público aplicados em ciência e tecnologia.

Que o acesso às informações sobre ciência e tecnologia – como forma de democratização da ciência – é um direito do povo já está claro. Todavia, DCP1 vai colocar em xeque esse acesso democrático do conhecimento científico:

A divulgação não deve ser somente para aqueles instruídos, para aquelas pessoas que aprenderam a apreciar a ciência ou para aqueles que têm uma formação, onde a ciência é valorizada. Ao contrário, ela deve ser destinada (No Brasil, especialmente, onde se encontram falhas no sistema educacional) ao conjunto da população que, muitas vezes, desconhece a ciência, o pensamento científico e, portanto, a capacidade crítica que a ciência é capaz de trazer, quanto ao poder de se colocar e se posicionar em relação às questões que interferem na sociedade (DCP1)

Analisamos essa fala sob duas vertentes. Na primeira, vamos olhar para a ausência de uma educação científica pública de qualidade¹⁵, a qual exclui a maior parte da população ao acesso e à compreensão mínima dos conhecimentos científicos e tecnológicos. Nesse sentido, assim como DCP1, abraçamos a DC como um movimento democrático se, e somente se, a inclusão social no âmbito da divulgação e aplicação desses conhecimentos chegarem às populações excluídas. Na segunda vertente, a democratização da ciência não implica apenas informar o cidadão sobre o que acontece na ciência, mas informá-lo numa perspectiva crítica da relação entre ciência-tecnologia-sociedade. Sobre isso, Castelfranchi (2010) enfatiza que:

São necessárias, portanto, não mais “seringas” para inocular informações e noções, mas, sobretudo, bússolas de qualidade para a informação que já circula. **Precisa-se não só de “explicadores” da ciência, mas também de críticos da contemporaneidade**, para que a informação se torne autêntico conhecimento. **Precisa-se de comunicadores que sejam catalisadores de debates e discussões democráticas, para que, cada vez mais, informação e conhecimento possam significar empoderamento**, capacidade de agir, participar, decidir “de cima para baixo”, como a retórica da maioria das democracias contemporâneas está pregando há alguns anos. (CASTELFRANCHI, 2010, p. 18)

Trazemos, assim, para nosso diálogo com DCP1, as vozes de DCP9: “a DC contemporânea precisa romper com esse *modelo de déficit de comunicação pública*”. Desse ponto de vista, ampliamos nosso diálogo com Lévy-Leblond (2008), no sentido de demandar novos olhares para a prática da DC, frente a um ao modelo do déficit da

¹⁵ Dados do PISA indicam que o Brasil está entre os dez últimos do ranking em ciências.

comunicação científica. Esse autor vai dizer que, nesse modelo, os cientistas são considerados os detentores de todo o conhecimento e o público é visto como leigos que nada sabem e, dessa forma, a veiculação das informações acontece em uma via de mão única. Em oposição a esse modelo, DCP1 coloca que “precisa ser capaz de empoderar a população (4), no sentido de ser uma via de mão dupla, ou seja, um diálogo, em que a ciência seja colocada em prol da população. Assim, a Divulgação Científica poderá dialogar e contribuir pra a ciência, tanto do ponto de vista das políticas, como dos resultados, a depender da situação”. Sendo assim, seus olhares se voltam para um modelo de comunicação pública da ciência mais democrático, em que se busca uma relação de igualdade entre cientistas e público, com ênfase no diálogo entre eles. Esse é, portanto, o que a literatura chama de *modelo de participação pública*, que busca valorizar o desenvolvimento da atividade científica, considerando o diálogo por meio de um debate aberto e participativo entre cientista e não cientista (MILLER, 2001).

Sob a perspectiva de um modelo dialógico e participativo, DCP10 enfatiza que “o interessante da Divulgação Científica é mostrar para a sociedade como um todo não apenas o que tem de bom na ciência, é mostrar todas as relações que estão envolvidas aí. É mostrar a via de mão dupla entre a ciência, tecnologia e sociedade; e sociedade, ciência e tecnologia. Mostrar tem uma influência mútua aí”.

Há de se ressaltar que esse modelo de participação pública apareceu, de forma imbricada, em tantas outras narrativas dos divulgadores, que nos permitiram chegar na categoria Divulgação Científica numa perspectiva de formação crítica do público (16). Por trás de cada voz, como, por exemplo, “Então, por esse motivo é que o papel da Divulgação Científica é fundamental, visto que esclarece os benefícios e os riscos das tecnologias, bem como seus processos e funcionamento. Deve-se divulgar para empoderar a sociedade”, há uma reafirmação de “o que”, “como” e “por que” divulgar, que é cuidadosamente pensada por esses divulgadores. Sempre atravessadas por essas reafirmações, as informações sobre ciência e tecnologia se tornam elementos importantes para permitir ao grande público o conhecimento mínimo da ciência e de seus processos, possibilitando-o uma série de escolhas e de posicionamentos políticos, como destacado na fala de DCP3: “a população vai poder pressionar os políticos ou os legisladores, ou aqueles que vão criar as regulamentações”.

Diante do que foi discutido até agora, o que pode, então, a Divulgação Científica? De mãos dadas com Lévy-Leblond (2008), respondemos a essa questão:

O objetivo da Divulgação Científica não pode mais ser pensado em termos de transmissão do conhecimento científico dos especialistas para os leigos; ao contrário, seu objetivo deve ser trabalhar para que todos os membros da nossa sociedade passem a ter **uma melhor compreensão, não só dos resultados da pesquisa científica, mas da própria natureza da atividade científica.** (LÉVY-LEBLOND, 2008, p. 43, grifos nossos)

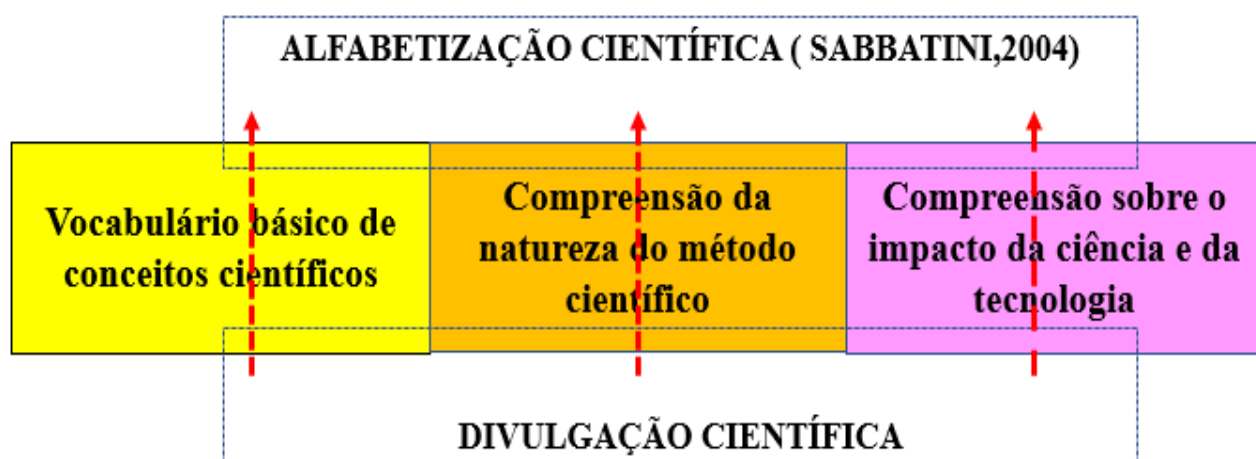
Insistiremos na pergunta: o que pode, então, a Divulgação Científica? Insistimos em colocarmos a Divulgação Científica não somente como um dever do cientista e um direito do cidadão, mas sim como uma atividade propulsora de um diálogo democrático e liberal entre cientistas e não cientistas, e também comprometida com a formação mínima da comunidade acerca da ciência e dos seus processos por meio de uma linguagem compreensível. Assim, como Lévy-Leblond, os divulgadores da ciência que entrevistamos e os demais atores citados que compartilham desses olhares, são também as lentes dos nossos olhares. Temos apostado que a DC não é apenas um meio de comunicação das ciências e tecnologias, mas, ao considerarmos o diálogo, a compreensão mínima das ciências e da atividade científica, o posicionamento político e a participação pública (elementos que insistem nas vozes dos entrevistados e da literatura), a DC se constitui em laboratórios perambulantes de alfabetização científica.

Investimos em encontros com Marcelo Sabbatini para explicarmos por que chamamos a DC de laboratórios em movimentos de alfabetização científica. Esse autor define a alfabetização científica como “o nível mínimo de compreensão em ciência e tecnologia que as pessoas devem ter para operar nível básico como cidadão e consumidores na sociedade tecnológica” (SABATTINI, 2004, p.2). Em seus estudos, o conceito de alfabetização científica implica três dimensões, a saber: **vocabulário básico de conceitos científicos, compreensão da natureza do método científico, compreensão sobre o impacto da ciência e a tecnologia sobre os indivíduos e sobre a sociedade.** A primeira dimensão consiste de uma linguagem básica, de modo que os conceitos científicos sejam compreensíveis o suficiente para o entendimento de uma notícia de jornal ou artigo em revista. Tratar-se-ia de um "vocabulário científico mínimo", incluindo termos básicos como "átomo", "molécula", "célula", "gene", "gravidade", "radiação". Na segunda dimensão, o autor coloca que compreender a natureza do método científico permite a

distinção entre ciência e pseudociência e o acompanhamento de controvérsias científicas. Já a terceira dimensão diz respeito à compreensão acerca do impacto da ciência e da tecnologia sobre os indivíduos e sobre a sociedade. De modo geral, o autor discorre que “a obtenção de um nível razoável em cada uma destas três dimensões proporcionaria um nível de competência suficiente para a compreensão e seguimento de temas relacionados com a ciência e a tecnologia nos meios de comunicação.” (SABBATINI, 2004, p.2).

Se relacionarmos tais dimensões com os elementos da categoria Divulgação Científica numa perspectiva de formação crítica do público (16), temos, então, um novo encontro de olhares. Olhares que se cruzam com alguns elementos em comum e que nos dizem: a Divulgação Científica é uma propulsora da alfabetização científica. Representamos esses elementos em comum da seguinte maneira:

Figura 12: Representação da relação entre a Divulgação Científica e a alfabetização científica.

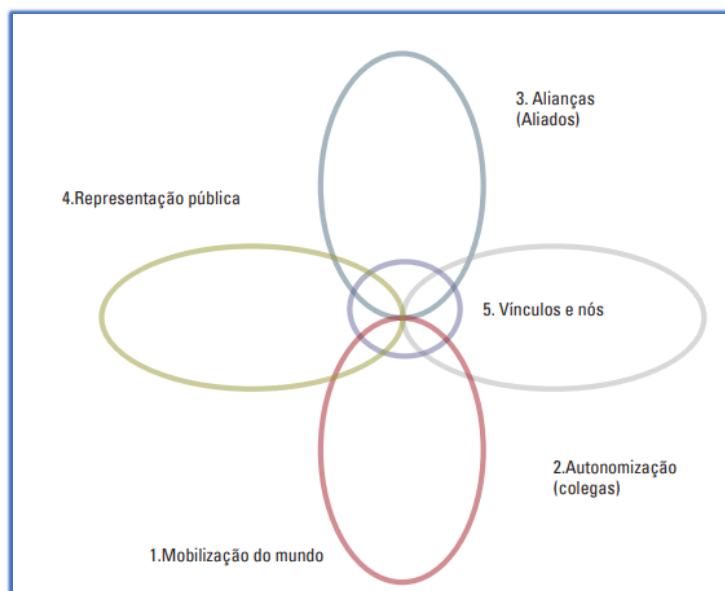


Fonte: autores

Vale destacar, novamente, algumas características dessa representação. A linguagem acessível, a compreensão dos processos da ciência e a compreensão de como a ciência e a tecnologia impactam à sociedade, embora sejam as dimensões que Sabbatini (2004) relaciona à Alfabetização Científica, são elementos que aparecem nas narrativas dos divulgadores e da literatura usada nessa tese e, por isso, insistimos na ideia de que a DC em movimento, na perspectiva do que discutida até agora, pode promover ao indivíduo

a alfabetização científica. Contudo, a ideia de movimento que trazemos aqui está relacionada à veiculação de informações científicas, que saem de um círculo esotérico e chegam até o círculo exotérico, é a ideia que remete à Divulgação Científica e sua relação com o público (17). Ou seja, um movimento de informações sobre ciência e tecnologias que têm como foco chegar ao grande público. Nas palavras de DP6: “divulgar, é produzir encontros entre heterogêneos, essa é a ideia de divulgação que eu gosto mais, que chegou para mim, eu adoro isso, é lindo, é muito desafiador. É uma circulação sanguínea, o corpo da Ciência, a circulação sanguínea é a divulgação”. Com essa proposta sociológica da DC, essa entrevistada nos convida a trazer novamente Latour para o nosso diálogo. Esse autor vai descrever o processo de produção e circulação do conhecimento científico proposto como um fluxo sanguíneo da ciência (LATOUR, 2001). Ele descreve a circulação dos fatos científicos por meio de cinco circuitos: mobilização do mundo, colegas, aliados, representação pública e vínculos (FIGURA 13). Entretanto, destaca que nenhum dos circuitos se sobrepõe ao outro, não existe hierarquia, mas uma relação de dependência, cada um nutre-se de si mesmo e dos demais (LATOUR, 2001, p.118).

Figura 13: Representação do fluxo sanguíneo da ciência de Latour (2001)



Fonte: LATOUR, 2001.

Na Figura acima, o circuito 1, denominado de mobilização do mundo, representa a utilização de instrumentos, equipamentos (amostras, medidas, tipos, reações, agentes,

informações do mundo circundante). É por meio da mobilização que os não humanos são levados para o laboratório e se transformam em gabaritos, tabelas, equações e, por fim, podem gerar argumentos que representam a fim de fundamentar o discurso científico (mobilização do mundo); no circuito 2, há um encontro entre o cientista e os seus pares que compartilham objetos e interesses de estudo. Trata-se da estruturação de uma comunidade científica.; não basta, contudo, apenas a comunidade científica, é preciso criar alianças com grupos distintos, que aparentemente não se relacionam diretamente com a ciência, como políticos, industriais, economistas, comerciantes etc. (circuito 3 - Alianças). Outro quesito indispensável para a fabricação dos fatos é a adesão das pessoas comuns aos objetivos do cientista, de forma a criar um sistema de crenças e opiniões em comum. Para tanto, os cientistas precisam ampliar a divulgação de seu trabalho para além dos artigos científicos, de forma a divulgá-lo também para os leigos (Circuito 4 - representação pública). Por fim, o circuito dos vínculos e nós no centro da rede (conceitos científicos) diz respeito ao coração conceitual, que amarra todos os demais circuitos.

De modo geral, o que Latour vai nos dizer é que a ciência isolada da sociedade é tão absurda quanto a ideia de um sistema arterial desconectado do sistema venoso. Nesse sentido se destaca a importância do engajamento entre ciências, comunicações e educação, reafirmando que a comunicação da ciência é parte da produção científica e, por isso, constitui-se numa “circulação sanguínea”. Nessa ideia de comunicação de ciência como circulação sanguínea, DCP6 vai ampliar a ideia de público, de modo que ele não seja apenas a quem a DC está chegando:

A relação com o público é sempre algo muito importante pra nós, visto que ele não é composto apenas por pessoas com as quais vamos encontrar, mas também por imagens, por experimentos que circulam e, também, os próprios cientistas. O que fica, após uma atividade de DC, somos nós, e precisamos transformar a nós e aos materiais. Devemos repensar esses materiais com o público e, assim, refazer, reelaborar, produzir outras coisas, é poder pensar com eles. (DCP6)

Essa é uma ideia importante para Isabelle Stengers, que nos apresenta como o cientista se torna público, ou seja, ele não é mais aquele que vai ensinar para os outros, ele é público também. As ideias ressonantes entre Stengers e DCP6 descolam-se da ideia de que os cientistas, na qualidade de autores, dirigem-se a leitores, para a possibilidade de pensar os leitores, o público, também como autores, e os cientistas também como público.

Ou seja, se todos somos públicos, estamos todos juntos pensando determinadas temáticas, tentando inventar maneiras de relação, de encontro, de afetação, de entendimento. Nessa perspectiva, existem relações, não mais um grupo que comunica para outro grupo; o que você tem é um coletivo que se reúne, que se torna público, para o qual os próprios materiais produzidos também se tornam público e ambos vão se transformando, se modificando e chegando novamente ao outro público: o sujeito que recebe as informações. Na mesma direção, encontramos a contribuição de Oliveira (2004), a qual entende que o público resiste a essa mera absorção linear. No processo da divulgação, opera-se uma “captura recíproca”, em que a identidade dos atores é implodida pela expressão de um devir, de um tornar-se mútuo, co-evolutivo, que transforma tanto a comunidade quanto a ciência, os cientistas, o meio-ambiente, o clima. Desse modo, o público não pode ser encarado como o ponto de encontro final da comunicação, mas como ator ativo, criador e transformador, não só de si e das condições socioambientais que o cercam, como também da própria relação da ciência com o mundo.

O silêncio da escuta é povoado também por um público que vai ter contato com uma Divulgação das Ciências Humanas. DCP6 explica que tem um projeto de DC com ênfase na biotecnologia, cujo foco principal é inventar uma maneira de fazer com que essa dimensão das humanas pudesse chegar às pessoas:

Quando a gente escolhe trabalhar com vida humana no futuro, a gente sai de uma perspectiva mais tradicional da Divulgação Científica, a gente não vai ensinar para as pessoas o que é um clone, por quê? Porque as leituras das áreas de Sociologia, Antropologia e Filosofia nos dizem que o que as Biotecnologias fazem é reconfigurar a ideia de vida. Uma das coisas que a gente percebeu ao levantar os materiais de divulgação, já tinha muita gente explicando o que era o DNA, o que que era um clone, muita gente fazendo, inclusive, processos de identificação de DNA, muitos museus, muitos materiais, **mas não tinha quase nada quando se tratava desse tipo de possibilidade, de pensar a relação a partir das Ciências Humanas e das artes** (DCP6).

Os ecos na entrevista nos dizem que essa divulgadora faz uma aposta política no que ela chama de “A maquinaria biotecnológica”. Ela busca na Divulgação Científica criar possibilidades de participação intensa do público na produção de conhecimentos, pensamentos, sensações ligadas às biotecnologias. Sua voz denuncia que “as Biotecnologias reconfiguram a ideia de vida. Trata-se de mudar, radicalmente, a percepção do que é humano e intervir, violentamente, na ideia de futuro. Então, nós precisávamos inventar uma maneira de fazer com que essa dimensão das ciências humanas pudesse

chegar às pessoas, porque esse era o objetivo no qual eu trabalhava: **produzir uma divulgação das Ciências Humanas**". Nesse sentido, ela busca problematizar o limite tênue das células -troco, que se situa entre a necessidade de proteger a vida humana e as promessas médicas de regeneração.

A entrevista com DCP6 nos induz a afirmar que a Divulgação Científica na contemporaneidade sugere uma mobilização política, que vai além da informação e da opinião, mas que, por meio da ciência arte e filosofia, tende a problematizar temas de relevância social junto ao público e provocá-lo a refletir sobre múltiplas possibilidades de relações que suscitem um movimento contínuo de diferenciação próprio do acontecimento. **Essa ideia ganha intensidade** pelas conexões entre as falas dos entrevistados e a literatura de Caldas (2010), a qual afirma que num mundo de tempos, cada vez mais marcados pelo controle e exclusão, posiciona a DC como eixo central para a inclusão da sociedade no processo decisório sobre a utilização dos produtos da ciência- tecnologia e na discussão nacional sobre temas polêmicos e com impacto social: transgênicos, células tronco, energia nuclear, etc. Nessa perspectiva, essa autora defende que o saber e o poder se tornam faces de uma mesma moeda, pois, considerando que a "obediência cívica" e não cidadã pode ser relacionada diretamente à ausência de saber, ser alfabetizado cientificamente implica práticas de libertação.

Pensar a DC numa perspectiva política convida, ao mesmo tempo, à percepção do que(m) divulga. As redes sociais têm sido um campo fértil de disseminação das notícias falsas de ciência e, por estar mais em evidência, o movimento antivacina e terraplanista apareceram com bastante frequência nas entrevistas. Narrativas tais como "Nos dias atuais, quando vemos movimentos como o antivacina, ou o movimento da terra plana, nos sentimos mais motivados para levar informação ao público e tentar, desse modo, desconstruir as ideias, um tanto quanto fraudulentas, que estão por trás desses movimentos", ou "a Divulgação Científica assume um papel importante nessa era da *fake news* da Ciência", ou ainda, "a gente também tem que falar sobre porque que as vacinas são importantes, porque a Terra é redonda", indicam que os divulgadores da ciência têm apostado na DC como uma tentativa de contribuir no combate às notícias falsas de ciências, o que nos permitiu chegar ao código conceitual Divulgação Científica no contexto contemporâneo das fake news de ciências (18). A contribuição é colocada por esses

divulgadores no sentido de formação cultural científica mais crítica por meio das ações de DC. Entretanto, ao mesmo tempo em que buscam essas tentativas, reconhecem os desafios para tal.

Ao pensar que a Divulgação Científica se configura como uma ação democrática do saber, nos interessa entender quais razões os divulgadores têm apontado para as pessoas acreditarem nas notícias as *fakes news* de ciências e como a DC pode tentar minimizar essa problemática.

A falta de um espírito crítico torna o indivíduo manipulável sendo, portanto, uma das razões apontada nas entrevistas. O discurso de autoridade é uma das razões apontadas para que muita gente tome a notícia como verdadeira. DCP5 nos diz que “o argumento de autoridade é outra espécie de argumento que a pseudociência gosta de usar. Então, utilizam-se fundamentações como: o professor “x” da Universidade da Califórnia disse “y”. Desse modo, se quem disse foi determinada pessoa, aquilo se torna verdade “

Outra razão diz respeito à falta de conhecimento estatístico ou de disposição em aprendê-lo:

Então, o que esses movimentos como o antivacina fazem para ganhar força é usar a exceção como regra. Por exemplo, se há um caso de morte por reação à vacina, dentro de 100 milhões de vacinados, o título da informação será: vacina mata. Desse modo, aqueles que disseminam este tipo de informação se utilizam dos próprios argumentos científicos, porém de maneira desonesta com o público (DCP9)

Agora, se não temos isso, ou se não queremos pensar na possibilidade de aquilo que ouvimos ou lemos ser ou não verdade, basta que alguém escreva, sem nenhum embasamento, que a vacina “x” causa problemas, para que diversas pessoas, simplesmente, acreditem. Isso por quê? Por preguiça de pesquisar, ou falta de conhecimento estatístico, fatores que levam aquela pessoa a não querer investigar a procedência da informação, mas também a aceitá-la como verdade (DCP4)

Embora as *fakes news* têm sido motivos de preocupação para esses divulgadores, DC3, afirma “não vejo fórmula própria que funciona para evitar essas coisas. É um desafio muito complicado que está nas nossas mãos”. Há ainda de se ressaltar que para DC3:

O que estamos vendo com essa coisa da *fake news* é que temos que começar desenhar estratégias mais eficazes para lidar com as informações. Apenas falar que algo é errado, ou que não faz sentido, não funciona. Quanto mais fatos são despejados para alguém, com o intuito de desconstruir uma determinada ideia, mais essa pessoa tende a se enxergar na posição dela. Então, a impressão que tenho é que temos que começar a usar estratégias diversas, no sentido de tentar mostrar, primeiro, os pontos corretos do pensamento que se pretende rebater. A Divulgação Científica vai ajudar nisso, visto que quando se vai pela ideia de

derrubar o que está errado, acaba-se reforçando o que está errado na cabeça das pessoas (DC3)

Buscamos entender a fala de DC3 em duas vertentes. Na primeira, o cientista social Davil Carvalho nos ajuda a compreender que, confrontar com uma *fake news* compartilhada por alguém é criar resistência da pessoa em admitir que está errada. Ele atribui a isso um traço do comportamento humano que é conhecido há um bom tempo pela ciência e, por trás dele, está um fenômeno que a psicologia social chama de dissonância cognitiva. Na segunda, Waytz (2017) nos diz sobre o raciocínio motivado, que consiste na ideia de que somos motivados a acreditar no que confirma nossas opiniões. Dessa forma, entendemos que se o indivíduo achar que aquela notícia falsa vai ao encontro das suas crenças, intenções políticas ou ideológicas, ele passa acreditar que tal informação é verdadeira e não mais a questiona. Ou seja, as informações veiculadas reafirmam convicções pessoais dos receptores da mensagem, se assemelhando da objetividade dos fatos

As vozes que ressoam nas entrevistas nos dizem que as notícias embasadas ideologicamente, por meio da subjetividade, ainda que sejam falsas, ganham status de verdade e poder para manipular a opinião pública. Frente a esse quadro das *fake news* de ciências que assolam o mundo contemporâneo, os divulgadores entrevistados pontuam sobre o desafio da DC nesse contexto. Escrever TDC, sem negar uma *fake news*, foi a estratégia apontada por DC3. Os demais, embora reconheçam o papel da DC no combate às informações falsas de ciências, declaram que ainda não sabem como fazê-lo, e que esse combate se torna um grande desafio.

De modo geral, os olhares dos entrevistados para a DC estabelecem conexões com elementos políticos, científicos, econômicos, sociais e culturais, não havendo superioridade de uma conexão em relação a outra, portanto, olhares rizomáticos na perspectiva deleuze-guattariana. Esses olhares para a DC são, também com encontros com os seus olhares para a ciência que, na discussão anterior, nos mostrou que, da mesma forma, as lentes para a ciência têm focos na dimensão política, científica, econômica, social e cultural. Ou seja, olhares para a DC que não são desprovidos de significância e de subjetivação do objeto que estão sendo divulgados: a ciência. É apostando na ideia de que “o rizoma é composto de dimensões, de direções movediças, não tendo começo nem fim,

mas sempre um meio pelo qual ele cresce e transborda” (DELEUZE E GUATTARI, 1995, p. 32), que chegamos à categoria central: Olhares rizomáticos dos divulgadores científicos para a divulgação da ciência - rizomática (FIGURA 14). Há de se ressaltar que o termo rizoma foi por nós apropriado, sem, portanto, sentirmos desconfortáveis. Somos reconfortados pelo próprio Deleuze, que nos diz que criar conceitos é, também, um ato de roubar conceitos dos outros; um roubo criativo, pois estamos sempre transformando aquilo que nos apropriamos.

Figura 14: Olhares rizomáticos dos divulgadores científicos para a DC



A figura 14 representa os olhares multifacetados dos divulgadores da ciência para a DC, sendo eles focalizados em um contexto de movimentos, de significados, de conexões, do devir, das mudanças, das transformações. Sendo assim, insistimos que as múltiplas conexões inerentes aos olhares dos entrevistados para a Divulgação Científica, têm relação com suas concepções de ciências anteriormente discutidas. Isso reafirma ainda mais a ideia dos olhares rizomáticos para uma divulgação da ciência - rizomática. Nos interessa, então, investigar se esses olhares influenciam na forma com quem vão divulgar

a ciência. A seguir focaremos nossas lentes para o artefato que esses sujeitos mais utilizam para divulgar a ciência: os Textos de Divulgação Científica.

5.1.4 OLHARES DOS DIVULGADORES DA CIÊNCIA (DC, DCP) PARA OS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Considerando as narrativas dos divulgadores sobre a Ciência e sua divulgação, buscamos aqui identificar seus olhares para os TDC e as possíveis influências dos seus olhares para a DC quando os escrevem. Seguindo a lógica da Teoria Fundamentada de Dados (TFD), analisamos as narrativas transcritas dos entrevistados por meio do método linha e linha e, sem seguida, codificamos cada incidente que nos interessou (QUADRO 20).

Quadro 20: Olhares dos Divulgadores da Ciência (DC, DCP) para os Textos de Divulgação Científica.

	Dados Brutos Coletados	Codificação Aberta (Códigos Provisórias)
DCP1	<p>“Os Textos de Divulgação Científica permitem o contato com a Ciência Contemporânea” (1). “O foco da Ciência de hoje é aquele que está sendo produzida na atualidade (1) e que, em geral, está ausente nos livros didáticos, inclusive, no Ensino Superior (2)”.</p> <p>“A maior parte dos livros didáticos de Química do Nível superior, por exemplo, está concentrada no conhecimento. Os chamados conhecimentos estabelecidos na área se concentram, em geral, em um conhecimento que foi produzido, na melhor das hipóteses, cinquenta anos atrás (3). Nesse sentido, o Texto de Divulgação Científica é um importante material dentro do próprio curso de Química do Nível superior (2).”</p> <p>“São poucos os casos em que um livro didático vai tratar de uma discussão mais Contemporânea (4). Normalmente, isso só acontece em nível de Pós-graduação, de modo que não se faz presente na Graduação. Sendo assim, um texto vai suprir essa lacuna na formação dos alunos (2)”.</p> <p>“Então, a primeira coisa que penso é que os Textos de Divulgação Científica permitem ter contato com as áreas contemporâneas e com o desenvolvimento da ciência atual (1). A outra coisa é que, embora não tenham sido criados com essa finalidade, podem-se usar esses textos na sala de aula (4). Então, relaciona-se, tanto com o ponto de vista científico, quanto didático (4). Por fim, os Textos de Divulgação Científica aparecem como fonte complementar do conteúdo do ensino superior (5). Então, penso que essas são três grandes formas de usar os textos em sala de aula, especificamente, no Ensino Superior - Licenciatura (4) (2)”.</p> <p>“Eu diria que minha aproximação com a Divulgação Científica refletiu na minha prática em sala de aula, quando atuava como professor no curso de licenciatura em física, (6) em dois sentidos: o primeiro é que eu sempre tentava trazer um pouco da ciência contemporânea pra sala de aula e tentava trazer, também, recursos não convencionais como os Textos de Divulgação Científica (2) (4).”</p> <p>“Ao escrever um Texto de Divulgação Científica, pensamos no estudante típico do Ensino Médio, não porque queremos focar o produto na Escola, mas porque acreditamos que, ao focar no grupo</p>	<p>(1) Caracterizando os TDC como Textos atuais.</p> <p>(2) Pensando sobre a utilização do TDC no Nível superior.</p> <p>(3) Estabelecendo a relação do livro didático com a versatilidade da Ciência.</p> <p>(4) Pensando na possibilidade de um Texto de Divulgação Científica ser utilizado como material didático.</p> <p>(5) Pensando o Texto de Divulgação Científica como complementação no ensino superior.</p> <p>(6) Sendo influenciado na prática docente pela atuação na Divulgação Científica.</p> <p>(7) Estabelecendo a relação do Texto de Divulgação Científica com o público.</p> <p>(8) Caracterizando um texto de divulgação a partir da linguagem acessível.</p> <p>(9) Estabelecendo uma relação entre o texto de divulgação científica e a formação continuada do professor.</p>

	<p>de Ensino Médio, alcança-se uma maior parte da população brasileira” (7). Então, uma linguagem que é compreensível por um estudante do Ensino Médio, também é compreensível pela maior parte da população do Brasil (8). Isso significa, então, que nós, de fato, já atingimos este público? Ainda não. Então, ainda existem outros processos.”</p> <p>“O PCHE é um serviço que o Instituto Ciência Hoje faz em parceria com Secretarias de Educação, em que se trabalha com o processo de formação de professores, de modo que o centro desse programa de formação é o uso da Ciência atual como material educativo em sala de aula (9)”.</p>	
DGP2	<p>“Uma característica do TDC é explicar algo contemporâneo, alguma ideia nova da Ciência (1)”.</p> <p>“O oferecimento de textos de divulgação para comunidade (7) ajuda pessoas a saciar um pouco a curiosidade, abre o apetite dessas pessoas para que se interessem por ciência (10)”.</p> <p>“O texto de divulgação científica tem o propósito de instruir as pessoas sobre certos assuntos, principalmente, em tempos de fake News. Então, as pessoas falam sobre fake News, mas não se perguntam o que é este fenômeno, quem está por trás disso (11) ou, ainda, como elas se originam. Sendo assim, o Texto de Divulgação Científica seria um papel social de instrução contemporânea, (1) de modo a tratar, de maneira acessível, dos problemas atuais (8)”.</p> <p>“Logo, eu sempre tento escrever com linguagem palatável (8), a partir da qual eu sinta a presença de informação, mas que não exagera no conteúdo, tratando do essencial (12)”.</p> <p>“Assim, eu vejo o TDC como um possível material de apoio, até mesmo na graduação, como se fosse a primeira faísca pra uma discussão mais aprofundada (4) (2)”.</p>	<p>(10) Atribuindo ao TDC a função de despertar o interesse da comunidade para ciência.</p> <p>(11) Colocando em evidência a relação de poder das <i>fake news</i>.</p> <p>(12) Fazendo críticas ao excesso de informação em um TDC.</p>
	<p>“O Texto de Divulgação Científica é um caminho para aproximar a ciência e seus produtos da comunidade (13). Porque é isso que acontece, afinal, a ciência está distante do que as pessoas querem, de fato, saber. Ela se constrói sob uma linguagem muito hermética, enquanto as pessoas querem saber coisas muito mais simples. Além disso, penso que os cientistas talvez não consigam perceber ou responder aquilo que as pessoas querem saber; por isso, eles precisam se ater a essa questão e passar a escrever não só para as revistas especializadas, mas também para as pessoas (14)”.</p> <p>“Penso que o texto deve ser destinado ao público em geral” (7).</p>	<p>(13) Estabelecendo como função de um TDC a aproximação entre ciência e comunidade.</p> <p>(14) Atribuindo ao pesquisador a responsabilidade também de escrever TDC.</p> <p>(15) Caracterizando o TDC para além de um texto informativo.</p>

DCP3	<p>“Não adianta o texto proporcionar, simplesmente, uma informação (15), também deve proporcionar uma leitura crítica (16). O texto tem que oferecer mais do que a informação, deve mostrar como que é que aquela informação foi gerada” (17).</p> <p>“Então o texto tem que abrir chance de o leitor refletir sobre aquilo. (18) Se ele não abre chance de reflexão, é o que acontece com a Fake News, você simplesmente acredita em qualquer coisa (19)”</p> <p>“Ele também pode ser usado no nível superior, caso seja dentro da área que a pessoa está estudando. Por exemplo, dentro de uma disciplina, talvez ele possa ser usado como ponto de partida pra se trabalhar determinado conteúdo (2)”.</p> <p>“Eu falo assim porque às vezes a gente fica pensando na formação das caixinhas no nível superior, ah eu dou aula disso, e aí vou formar meu aluno nessa área, mas é importante pensar em outras possibilidades de formação não so de conteúdo, mas questões que envolvem um profissional ético, político e por aí. (20).”</p> <p>“Eu utilizo esses tipos de texto, porém deveria utilizar com maior frequência (2). Não precisa ser um conteúdo de Bioquímica, pode ser até uma coisa mais geral, como um conteúdo de natureza histórica, que também é importante (21)”.</p>	<p>(16) Pensando o TDC como um material a despertar o senso crítico do leitor.</p> <p>(17) Estabelecendo os processos da ciência como eixo condutor de um TDC.</p> <p>(18) Caracterizando um TDC como reflexivo.</p> <p>(19) Estabelecendo como função de um TDC o enfrentamento às fake News.</p> <p>(20) Pensando na utilização de um TDC na formação em no nível superior para além do conteúdo específico da área de conhecimento.</p> <p>(21) Pensando na utilização de um TDC na formação em nível superior, numa perspectiva da natureza da ciência.</p>
------	---	---

DCP4	<p>“Primeiramente, penso que deve ser interessante para população (7) (22). Ele também deve apelar para temas polêmicos (23), de modo a proporcionar ao leitor uma leitura crítica (16)”.</p> <p>“Penso que devo escrever um TDC com a preocupação sobre como ele pode ajudar as pessoas a se posicionar frente a um debate, ou a qualquer tipo de situação que afeta a própria sociedade (40)”.</p> <p>“Eu gosto muito de provocar o leitor, indagá-lo, fazê-lo refletir (18) e, de certa forma, trazê-lo pra dentro do texto (24)”.</p> <p>“Na clássica aula dentro da Universidade, os professores falam, enquanto os alunos, apenas, escutam. Isso é terrível. Trata-se o pensamento do estudante como algo que deve estar em toda parte, menos na sala de aula. Então, penso que se o Texto de Divulgação Científica fizer parte do pensamento que rege a aula, ele vale a pena (25) (2)”.</p> <p>“A discussão de um TDC é muito importante em sala de aula, por quê? Primeiro, pois o estudante fica acordado; e segundo, ele tem uma chance de participar de uma dialética científica e aprender como é que o cientista pensa (26)”.</p>	<p>(22) Estabelecendo os temas de relevância social como um critério a ser considerado nas características de um TDC.</p> <p>(23) Estabelecendo temas controversos da ciência como um dos critérios a ser considerado nas características de um TDC.</p> <p>(24) Buscando diálogo com o leitor.</p> <p>(25) Relacionado o uso do TDC em sala de aula como resistência ao monólogo na sala de aula.</p> <p>(26) Relacionando o uso de TDC na sala de aula como uma forma do aluno entender o método da ciência.</p>
DCP5	<p>“A primeira coisa que se deve ressaltar é o seguinte: o texto de divulgação científica é totalmente diferente de um artigo científico (27)”.</p> <p>“Então, umas das coisas que penso, quando escrevo um Texto de Divulgação Científica, é a ligação com elementos culturais, com o contexto social (28). Também trabalho muito com metáforas quando escrevo um TDC. Embora a metáfora seja algo perigoso de se usar, visto que em algum momento pode gerar um conceito errado, ela sempre ajuda a construir um modelo, e é nisso em que a ciência está baseada: em modelos (29)”.</p> <p>“Veja, utilizo vários desses textos nas minhas aulas” (32).</p>	<p>27) Estabelecendo diferenças entre TDC e artigo científico.</p> <p>(28) Estabelecendo cultura e sociedade como critérios a serem considerados na escrita de um TDC.</p> <p>(29) Utilizando metáforas para escrever um TDC</p>
DCP6	<p>“Na escrita de um texto, há elementos muito importantes, os quais dizem respeito à maneira de lidar com os recortes que se coleta. Nesse sentido, os fatores que levaram à construção do pensamento, a maneira como vai haver a composição e a conexão daquelas ideias, quais sensações serão geradas, como irá lidar com a escrita e seus processos, também são de suma importância”.</p>	<p>30) Considerando os aspectos dos recortes, da construção do pensamento, da composição e das sensações na escrita de um TDC.</p>

	<p>Tem que ter cuidado com a relação do Jornalismo com a verdade que as vezes é muito forte, e com o poder, então você tem essa conexão com a qual a gente precisa lidar o tempo inteiro. É preciso experimentar outras lógicas, que não seja esse poder majoritário, esse poder que a comunicação. Ter outras narrativas, outras escritas, os filósofos estão nos dizendo “olha, o mundo, todas as situações estão pedindo para que a gente saia dessa lógica de simplesmente argumentar, essa lógica de denunciar, essa lógica de querer dar conta, essa lógica de lidar com a relação verdade e poder, como está estabelecida da mídia massificada!(31)</p>	<p>(31) Alertando sobre a relação de poder dos veículos de comunicação.</p>
DCP7	<p>“Então, eu utilizava com frequência e penso ser algo muito interessante, porque trazem outros elementos que julgo essenciais. Por exemplo, muitos alunos diziam que tinham visto aquele assunto na TV, facebook, ou em outro lugar (32) e, a partir disso, começam a trazer elementos para debater. (25). Portanto, é um caminho muito interessante, pois se faz uma inversão da aula, o que gosto muito”.</p> <p>“Um dos critérios para escrever é pensar o quanto que aquela pesquisa é importante pra sociedade, ou se ela é importante só pra ciência ou apenas para os interesses de quem está comunicando” (7) (31).</p> <p>“Podemos selecionar alguns estudos que dizem respeito diretamente à vida das pessoas (7), o que inclui estudos de riscos, os quais trazem, certamente, riscos pra elas (23)”.</p>	<p>(32) Relatando experiência com o uso de TDC na Universidade.</p>
DCP8	<p>“Penso na licenciatura, na qual a formação do professor não pode deixar de trabalhar com texto de divulgação científica (33), seja para a compreensão desses textos, suas limitações e a abrangência deles em sala de aula (34), seja quanto à produção deles (35)”</p> <p>“Pensando na formação de um professor pesquisador, o uso de Textos de Divulgação Científica, em sua formação, pode ajudá-lo a pensar como se pode produzir, utilizar com seus futuros alunos, muitas vezes, além de dominar a linguagem desses textos (34)”.</p> <p>“O professor, na Universidade, pode utilizar esses textos para contextualizar o conteúdo específico a ser ensinado (2) (36). Também pode ser usado como elementos disparadores para textos mais específicos, como para a entrada de artigos científicos (37) (27)”.</p>	<p>33) Pensando na importância do uso de Texto de Divulgação Científica na formação docente inicial.</p> <p>(34) Justificando o uso do TDC na formação docente.</p> <p>(35) Pensando na importância dos licenciandos em produzir Textos de Divulgação Científica.</p> <p>(36) Pensando na utilização de TDC na Universidade, numa perspectiva de contextualização.</p> <p>(37) Pensando na utilização de TDC na Universidade, como</p>

	<p>“Esses textos têm enfoque ampliado, que vão trazer as diferentes visões sobre o mesmo assunto (23), bem como sobre a questão da ciência e da pseudociência. Ele vai mostrar, então, esse jogo de poder da ciência (38), além da questão de que o cientista não trabalha sozinho (39)”.</p> <p>“Como esse trabalho pode ser feito em sala de aula, para o professor que passou por uma licenciatura, se ele nunca trabalhou com esses textos na universidade? Então, quando ele tiver essa formação, vai perceber o potencial desse texto (34)”.</p>	<p>forma primeira de introduzir um artigo científico.</p> <p>(38) Atribuindo ao TDC a função de mostrar ao público relação de poder por trás ciência.</p> <p>(39) Pensando os Textos de Divulgação Científica como possibilidade de desmitificar o trabalho solitário do cientista.</p> <p>(40) Pensando o texto de divulgação como meio de possibilitar a autonomia do leitor ao tomar de decisões nas situações do dia a dia</p>
DCP9	<p>“Ele dá muito prazer em escrever, ao passo que gosto muito de ler textos que eu escrevi, porque nós sempre tentamos escrever de uma maneira que fogue a pessoa por um fato cultural que está acontecendo na atualidade (28) (2)”.</p> <p>“Tento trazer argumentos diferentes, pontos de vistas diferentes (23)”.</p> <p>“No sentido, muitas vezes, de mostrar que não é uma questão que diz respeito a uma única área do conhecimento, mas sim que aquele conhecimento pode influenciar outros campos e, por isso, ele é tão importante (41)”.</p> <p>“Então, quando falamos de transgênicos, penso que não importa apenas como a tecnologia funciona, ou seus benefícios, mas precisamos e temos a obrigação de falar, para o leitor, que há uma questão econômica fundamental. Isso significa que quando se desenvolve um produto ou uma semente, ela só responderá a uma determinada substância. Então, cria-se um monopólio, de modo que quem usar essa semente, só vai poder usar esse produto. Isso vai impactar não só no pequeno produtor, mas também em outras coisas (23)”.</p> <p>“Está relacionado à questão da cultura científica, pois não é um marketing científico, ou melhor, não é divulgação enquanto marketing (28), mas sim uma divulgação enquanto forma de ter um olhar crítico sobre os acontecimentos no mundo (16).”</p>	<p>(41) Pensando a escrita de um TDC, numa perspectiva multidisciplinar.</p>

	<p>“Também tem a função de apontar para a própria ciência, bem como criticar o próprio trabalho científico (16) (21); então, não somos chapa branca, temos condições, inclusive, de cobrar, ao cientista, mudança de postura ou posicionamentos políticos, quando necessário (40)”.</p> <p>“O Texto de Divulgação Científica deve ser escrito para fazer com que as pessoas tenham uma posição mais crítica (16). Acho que isso é o mais interessante, pois é quando conseguimos contribuir. E isso é algo que o processo educativo deveria fazer com as pessoas, no sentido de torná-las autônomas para pensar (18) e tomar decisões, mesmo que a decisão seja para consumir transgênicos (40). Então, não podemos achar que a ciência só faz coisas maravilhosas (23)”.</p> <p>“Quando vou escrever um texto, penso como vou começar, mas costumo começar como se estivesse fazendo um rascunho. Após isso, lapido o texto, mas tento sempre trazer informação pro leitor, de forma que ele crie seus próprios argumentos (24). Assim, me preocupo muito em trazer dados oficiais e pesquisas que tratam sobre o assunto, ou seja, em trazer coisas que são fora do senso comum. Afinal, temos esse papel de tentar fisgar o nosso leitor com uma linguagem mais acessível (7) (8).”</p> <p>“Embora escrevamos para um público amplo, sem dúvida ele pode ser utilizado em sala de aula, tanto em Nível superior, quanto em qualquer nível de ensino. (4) (2). Uma das formas de usar seria discutir as controvérsias da ciência que o texto traz, até pra entender o que se passa na sociedade (4) (2)”.</p> <p>“A população faz pouca leitura crítica da mídia, o que consiste em um aprendizado incrível. Por exemplo, em uma aula que usei um texto (32), no começo os alunos se vislumbraram com a notícia, mas depois caminhamos naquela notícia e analisamos as informações utilizadas. Então, é muito legal ver isso criticamente (16)”.</p>	
DCP10	<p>“Um texto de divulgação científica de um determinado ponto de vista, tem um viés ligado aos estudos relacionados ao movimento, Ciência, Tecnologia e Sociedade (42)”.</p> <p>“Certa vez, construí um texto que foi classificado como nível avançado. Então, logo pensei que havia algo errado, de modo que precisava rever a minha forma de falar da minha própria área, pois estava falando de uma forma que não tá sendo acessível. Porque ele, que não é da minha área, mas sim um Físico, olhou pra aquilo e pensou: ‘poxa! Isso é nível avançado. (8)”.</p>	<p>(42) Trazendo aspectos da relação C-TS para os Textos de Divulgação Científica.</p> <p>(43) Argumentando sobre as diferentes interpretações de leitura sobre um mesmo TDC.</p>

	<p>“Se nós escrevemos sobre política, economia e conseguimos escrever, também, sobre ciência, isso pode ser usado como recurso didático no curso superior (2)”.</p> <p>“Cada professor pode usar o texto de maneira diferenciada, bem como cada aluno, que está vendo aquela aula, vai ver o TDC de forma diferenciada. Porque cada um vai ler aquilo de acordo com a sua própria bagagem, com sua própria história de vida e de acordo com sua própria história de mundo. (43) Então, as interpretações vão ser sempre múltiplas. Logo, eu não tenho como pensar em manual, em cartilhas ou em produzir um texto que todo professor vai usar da mesma forma em sala de aula. Ao contrário, cada um vai usar da sua forma (44)”.</p> <p>“O professor tem que saber dialogar, do mesmo modo que deve estabelecer diálogo. É nesse sentido que um texto de divulgação ajuda (24). Assim, se o professor não instiga o debate e não instiga o aluno a manifestar o que ele pensa e, portanto, se a relação é autoritária, pode ser que aquele professor não queira usar um texto desses em sala (25)”.</p>	(44) Argumentando sobre formas diferentes de o professor usar um TDC em sala de aula.
DCP11	<p>“Na escrita, é importante que se explique como a pessoa chegou àquela pesquisa, bem como quem a financiou. Então, é importante que o texto traga elementos de todo processo envolvido (17)”.</p> <p>“Esse tipo de matéria, em que se coloca todo o contexto, permite que a sociedade, como um todo, entenda quais são os processos e quais são os interesses que estão em jogo (16) (38)”.</p> <p>“O mundo da ciência é invisível para sociedade em geral. Por isso, o texto deve falar de ciência, de forma acessível, para toda a população (8) (13), colaborando para que as pessoas tenham uma ideia mais clara do que é a ciência, do que produzimos, além dos riscos e benefícios (23)”.</p> <p>“É interessante mostrar como o cientista trabalha de forma multidisciplinar. (41) Muitas pesquisas hoje na área de mudança Climática, bem como na genética, sobre como se desvendou o genoma, por exemplo, foram pesquisas interdisciplinares, ao passo que não havia apenas Biólogos fazendo as pesquisas (39)”.</p> <p>“Se um texto vem com esses elementos de ciência, de sociedade (42) e de diversas áreas de conhecimento para escrever sobre determinado tema (41), ele torna-se muito rico. Pode, sem dúvidas, ser utilizado nas aulas de Nível superior (2)”.</p>	
DC1	<p>“Questões como: Quem? O que? Como? Onde? Quando? e Por quê? sempre devem ser levadas em consideração no momento da escrita” (17).</p>	

DC2	<p>“Tentamos, muitas vezes, imaginar nosso público, é claro que escrevemos para o público amplo, mas não dá para ter a ilusão que vamos atingir um público não escolarizado (7). Então, pensa-se no estudante, não com a função de ensinar, mas estudante enquanto leitor (7). Tentamos fazer uma média do que o estudante da escola consiga entender e que o conteúdo seja atraente pra ele, de mesmo modo que um estudante universitário consiga achar que aquilo é uma informação que lhe acrescenta conhecimento. Logo, como precisa ser um meio termo, por que não usar em sala de aula com esse público? (2)”.</p> <p>“Então, às vezes, vamos divulgar umas pesquisas que não possuem ainda muito resultado prático. A partir daí, surge o desafio de tornar isso atraente e fazer com que o leitor se interesse pelo assunto (45). O que costumamos fazer é abordar o tema paralelamente, assim, se vamos falar sobre uma pesquisa que desenvolveu um material novo pra fazer um transistor, não podemos simplesmente começar a despejar o conteúdo específico da pesquisa. Primeiramente, devemos tentar atrair o leitor de outro jeito (45). Por exemplo, iniciamos com um questionamento: ‘você sabe como funciona um microchip’? (24) ‘Ele é feito de transistor e funciona de tal modo e é feito de tal maneira’(17). Sendo assim, a curiosidade vai ser utilizada para atrair o leitor e a pesquisa vai ser a última coisa que irá ser abordada. Todavia, isso não é regra geral” (46).</p> <p>“Buscamos mostrar que algo é interessante e que é uma descoberta interessante, assim, a partir dela, outros estudos podem surgir, podendo resultar em algo proveitoso. No entanto, não vendemos isso como uma solução já pronta (47)”.</p>	<p>(45) pensando formas de atrair o leitor para o TDC.</p> <p>(46) Pensando na curiosidade do leitor.</p> <p>(47) Considerando a desmistificação do cientificismo na escrita de um Texto de Divulgação Científica.</p> <p>(48) Estabelecendo uma relação entre a linguagem e informações quando se escreve um Texto de Divulgação Científica.</p>
DC3	<p>“Deve haver um equilíbrio entre essa profundidade do tema, sua complexidade, precisão e a capacidade de passar as informações de forma clara, para que as pessoas, ao terminarem de ler o texto, não se encontrem mais confundidas do estavam antes da leitura. (8) (48)</p> <p>Além disso, penso que funciona, também, para alunos da graduação, a depender do texto e do conteúdo que se quer trabalhar. Capítulos dos livros de DC também podem ser usados. De maneira em geral, no ensino como um todo (2)”.</p> <p>“Refiro-me ao tráfico de fósseis no chapadão do Araripe, que é uma região pobre, considerada uma das regiões mais ricas do mundo, em termo de fósseis, que é, lindamente, preservado. Então, tento incluir uma discussão entre ciência e sociedade. É óbvio que se falo de mudança climática, de clonagem, de tecnologia em geral, de transgênicos ou de agrotóxicos, é obrigatório levar tudo isso em consideração” (42).</p>	

Os códigos provisórios emergentes e suas respectivas evidências identificadas acerca dos olhares dos divulgadores da ciência para os TDC, estão resumidas no Quadro 21 abaixo:

Quadro 21: Evidências identificadas dos códigos provisórios acerca dos olhares dos divulgadores da ciência para os TDC

Códigos provisórios acerca dos olhares dos divulgadores da ciência para os TDC	Evidências Empíricas
(1) Caracterizando os TDC como Textos atuais.	DCP1, DCP2
(2) Pensando sobre a utilização do TDC no Nível superior.	DCP1, DCP2, DCP3, DCP4, DCP8, DCP9, DCP10, DCP11, DC2, DC3
(3) Estabelecendo a relação do livro didático com a versatilidade da Ciência.	DCP1
(4) Pensando na possibilidade de um Texto de Divulgação Científica ser utilizado como material didático.	DCP1, DCP2, DCP9
(5) Pensando o Texto de Divulgação Científica como complementação no ensino superior.	DCP1
(6) Sendo influenciado na prática docente pela atuação na Divulgação Científica.	DCP1
(7) Estabelecendo a relação do Texto de Divulgação Científica com o público.	DCP1, DCP2, DCP3, DCP7, DCP9, DC2
(8) Caracterizando um texto de divulgação a partir da linguagem acessível.	DCP1, DCP2, DCP3, DCP19, DCP10, DCP11, DC3
(9) Estabelecendo uma relação entre o texto de divulgação científica e a formação continuada do professor.	DCP1
(10) Atribuindo ao TDC a função de despertar o interesse da comunidade para ciência.	DCP2
(11) Colocando em evidência a relação de poder das <i>fake news</i> .	DCP2
(12) Fazendo críticas ao excesso de informação em um TDC.	DCP2
(13) Estabelecendo como função de um TDC a aproximação entre ciência e comunidade.	DCP3, DCP11
(14) Atribuindo ao pesquisador a responsabilidade também de escrever TDC.	DCP3
(15) Caracterizando o TDC para além de um texto informativo	DCP3
(16) Pensando o TDC como um material a despertar o senso crítico do leitor.	DCP2, DCP3, DCP4, DCP11
(17) Estabelecendo os processos da ciência como eixo condutor de um TDC.	DCP3, DCP11, DC1, DC2
(18) Caracterizando um TDC como reflexivo.	DCP3, DCP4, DCP9
(19) Estabelecendo como função de um TDC o enfrentamento às <i>fake news</i> .	DCP3
(20) Pensando na utilização de um TDC na formação em no nível superior para além do conteúdo específico da área de conhecimento. .	DCP3
(21) Pensando na utilização de um TDC na formação em nível superior, numa perspectiva da natureza da ciência.	DCP3, DCP9

(22) Estabelecendo os temas de relevância social como um critério a ser considerado nas características de um TDC.	DCP4
(23) Estabelecendo temas controversos da ciência como um dos critérios a ser considerado nas características de um TDC.	DCP4, DCP8, DCP9, DCP11
(24) Buscando diálogo com o leitor.	DCP4, DCP10, DC2
(25) Relacionado o uso do TDC em sala de aula como resistência ao monólogo na sala de aula.	DCP4, DCP7, DCP10
(26) Relacionando o uso de TDC na sala de aula como uma forma do aluno entender o método da ciência.	DCP4
(27) Estabelecendo diferenças entre TDC e artigo científico.	DCP5, DCP8
(28) Estabelecendo cultura e sociedade como critérios a serem considerados na escrita de um TDC.	DCP5, DCP9
(29) Utilizando metáforas para escrever um TDC.	DCP5
(30) Considerando os aspectos dos recortes, da construção do pensamento, da composição e das sensações na escrita de um TDC	DCP6
(31) Alertando sobre a relação de poder dos veículos de comunicação.	DCP6, DCP7
(32) Relatando experiência com o uso de TDC na Universidade.	DCP7, DCP9
(33) Pensando na importância do uso de Texto de Divulgação Científica na formação docente inicial.	DCP8
(34) Justificando o uso do TDC na formação docente.	DCP8
(35) Pensando na importância dos licenciandos em produzir Textos de Divulgação Científica.	DCP8
(36) Pensando na utilização de TDC na Universidade, numa perspectiva de contextualização.	DCP8
(37) Pensando na utilização de TDC na Universidade, como forma primeira de introduzir um artigo científico.	DCP8
(38) Atribuindo ao TDC a função de mostrar ao público relação de poder por trás ciência.	DC9P8, DCP11
(39) Pensando os Textos de Divulgação Científica como possibilidade de desmitificar o trabalho solitário do cientista.	DCP8, DCP11
(40) Pensando o texto de divulgação como meio de possibilitar a autonomia do leitor ao tomar de decisões nas situações do dia a dia.	DCP8, DCP9
(41) Pensando a escrita de um TDC, numa perspectiva multidisciplinar.	DCP9, DCP11
(42) Trazendo aspectos da relação C-TS para os Textos de Divulgação Científica.	DCP10, DCP11
(43) Argumentando sobre as diferentes interpretações de leitura sobre um mesmo TDC	DCP10, DC3
(44) Argumentando sobre formas diferentes de o professor usar um TDC em sala de aula.	DCP10
(45) pensando formas de atrair o leitor para o TDC.	DC2
(46) Pensando na curiosidade do leitor.	DC2
(47) Considerando a desmistificação do cientificismo na escrita de um Texto de Divulgação Científica.	DC2
(48) Estabelecendo uma relação entre a linguagem e informações quando se escreve um Texto de Divulgação Científica.	DC3

Como se pode observar, foram gerados 48 códigos provisórios referentes aos olhares dos divulgadores da ciência para os Textos de Divulgação Científica. Buscando a identificação de relacionamentos entre esses códigos, eles foram reagrupados (codificação focalizada) de modo que pudéssemos gerar unidades básicas de análise – códigos conceituais –, como sinalizadores potenciais do fenômeno estudado (Quadro 22).

Quadro 22: Refinamento de códigos provisórios acerca dos olhares dos divulgadores científicos para os Textos de Divulgação Científica.

Codificação aberta Códigos Provisórios	Codificação focalizada (Códigos conceituais)
(7) Estabelecendo a relação do Texto de Divulgação Científica com o público. (30) Considerando os aspectos dos recortes, da construção do pensamento, da composição e das sensações na escrita de um TDC. (43) Argumentando sobre as diferentes interpretações de leitura sobre um mesmo TDC. (46) Pensando formas de atrair o leitor para o TDC. (47) Pensando na curiosidade do leitor. (48) Estabelecendo uma relação entre a linguagem e as informações na hora de escrever um Texto de Divulgação Científica.	Considerações <i>a priori</i> da escrita de um TDC (19)
(1) Caracterizando os TDC como textos atuais. (8) Caracterizando um texto de divulgação a partir da linguagem acessível. (12) Fazendo críticas ao excesso de informação em um TDC. (15) Caracterizando o TDC para além de um texto informativo. (17) Estabelecendo os processos da ciência como eixo condutor do TDC. (18) Caracterizando um TDC como reflexivo. (22) Estabelecendo os temas de relevância social como um critério a ser considerado nas características de um TDC. (23) Estabelecendo temas controversos da ciência como um dos critérios a ser considerado nas características de um TDC. (24) Buscando diálogo com o leitor. (27) Estabelecendo diferenças entre TDC e artigo científico. (28) Estabelecendo cultura e sociedade como critérios a serem considerados na escrita de um TDC. (29) Utilizando metáforas para escrever um TDC. (41) Pensando a escrita de um TDC numa perspectiva multidisciplinar. (42) Trazendo aspectos da relação C-T-S para os Textos de Divulgação Científica. (48) Considerando a desmistificação do cientificismo na escrita de um Texto de Divulgação Científica.	Características de um TDC (20)
(10) Atribuindo ao TDC a função de despertar o interesse da comunidade para ciência.	

<p>(11) Colocando em evidência a relação de poder das <i>fake news</i>. (13) estabelecendo como função de um TDC a aproximação entre ciência e comunidade. (14) Atribuindo ao pesquisador a responsabilidade de escrever TDC. (19) Estabelecendo como função de um TDC o enfrentamento às <i>fake news</i>. (31) Alertando sobre a relação de poder dos veículos de comunicação. (38) Atribuindo ao TDC a função de mostrar ao público relação de poder por trás ciência. (40) Pensando o texto de divulgação como possibilidade da autonomia do leitor em tomadas de decisões nas situações do dia a dia. (39) Pensando os Textos de Divulgação Científica como possibilidade de desmitificar o trabalho solitário do cientista. (40) Pensando o texto de divulgação como possibilidade da autonomia do leitor em tomadas de decisões nas situações do dia a dia.</p>	<p>Função Social do TDC (21)</p>
<p>(2) Pensando sobre a utilização do TDC no Ensino Superior. (3) Estabelecendo a relação do livro didático com a versatilidade da ciência. (4) Pensando na possibilidade de um Texto de Divulgação Científica ser utilizado como material didático. (5) Pensando o Texto de Divulgação Científica como complementação no ensino superior. (6) Sendo influenciado na prática docente pela atuação na Divulgação Científica. (20) Pensando na utilização de um TDC na formação no ensino superior para além do conteúdo específico da área de conhecimento. (21) Pensando na utilização de um TDC na formação em ensino superior numa perspectiva da natureza da ciência. (25) Relacionado o uso do TDC em sala de aula como resistência ao monólogo na sala de aula. (26) Relacionando o uso de TDC na sala de aula como uma forma de o aluno entender o método da ciência. (33) Pensando na importância do uso de Texto de Divulgação Científica na formação docente inicial. (32) Relatando experiência com o uso de TDC na Universidade. (34) Justificando o uso do TDC na formação docente. (35) Pensando na importância dos licenciandos em produzir Textos de Divulgação Científica. (36) Pensando na utilização de TDC na Universidade numa perspectiva de contextualização. (37) Pensando na utilização de TDC na Universidade como forma primeira de introduzir um artigo científico. (44) Argumentando sobre formas diferentes de o professor usar um TDC em sala de aula.</p>	<p>Possibilidades de uso de TDC em sala de aula incluindo o Nível superior (22)</p>

A análise dos códigos provisórios que dizem respeito aos olhares dos divulgadores da ciência para os Textos de Divulgação Científica nos levou a quatro caminhos. O primeiro nos mostrou o que eles pensam antes de escrever uma TDC, quais pontos são levados em consideração *a priori* na escrita de um TDC. O segundo nos evidenciou quais características são atribuídas à TDC. Já o terceiro nos fez chegar a elementos que refletem a função social dos TDC. O quarto e último nos fez vislumbrar as possibilidades de uso de TDC em sala de aula, incluindo o nível superior. Elaboramos alguns questionamentos orientadores para guiar nossas análises desses códigos conceituais e, posteriormente às análises, chegamos à categoria central.

Quadro 23: Questões orientadores para análise dos códigos conceituais.

Códigos Conceituais	Questionamentos orientadores
Considerações <i>a priori</i> na escrita de um TDC (19)	O que pensam os divulgadores da ciência quando vão escrever um TDC? Há relações das suas visões de ciências com suas formas de escrever?
Características de um TDC (20)	Quais características os divulgadores da ciência acham que devem estar presentes em um TDC? O que pode ter influenciando o conteúdo e a forma dos TDC escritos por esses divulgadores?
Função Social do TDC (21)	Que implicações as características dos TDC estabelecidas pelos divulgadores têm na função desses TDC? Quais elementos fazem parte dessa função social? E se os divulgadores não tivessem seus olhares voltados para a função social?
Possibilidades de uso de TDC em sala de aula incluindo o Nível superior (22)	Por que os divulgadores acham que o TDC pode ser usado nas aulas de Nível superior? Há pontos de encontro entre suas visões da relação C-T-S para justificarem esse uso? O que essas possibilidades dizem para a nossa tese?

Nas considerações *a priori* da escrita de um TDC (19), pensar, sobretudo, qual público-alvo que se deseja atingir é um passo fundamental. Ao considerar que o público receptor majoritário é a comunidade (público leigo), pensar em formas de atrair o leitor e despertar sua curiosidade são pontos importantes a serem levados em consideração. Da mesma forma, também se considera importante pensar no equilíbrio entre o uso de termos provenientes do discurso científico e o uso de termos do discurso mais cotidiano.

Há, também, outros elementos importantes que foram ressaltados por uma das entrevistadas: por exemplo, a forma como lidar com os recortes que precisam ser feitos, com o pensamento a ser construído a partir desse recorte e as sensações presentes no processo. Parece-nos que há uma relação entre sentidos, palavras e sensações que antecedem o ato da escrita. É uma relação que, ao nosso ver, anda de mãos dadas com Rancière (1995), quando este destaca que “antes de ser o exercício de uma competência, o ato de escrever é uma maneira de ocupar o sensível e dar sentido a essa ocupação”. Tal afirmativa nos convida a pensar no caráter político da escrita. Político no sentido de partilha do sensível e não de um instrumento de poder. O sensível é, para esse autor, entendido como um grupamento sempre instável, movente e centrífugo das partes econômicas, culturais, identitárias, epistemológicas, sociais. É nesse sentido que os modos com que lidamos com a escrita podem dizer muito sobre os modos que politicamente vivemos em sociedade. Também nos convidam a pensar sobre o lugar que o autor ocupa no ato da escrita. DCP6 vai nos dizer justamente sobre esse lugar de ocupação, dando como exemplo as mudanças climáticas:

Não é assim: ‘ah!, as mudanças climáticas fazem parte de um problema com o carbono’. Não, o jornal também faz parte, a revista também faz parte, o texto e a literatura também. Por quê? Porque não está separado”. Não é só o escoamento do carro o problema, e não está separado de mim, que produzo aquilo, **eu preciso me reinventar nesse processo**, pra fazer com que aquele processo, aquele material seja digno talvez de expor as coisas de uma maneira mais afirmativa, criar relações novas, de abrir novas perspectivas para as pessoas, de escapar das armadilhas do poder, a escrita ganha pra mim uma relação com a vida. A escrita, pra mim, ela tem uma relação muito forte, ela é ampliada, **envolve todos esses materiais e ela tem uma relação com a vida**. (DCP6, *grifos nossos*).

Ecoa fortemente, na fala dessa entrevistada, a ideia de se reinventar no processo da escrita, de estabelecer uma relação entre a escrita e a vida, de estabelecer diferentes conexões entre elementos constituintes de um dado fenômeno. Seu olhar para a escrita vai ao encontro do olhar deleuziano, que pensa a literatura como esforço especial de criação, no sentido de que a arte de escrever é a arte de inventar, criar e produzir possibilidade de vida, de tornar visível o invisível, tornar pensável o impensável. Por isso, é algo sempre aberto, em processo, como a própria vida.

O que vemos como certa cumplicidade nesses movimentos *a priori* na escrita de um TDC é a preocupação em definirem “para quem estou escrevendo”? “Para que estou

escrevendo”? “Como eu vou escrever?”. Assim, tais movimentos vão compondo um campo no qual os sentidos da escrita produzem uma política da escrita.

Quanto às características de um TDC (20), a linguagem e a natureza da informação foram aspectos destacados em suas narrativas. Em suas vozes, há uma clareza de que o processo de escrita requer a função de recriar uma nova forma de argumento lógico, cujo vocabulário esteja adequado para o público-alvo. E é nesse processo que eles colocam em cena o diálogo entre o texto e o leitor. Olhando do mesmo ângulo que esses divulgadores, nós apostamos nos fios dialógicos que costuram um Texto de Divulgação Científica como propulsores da construção de sentidos no ato de ler, que ressoam em possibilidades de expressão, sensação, entendimento, e não apenas em decodificação dos signos linguísticos. E é nesse fio condutor que cruzamos com os olhares de Vygotsky (2009) e Bakhtin (1997), os quais focalizam suas lentes nas palavras ao considerarem que é por meio da palavra que essa interação dialógica se materializa e, por isso, escrever exige não só o domínio de símbolos linguísticos, como também a compreensão da linguagem como uma interação social.

Outras narrativas, tais como: “podemos selecionar alguns estudos que dizem respeito diretamente à vida das pessoas, o que inclui estudos de riscos, os quais trazem, certamente, riscos pra elas sim” ou “deve apelar para temas polêmicos, de modo a proporcionar ao leitor uma leitura crítica ” compõem possibilidade de explorar a questão das controvérsias da ciência e de sua relação com a tecnologia e a sociedade. Foi nesse viés que os temas controversos da ciência, os aspectos da relação C-T-S e outros pontos relativos à natureza da ciência foram características definidas como fundamentais para compor um TDC.

Para nos ajudar a pensar sobre tais características, convidamos Strieder (2012) e Japiassu (1977gdx) a se descolarem do nosso item “revisão bibliográfica” para um possível diálogo aqui, com a aposta de lançar uma reflexão do papel da ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea. A reflexão se pauta em um redirecionamento da tecnociência, de forma que a ciência e a tecnologia não resolvem, necessariamente, os problemas ambientais, sociais e econômicos, e são redirecionadas para outro plano. Tal redirecionamento acontece em função do que Japiassu (1977) chama de máscara da ciência, ou seja, a crença no progresso da ciência contínuo, evolutivo e linear. Nesse novo plano,

Strieder (2012) fala em romper com os dogmas da ciência construídos historicamente e conta, também, com um maior número de pessoas participando das decisões em relação à C-T, portanto, um plano em que se considera a participação da sociedade nessas decisões (C-T-S). Nesse esteio, à medida que os divulgadores que escrevem TDC consideram essas características em suas escritas, somos levados a pensar no TDC que expõe a ciência, de modo que se perca o poder do cientificismo, abrindo janelas para olhares mais críticos para os processos/a produção da ciência e da tecnologia. Indo mais além, somos levados a pensar que, ao escrever textos que divulgam a ciência nessa perspectiva, a natureza essencial e excessivamente informativa de um TDC é deixada de lado. O que se propõe são informações necessárias como propulsoras de debates, críticas e reflexões dos leitores acerca da ciência. Ficamos atentos, então, às escutas de vozes que dizem: “não adianta o texto proporcionar simplesmente uma informação, tem de proporcionar uma leitura crítica” ou “eu sempre tento escrever com linguagem palatável, a partir da qual eu sinta a presença de informação, mas que não exagera no conteúdo, tratando do essencial”. São escutas que nos permitem afirmar que o processo de escrita de um TDC não se restringe a colocar ali apenas informações, nem tampouco informações em excesso que não permitem a reflexão, sendo, então, uma das preocupações de quem o escreve. Também são escutas que dialogam com as escutas que soaram em nossos ouvidos ao mergulharmos, no referencial teórico desta tese, na voz do jornalista Wilson Bueno:

Não deve se limitar à simples enunciação, mas contextualizar dados, fatos, resultados e não deve tampouco servir de instrumento para distanciar os que produzem C&T do cidadão comum, mas sim, permitir o espaço para aproximação e diálogo, em forma de debates sobre as relações entre: ciência e sociedade, ciência e mercado, ciência e democracia (BUENO, 2010, p. 8, *grifos nossos*).

Nesse movimento relativo às características dos TDC aos olhos dos divulgadores, destacamos os aspectos relacionados à natureza da ciência, como um pontapé inicial para compreendermos o que pensam esses divulgadores acerca da funcionalidade dos TDC. Isso porque, ao abrir, nos TDC, espaços que contemplem as questões políticas e controversas que perpassam transversalmente a relação C-T-S, a função social (21) desses textos entra em evidência. Eles apostam que uma das funções se centra na aproximação entre comunidade e ciência a tal ponto de despertar nesse público a percepção do jogo de relações de poder, dominação e controle tanto da produção da ciência, quanto dos veículos que

divulgam tal produção. Mostrar esse jogo de poder da ciência é apostar nas palavras de Japiassu (1977, p. 15), que remetem ao vínculo indissolúvel entre ciência e poder:

Não tenhamos ilusão: a ciência hoje possui dois polos: o saber e o poder. O saber pelo saber está na base do desenvolvimento da ciência. Mas hoje em dia a ciência desempenha um papel tão importante no desenvolvimento das forças produtivas, que há uma predominância incontestável do saber para poder. A pesquisa científica e técnica comanda diretamente o desenvolvimento econômico.

Percebemos, assim, olhares que se cruzam entre esse autor e os divulgadores. Lentes que têm como foco em comum a percepção de que a ciência é um bem público que precisa estar protegido contra as forças do mercado. Sob esse olhar, Bourdieu (2015) traz a ideia de capital científico como fruto das relações entre os diferentes agentes do campo científico. Nessa estrutura, se destacam as instituições que fomentam financeiramente a produção do trabalho científico, que vão, além de empoderar mais ainda as práticas consideradas científicas, interferir nas práticas internas do campo:

De um lado, um poder que se pode chamar temporal (ou político), poder institucional e institucionalizado que está ligado à ocupação de posições importantes nas instituições científicas, [...] e ao poder sobre os meios de produção (contratos, créditos, postos etc.) e de reprodução (poder de nomear e de fazer as carreiras) que ela assegura. De outro, um poder específico, “prestígio” pessoal que é mais ou menos independente do precedente, segundo os campos e as instituições, que repousa quase exclusivamente sobre o reconhecimento, pouco ou mal objetivado e institucionalizado, do conjunto de pares ou da fração mais consagrada dentre eles (BOURDIEU, 2004, p. 35).

Nessa dualidade entre força e poder, os divulgadores apostam que os TDC não devem ignorar as regras que regulam a produção e o consumo dos produtos da ciência. Ao mesmo tempo, ressaltam o cuidado com o que se lê, com quais informações sobre ciência têm sido divulgadas, no sentido de alertar a comunidade sobre as possíveis relações de poder dos próprios veículos de informações da ciência – uma questão mercadológica – e das *fake news*, um problema contemporâneo. DCP1 afirma o seguinte sobre o tema:

O que acontece e que eu acho mais complicado em relação às *fake news* de ciências é que existem interesses ideológicos e de grupos importantes por trás. Eles não são, digamos assim, pseudociências ingênuas. Mas tem uma agenda muito importante por trás, financiada fortemente, que tem como objetivo, sim, explicitamente uma agenda de extrema direita, internacional, que é centralmente financiada, que tem com este objetivo

buscar, na verdade, reverter grandes ganhos sociais que eu acho que o Século XX trouxe pra gente. (DCP1)

As palavras de DCPQ investem na problematização das *fake news* como uma questão ideológica. Problematização que ressoa com o pensamento de Recuero e Gruzd (2019, p.32): “*fake news*, assim, não se trata apenas de uma informação pela metade ou mal apurada, mas de uma informação falsa intencionalmente divulgada, para atingir interesses de indivíduos ou grupos”. Considerando que as pessoas consomem informações sem questionar sua procedência, a **transparência** dos veículos de notícias, mais especificamente dos Textos de Divulgação Científica, passa a ser uma característica crucial que aparece na entrevista com os divulgadores. Frente a essa transparência, os TDC assumem, então, a função de alertar os leitores quanto às *fake news* e suas relações de poder. Obviamente, para que esse alerta possa atingir os leitores, é preciso, em primeiro lugar, que eles tenham acesso a esse material. Nesse sentido, a aproximação entre comunidade e ciência aparece nas falas dos entrevistados, também, com viés democrático frente às profundas desigualdades, não só no acesso, mas também no uso da informação sobre ciência. Para eles, interessa atribuir aos TDC a funcionalidade de democratizar o conhecimento sobre ciência e, com isso, fomentar à comunidade conhecimentos sobre ciências e empoderar o cidadão em debates e posicionamentos frente às questões científicas e tecnológicas. Esse conjunto de ideias entra em ressonância com as ideias de Candotti sobre os veículos de informação da ciência como “instrumento necessário para consolidar a democracia e evitar que o conhecimento seja sinônimo de poder e dominação” (2001, p. 5). Entretanto, há de se pensar até que ponto essa democratização tem sido efetiva. Os TDC têm dado conta dessa democratização? Parece-nos que não. Uma pesquisa da FAPESP mostra que o acesso às informações sobre ciência e tecnologia, contudo, especialmente nas camadas sociais de menor escolaridade e renda no Brasil, ainda é bastante limitado¹⁶.

Pensando em uma das formas de ampliar o acesso da população às informações sobre ciência, os divulgadores relatam que “os cientistas precisam passar a escrever não só

¹⁶ Pesquisa publicada na agência FAPESP intitulada “Brasileiro tem interesse, mas baixo nível de informações sobre ciência”. Disponível em URL: < <http://agencia.fapesp.br/brasileiro-tem-interesse-mas-baixo-nivel-de-informacao-sobre-ciencia/21503/>> . Acesso em: 22 set. 2019.

para as revistas especializadas, mas também para as pessoas”. Nesse intento, a função social é atribuída não só aos TDC, mas também aos próprios cientistas, de modo que sejam mais conscientes sobre seu papel social no diálogo com a sociedade.

Por fim, os olhares dos divulgadores da ciência focalizam nas possibilidades de uso de TDC em sala de aula, incluindo o Nível superior (22). Suas narrativas possibilitam muitas travessias dos TDC em espaços formais de ensino; porém, trataremos aqui especificamente dessa travessia com parada no ensino de Nível superior. Lançando múltiplos olhares sobre um mesmo objeto-TDC0, as lentes se focalizam em duas direções: Por quê? Como?

A primeira lente se focaliza nas justificativas para utilizar TDC no Ensino Superior. Quando colocado em questão sobre a versatilidade da ciência e suas representações nos livros didáticos, DCP1 diz que a “maior parte dos livros didáticos de Química do nível superior, por exemplo, estão concentrados no conhecimento. Nós chamados conhecimentos estabelecidos na área, que se concentram, em geral, em um conhecimento que foi produzido cinquenta anos atrás, na melhor das hipóteses”. O que está presente são os conhecimentos já estabelecidos da ciência, não havendo, portanto, informações atuais frente à versatilidade da produção científica, o que justifica o uso do TDC como um material complementar ao livro didático. Entendemos que faz parte da atividade docente manter-se atualizado nas questões da ciência e utilizar-se desse conhecimento de forma didática pode possibilitar o envolvimento de futuros profissionais em temáticas mais atuais do conhecimento humano. Nesse movimento, Salem e Kawamura (1996) diferenciam os livros didáticos dos Textos de Divulgação Científica e justificam que utilizar TDC na sala de aula pode contribuir para enriquecer o ensino a partir de novas questões da ciência, de modo a localizar o conteúdo a ser ensinado em um contexto mais abrangente e com maior nível de profundidade.

Ter um encontro mais amplo com temas relacionados ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia, com outras linguagens que não sejam as mesmas dos livros didáticos, com os desafios de pensar a formação profissional com viés multidisciplinar e político, é assumir uma formação que vai romper com os modelos lineares de ensino. Essa é a lógica que DCP8 insiste em buscar e apostar:

Isso porque, às vezes, ficamos pensando na formação das ‘caixinhas’ no nível superior, de modo que se dou aula da matéria ‘x’, vou formar meu

aluno nessa área. Entretanto, é importante pensar em outras possibilidades de formação, não só de conteúdo, mas de questões que envolvem um profissional ético e político. (DCP8)

Encontros, portanto, que criam meios e condições para outros modos de formação, de engajamento, de percepção, de pensar a relação entre os TDC e a formação profissional. Também são encontros que despertam olhares críticos para o que se lê, como pode ser evidenciado na narrativa de um dos entrevistados que fazem uso desse material: “Em uma aula minha em que usei um texto, no começo os alunos se vislumbram com a notícia, mas depois a gente vai caminhando naquela notícia e analisando em termos de fontes de informação que foram usadas e no viés em que foram usados. Então, é muito legal ver isso criticamente”.

Há um relato que muito nos chamou a atenção sobre uma experiência a ser vivenciada por DCP9. Embora a experiência tenha acontecido após a coleta de dados, na entrevista sua voz ecoa de forma positiva da utilização de TDC na sala de aula:

Eu vou participar amanhã à noite numa disciplina que chama Introdução à Ecologia na Biologia. E na outra semana, no dia 22 de abril, eu vou participar de outra disciplina da Biologia. Os professores me procuraram independentemente pra fazer a mesma coisa, falar de divulgação científica pros alunos; então é o momento onde eu vou usar um Texto de Divulgação Científica, ter a função de levar as questões da mídia, de levar a questão de que o que adianta a gente fazer um monte de pesquisa se isso não chega nos tomadores de decisão? Se isso não se transforma em Políticas Públicas? Se isso não transforma o modo de as pessoas verem as coisas e enxergarem o mundo? Então, assim, eu fico feliz de esses professores terem atentado de que **Divulgação Científica precisa ser dita em sala de aula, eles precisam passar por isso**. Então, o trabalho final de uma das disciplinas é fazer alguma coisa algum produto de comunicação no final. Eu achei muito legal isso (DCP9).

Outras apostas estão relacionadas à possibilidade de o aluno compreender como o cientista pensa: “a discussão de um TDC é muito importante em sala de aula, por quê? Primeiro, pois o estudante fica acordado; e segundo, ele tem uma chance de participar de uma dialética científica e aprender como é que o cientista pensa”. Nessas vozes, os ecos nos dizem que o uso de TDC na formação do profissional pode ser uma das formas de superar as compreensões pouco elaboradas a respeito da ciência e de seu funcionamento. É uma aposta que busca aproximar o estudante um pouco mais das compreensões da natureza do trabalho científico construída pelas metaciências. Um entendimento de que a

natureza da ciência é indispensável para a formação dos estudantes nos diversos níveis de ensino.

De modo particular, também houve narrativas com argumentos pela pertinência da utilização do TDC, nos cursos de formação docente: “Como que esse trabalho pode ser feito em sala de aula para o professor que passou por uma licenciatura, se ele nunca trabalhou com esses textos na universidade? Então, assim, quando que ele vai ter essa formação e vai perceber o potencial desse texto”? Esses olhares questionadores se cruzam com os olhares de Terrazan (2003) sobre a utilização de Textos de Divulgação Científica por professores da Educação Básica. Em um trabalho com professores de Física da rede pública, essa autora identificou que parte dos professores não faz uso de materiais de Divulgação Científica em função do pouco incentivo que receberam nesse sentido, sobretudo, durante sua formação acadêmica. Em suas pesquisas, essa autora vem apontando a necessidade e a importância de se trabalhar a leitura de TDC associada ao uso de estratégias de leitura, na formação inicial de professores, principalmente na área das Ciências Naturais em que esse recurso é pouco explorado. Encontramos, nas leituras e nas discussões de Ferreira e Queiroz (2012), a compreensão de que iniciativas do uso de TDC na formação inicial de professores representam caminhos para que os professores em formação tomem conhecimento da existência e das possibilidades de uso didático desse material, que poderão resultar em práticas diferenciadas nas salas de aula nas quais atuarão.

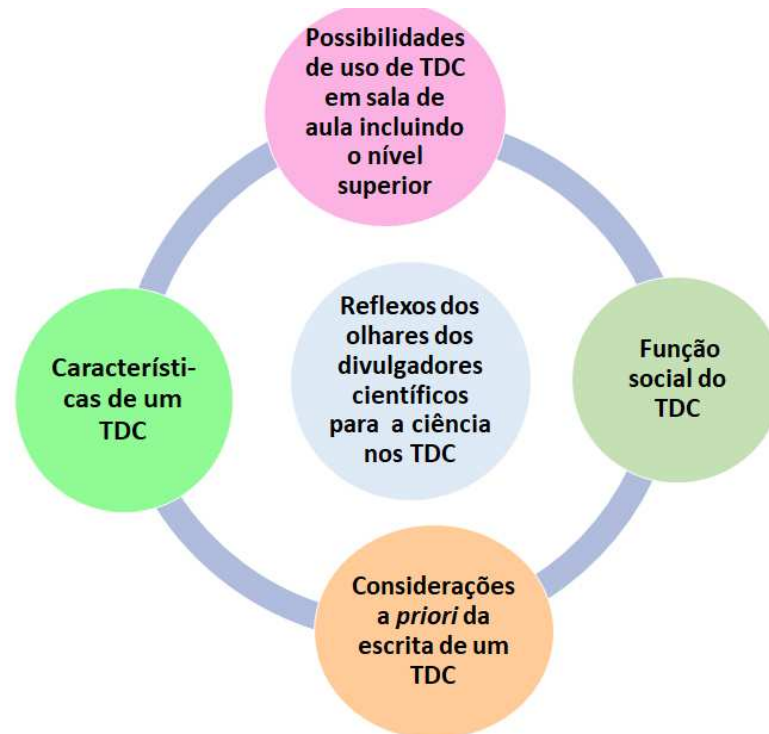
A leitura que fizemos desses estudos constata que eles vêm indicando a dicotomia entre a necessidade de utilizar TDC na formação docente e o uso incipiente nesse mesmo contexto de ensino. Nossa leitura é reforçada nas escutas de vozes que relatam sobre um programa intitulado *Programa Ciência Hoje de Apoio à Educação* (PCHAE), que fazem cursos de formação para professores da Secretaria de Educação com foco nas revistas de Divulgação Científica como material educativo em sala de aula. E se tivéssemos nas licenciaturas a inserção da utilização de TDC pelos docentes? E se esses futuros professores tivessem uma formação que lhes possibilitasse se apropriar do funcionamento de um TDC em sala de aula? É seguindo essa lógica de pensamento que damos sentido ao que chamamos de reforço. É claro que temos a clareza de que a formação continuada é enriquecedora ao desenvolvimento profissional docente. O reforço vem no sentido de pensar que, se há uma demanda dos professores para tal formação, há uma lacuna que

precede a essa formação; portanto, uma lacuna na utilização de TDC nos cursos de licenciatura.

A segunda lente dos olhares dos divulgadores da ciência para os TDC focaliza em como utilizar esse material em sala de aula. No ponto anterior acerca das características de um TDC, os divulgadores ressaltaram a importância de um texto dialógico. Esse olhar, de certo modo, reflete na forma de pensar a utilização dos TDC em situações de ensino, pois sugere que eles sejam utilizados de modo a proporcionar debates entre os alunos e o professor. Nesse contexto, eles relatam a questão do monólogo tradicionalmente presente nas aulas no Ensino Superior e apostam nos TDC como superação ao discurso de autoridade em sala de aula. Também sugerem que podem ser utilizados como ponto de partida de um conteúdo a ser ensinado. Não é propósito desta tese investigar o mundo de funcionalidade dos TDC, mas buscamos elencar aqui as duas sugestões que mais se destacaram nas narrativas dos divulgadores.

Diante do exposto, as categorias axiais acerca dos olhares dos divulgadores da ciência sobre os TDC nos permitiram uma prática analítica que nos levou a perceber que tais categorias (Considerações *a priori* da escrita de um TDC, Características de um TDC, Função Social do TDC, Possibilidades de uso de TDC em sala de aula, incluindo o Nível superior) são reflexos de um encontro filosófico, sociológico e epistemológico entre os divulgadores entrevistados e a ciência. Desse encontro, surge, então, a categoria central dos olhares dos divulgadores da ciência para os TDC: Reflexos dos olhares da Ciência dos divulgadores nos TDC (FIGURA 15). Ela está circunscrita nas categorias axiais, de modo a representar as falas dos entrevistados numa dimensão pedagógica, ideológica e cultural dos textos de divulgação da ciência.

Figura 15: Reflexos dos olhares dos divulgadores científicos nos TDC

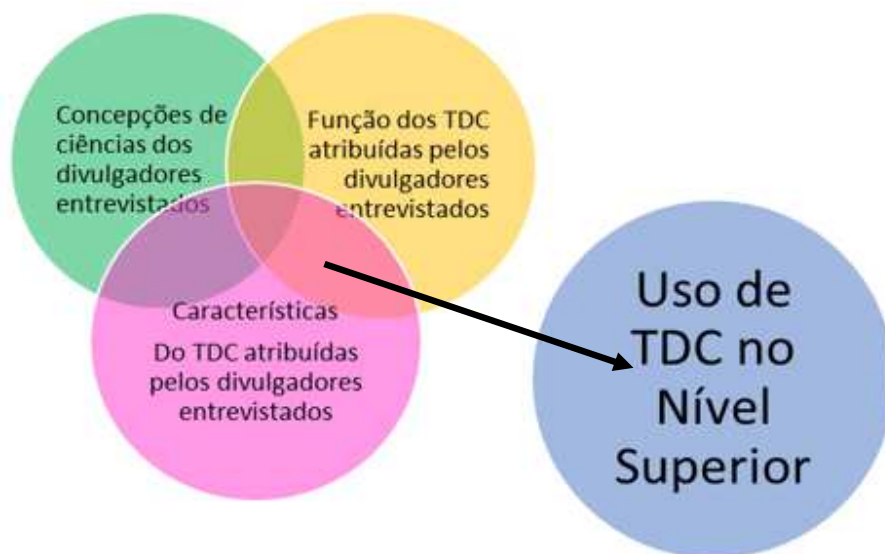


Fonte: autores

A questão-chave de nossas análises se pauta em pensar que especialistas na área de comunicação da ciência, ao escreverem TDC, buscam contemplar aspectos importantes dos conhecimentos da ciência, tais como os processos da atividade científica, os aspectos controversos da ciência, a relação C-T-S, a desmistificação do cientificismo e da visão do cientista solitário e detentor de todo o conhecimento e as relações de poder por trás da ciência. Características essas que ressoam em possibilidades de promover debates numa perceptiva de um discurso da ciência politizado, socialmente crítico e cultamente contextualizado. Dessa feita, atribuem aos TDC a **função social** de modo a instrumentalizar a comunidade para refletir a prática científica/tecnológica e torná-la capaz de envolver-se em decisões que influenciam os rumos da sociedade. Ao pensarmos nessas possíveis conexões entre ciência, Divulgação Científica e formação cidadã, em que, afinal, nós apostamos? Fazemos a mesma aposta dos divulgadores que entrevistamos: na utilização de TDC no nível superior. O que observamos durante toda a análise foi que há

elementos em comum entre as concepções de ciência, as características e as funções de um TDC, que, no seu conjunto, refletem nas justificativas para fazer uso do TDC nas aulas de nível superior. (FIGURA 16)

Figura 16: Elementos em comum que refletem nas justificativas apontadas pelos DC para se fazer uso do TDC nas aulas de nível superior.



Fonte: autores

Apostamos em uma formação cultural ampla nos cursos de nível superior. Se por um lado, a formação dos conhecimentos de área é fundamental, por outro, o pensamento crítico parece estar cada vez mais sendo enclausurado, encurtando a formação para o exercício da cidadania democrática. Ao curvar-se nessa lógica, Nussbaum (2010) afirma que “existe uma tendência generalizada de arrancar dos programas curriculares todos os elementos humanísticos para substituí-los pela pedagogia da memorização” (p. 177.). Nesse sentido, Fávero (2003), coloca como um dos desafios da universidade o rompimento dessa tendência, buscando a formação dos estudantes numa perspectiva do pensamento crítico:

[...] a formação de profissionais como pessoas e cidadãos constitui uma das tarefas mais complexas a serem desenvolvidas pela universidade. Essa complexidade, no entanto, não pode ser encarada como obstáculo intransponível, mas como um desafio. (FÁVERO, 2003, p.185)

Apostamos, então, que a formação profissionalizante no nível superior é emancipadora quando é atravessada pelos processos dialógicos e críticos. Nessa direção, as análises das categorias, acima discutidas, recolocam o TDC como propulsor de um pensamento crítico dos universitários, e nos reafirmam que a formação profissional como componente da formação cidadã é possível na medida que os TDC ocuparem mais espaços na prática docente.

Contudo, não se esgotam as possibilidades de análises das categorias elaboradas até agora. O que restaria de uma entrevista se buscarmos com ela somente uma mera expressão de opiniões entre uma voz e outra? Escrever é, também, uma forma de escutar. Nesse intento, buscamos levar a entrevista a um limite intenso, aquele que exige novos modos de escrever, pensar e habitar-se entre as vozes que ecoam a cada entrevista transcrita, tornando-a novamente uma escuta.

Queremos daqui para a frente engajar esta escrita nessa série de movimentos prospectivos, em busca de olhares do nosso outro perfil de entrevistado – o professor - , de modo a identificar em que medida esses olhares se cruzam (ou não) com os olhares dos divulgadores da ciência que entrevistamos.

5.2 O QUE DIZEM OS PROFESSORES DE NÍVEL SUPERIOR?

Nesta seção, identificamos nos relatos dos professores de ensino superior, seus olhares para a Ciência, a Tecnologia e as suas inter-relações com a Sociedade, bem como suas considerações sobre os Textos de Divulgação Científica.

5.2.1 OLHARES DOS PROFESSORES DE NÍVEL SUPERIOR PARA A CIÊNCIA

Buscamos explorar conceitualmente, por meio do diálogo com as referências bibliográficas (item 2), os olhares dos professores entrevistados para a ciência mapeando-os em uma dimensão filosófica, sociológica e epistemológica.

A seguir, apresentamos a codificação aberta dos trechos mais expressivos que indicam o que dizem os professores sobre a ciência e sua relação com a sociedade. A análise desses trechos nos permitiu gerar os códigos provisórios (QUADRO 24).

Quadro 24: Codificação aberta dos Olhares dos professores de nível superior para a ciência.

	Dados Brutos Coletados	Codificação Aberta (Códigos Provisórios)
P1	<p>“Ciência é um conjunto de princípios que estuda os fenômenos presentes na natureza e esses estudos aplicáveis para melhoria e benefício de uma população”. (1) (7)</p> <p>“Eu acho que é uma palavra que define bem a ciência é: aplicação do conhecimento para gerar tecnologia.” (8)</p> <p>“O próprio crescimento da poluição, que é causada pelo homem (2), afeta a ciência de alguma forma. Porque a ciência vai buscar soluções para um problema causado pelo homem”. (3)</p> <p>“Por exemplo, os explosivos. Qual seria o benefício disso? A gente tem benefício. Vai para a indústria civil? Então, eu vou precisar de uso de explosivos para poder desenvolver o trabalho. Então, assim, de novo, é a aplicação, é a maneira como a gente vê a aplicação da ciência na sociedade.” (4)</p> <p>“A ciência em si, pra mim, é sempre válida. Independentemente da pesquisa que é feita, o que vão fazer com o que se pesquisa é que pode ser o problema.” (5) (6)</p> <p>“De novo, a ciência vem, a meu ver, pra melhorar a vida da sociedade como um todo.” (7)</p> <p>“Então, a ciência propôs um novo conhecimento, né? Aí a indústria vai propor uma tecnologia que usa esse princípio, e a sociedade vai usar.” (8) (9)</p> <p>“De certa forma, a sociedade afeta a ciência a partir de suas demandas e necessidades”. A ciência sempre vai buscar o que a sociedade precisa para seu bem-estar.” (10)</p>	<p>(1) Entendendo a ciência como estudos dos fenômenos da natureza.</p> <p>(2) Relacionando à poluição uma causa de interferência humana e não da ciência.</p> <p>(3) Entendendo como a sociedade afeta a ciência.</p> <p>(4) Explicando como a ciência afeta a sociedade de forma benéfica.</p> <p>(5) Isentando a ciência de qualquer risco gerado.</p> <p>(6) Atribuindo ao homem os riscos que podem ser gerados a depender da forma que vão ser usados os produtos de determinada pesquisa.</p> <p>(7) Atribuindo à ciência o bem-estar social.</p> <p>(8) Entendendo que, a partir da ciência, se chega à tecnologia.</p> <p>(9) Dissociando a relação entre ciência, tecnologia e sociedade.</p> <p>(10) Entendendo que a sociedade afeta a ciência, colocando em evidência suas necessidades.</p>
	<p>“Ciência é uma atividade experimental que começa pela observação. E também é inovação e curiosidade”. (11)</p>	<p>(11) Associando à ciência uma atividade empírica.</p> <p>(12) Atribuindo à ciência uma atividade necessária para resolver problemas.</p>

P2	<p>“Eu acho que, a partir de problemas, a gente gera a necessidade de soluções, a gente gera a necessidade de ciência, de obter conhecimento de forma experimental (11) acerca de determinado assunto” (12)</p> <p>“Pesquisas, como clonagem, agrotóxicos, são essenciais. Graças aos defensores agrícolas, conseguimos ter uma agricultura que pudesse atender à população. (13) São pesquisas necessárias, independentemente dos resultados disso.” (14)</p>	<p>(13) Apresentando a importância de determinadas pesquisas sem um viés controverso.</p> <p>(14) Admitindo que pesquisas, independentemente dos riscos, devem ser realizadas.</p>
P3	<p>Ciência, para mim, significa, em primeiro lugar, a observação (11) (15). Ciência é observação, curiosidade. Depois vem a metodologia, a busca sistemática e organizada de dados. E o mais importante, depois: saber como explicar esses resultados (16) e divulgá-los. Aí vem a parte que é muito importante. A divulgação pode ter diferentes níveis de complexidade, a depender do público que vai ler sobre seu trabalho. (17)</p> <p>“Uma coisa que, para mim, fecha o que é ciência é buscar soluções para resolver problemas para a sociedade.” (12)</p> <p>Então, assim, a sociedade nos mostra problemas e suas demandas. Não podemos ficar aqui encastelados, só pensando no nosso Lattes, só fazendo coisas que não servem pra nada. E a gente tem que estar atento às demandas da sociedade, para poder ter ideias, né? Pra gente poder resolver. (12)</p> <p>“Eu não confio em pesquisa financiada pela própria empresa. Por exemplo, vem a XXX financiar a pesquisa para dizermos que picanha é bom pra saúde de uma hora pra outra. Temos que ter muita ressalva com o financiamento privado para a pesquisa.” (18)</p> <p>“Eu acho que a gente pode fazer pesquisa de qualquer coisa, porque fazer pesquisa de clonagem, de transgênico, não significa que é coisa ruim. Às vezes a solução de determinados problemas só acontece se você fizer uma mutação genética. Mas cabe ao cientista saber usar isso da maneira correta.” (19)</p>	<p>(15) Entendendo que a ciência começa da observação.</p> <p>(16) Explicando a ciência a partir do método científico.</p> <p>(17) Entendendo a importância de divulgar as pesquisas realizadas.</p> <p>(18) Mostrando a relação de poder que existe na pesquisa científica.</p> <p>(19) Apresentando a importância de determinadas pesquisas sem considerar o viés controverso.</p> <p>(20) Definindo a ciência em três dimensões: fatos, curiosidade e sistematização.</p> <p>(21) Relacionando à ciência a ideia de progresso.</p> <p>(22) Defendendo a ideia de que a pesquisa científica não deve ter limites.</p> <p>(23) Falando sobre a lógica na pesquisa científica.</p> <p>(24) Falando de comprovação da atividade científica.</p>
	<p>“Então, assim, quando eu falo em ciência, eu falo em fato concretizado. Então, curiosidade, fato e sistematização são três palavras com as quais me refiro à ciência.” (20)</p>	

<p>P4</p>	<p>“Se não fosse a ciência, a gente não teria as inovações tecnológicas, toda a mudança de comportamento, a evolução dos remédios, das vacinas. Então, a ciência muda muito o comportamento das pessoas.” (7)</p> <p>“Por exemplo, eu acho muito importante haver pesquisas, como clonagem. Então, quando a ciência evolui, nessa área de clonagem, ou dentro de outras áreas, todo mundo ganha. É a ciência em progresso. Então, quando eu ouço pesquisas nesse campo, eu acho que é de fundamental importância.” (21)</p> <p>Acho que as pesquisas científicas não devem ter limites. Então, quando você tenta impor limites do que as pessoas podem pesquisar, você impede o progresso da ciência. Obviamente, a gente sabe que tem coisas que vão prejudicar, mas você também perde as coisas que vão ajudar as pessoas. Eu acho que ela não deveria ter limite, não. Eu acho que o delimitador da pesquisa é justamente o próprio objeto. Por exemplo, eu já vi vários compostos meus que já foram testados, que não matam bactéria nenhuma, nem as mais simples. As mais complexas, pior ainda, eu já fiz testes biológicos e, nesse caso, quem limitou a minha pesquisa foi o próprio objeto de estudos”. (22)</p>	
<p>P5</p>	<p>“Ciência é lógica, transformação, pensamento e conhecimento. Poderíamos falar um pouco mais de algumas outras, mas, em princípio, eu acho que esses daí são os mais, digamos, marcantes. Porque tem que ter lógica na ciência, tem que ter pensamento, tem que ter conhecimento, tem que ter transformação, transformações. A ciência envolve tudo isso”. (23)</p> <p>“Se não tiver lógica, não tem como ter uma comprovação.” (24)</p> <p>“o propósito da ciência é contribuir com o desenvolvimento da sociedade e, de certo modo, contribuir com a melhor qualidade de vida da sociedade, das pessoas.” (7)</p> <p>“Às vezes, comumente, a gente observa sempre notícias em que a ciência é sempre focada como algo que está prejudicando, é algo nocivo, algo que tem que ter cautela com a ciência. Mas, nesse caso, seria a questão do uso da ciência, do uso incorreto. Porque, nesse caso, não tem nada a ver com a ciência, é problema de regulamentação de órgãos, e assim vai das pessoas que não utilizam a ciência de forma correta.” (6)</p>	

	<p>“Na questão dos pesticidas, querendo ou não, a sociedade precisa ter pesticidas. Por exemplo, aqui na região, a região de agronegócio, é extremamente importante. Então, sem os pesticidas, provavelmente teria uma redução na produção. Agora, por outro lado, o uso de pesticida se dá comumente em excesso. As pessoas não utilizam na quantidade correta, sempre vão usar a mais. E aí, sempre, o pesticida é o vilão. (6)</p> <p>“A pesquisa científica não tem que ter limites, mas tem que ter ética, um código de ética que controle a forma como ela é feita”. (22)</p>	
P6	<p>“A ciência é conhecimento sistematizado em prol do bem-estar social.” (7)</p> <p>“A ciência é afetada pela sociedade, no sentido de atender a demanda dela, do que ela precisa. (10) Em contrapartida, ela afeta a sociedade porque seus produtos melhoram a vida da humanidade, trazendo benefícios.” (7)</p> <p>“Eu posso usar pesquisas da clonagem, dos defensores agrícolas e das reações explosivas em favor de uma melhoria para essa sociedade.” (13)</p>	
P7	<p>“Ciência é evolução, progresso e trabalho. Muito trabalho.” (21)</p> <p>“A ciência afeta a sociedade porque ela vai resolver o problema da sociedade, seja qual for o problema.” (22)</p> <p>“Eu acredito que pesquisas de clonagem, de reações explosivas de agrotóxicos, são inovadoras. (13) Todas contribuem de alguma forma para a sociedade (7). A questão, e o problema que vejo, é quem vai usar e a forma com que vai usar. Explosivo pode ser utilizado para muitos fins, para um coisa ruim ou para uma coisa boa. Depende de quem utiliza. Então, a clonagem também, eu não vejo por que não trabalhar.” (6)</p>	<p>(25) Atribuindo à ciência a solução de todos os problemas da humanidade</p>
	<p>“Até eu ensinar sobre ciência, né, eu tinha uma definição pronta de ciência. Aquela definição clássica, que todo mundo usa. A partir do momento eu que eu iniciei a docência em História da Ciência e passei a estudar Filosofia da Ciência, passei a ter outros tipos de conceito e entender a construção histórica da ciência. (26) Por exemplo, Aristóteles dizia que ciência era o estudo das causas, né? Aí, na Idade Média, por exemplo, a gente tem o conceito de Navalha de Occam. Aí depois você vê o conceito de Positivismo, já no século XIX com Auguste Comte, por exemplo, né? Ele define a ciência, justamente como o quê?</p>	<p>(26) Refletindo sua visão de ciências antes e após se dedicar aos estudos da história e filosofia da ciência.</p> <p>(27) Atribuindo às ciências concepções filosóficas.</p> <p>(28) Criticando a visão empirista da ciência.</p>

<p>P8</p>	<p>Como algo que é tangível pelos sentidos, algo que é empírico, né? Aí esse conceito já não é muito considerado, porque ele é baseado na indução. A indução é uma ideia, de certa maneira, positivista. Você parte de uma premissa particular, né? E cria uma ideia universal. Aí vem Karl Popper, né? O livro dele, chamado “Lógica da Pesquisa Científica”, critica isso.” (27)</p> <p>“A ciência não é unicamente baseada em experimentos. Muita gente argumenta que a ciência é empírica, né? Mas tem um problema. (28) O conceito, que é clássico, é a Relatividade, de Einstein. Einstein primeiro pensa na teoria, entendeu? Depois, muito tempo depois, é corroborado na prática, entendeu? Então existe esse conflito, entre ciência empírica ciência teórica.” (29)</p> <p>“Antes eu achava que a ciência era unicamente a busca das causas dos fenômenos físico-químicos Hoje eu já não penso assim. Quando você estuda a história da ciência e conhece vários autores, sua cabeça abre bastante em relação ao conceito do que é a ciência.” (26)</p> <p>“O homem moderno acredita muita na ciência, tá? Por isso que ele talvez sofra mais do que o homem antigo. Ele acha que a ciência vai dar toda a resposta pra ele e resolver todos seus problemas. (30) Talvez por isso que ele, digamos assim, não seja preparado pra certas coisas que fogem do arcabouço da ciência. Uma coisa com que eu não concordo, que é uma mentalidade científica, é a visão determinista de tudo, né? De que eu posso controlar tudo, entendeu? Que eu tenho o controle de toda a sociedade, de toda a minha vida, baseado na ciência.” (31)</p> <p>“Existem estudos que sustentam o uso de defensores agrícolas e, ao mesmo tempo, existem outros que criticam, né, o uso de defensivos agrícolas. A parte que corrobora vai dizer que se não tivesse fertilizantes, não se conseguiria alimentar a população desse tamanho, né? Mas tem o outro lado, né? O lado deletério dos fertilizantes. Hoje em dia, eu acho que tem como contornar esses problemas, entendeu? Porque já existem meios, né, de não usar, digamos, os inseticidas, né? Químicos, né? Existem, por exemplo, inseticidas naturais, que são biodegradáveis e que ocasionam menos danos ao ambiente né, ao mesmo tempo que cumprem seu papel. (32) Eu acho que as pesquisas, deveriam seguir essas premissas, tá? Mas aí tem a questão dos interesses econômicos. É claro que as empresas preferem usar</p>	<p>(29) Entendendo que a ciência também é alheia à experiência como determinante do sucesso ou insucesso de uma teoria.</p> <p>(30) Criticando a visão de que a ciência resolve todos os problemas da humanidade.</p> <p>(31) Criticando a visão de que o homem controla a natureza</p> <p>(32) Defendendo a ideia da utilização de agrotóxicos orgânicos.</p> <p>(33) Defendendo a ideia de que pesquisas de risco devem ser informadas à sociedade, tantos os riscos, quanto os benefícios.</p> <p>(34) Criticando pesquisas que lidam com vida humana</p> <p>(35) Olhando criticamente para os não limites da ciência</p> <p>(36) Defendendo a ideia de que a pesquisa científica deve ter limites</p> <p>(37) Reconhecendo a importância das ciências humanas no processo das pesquisas científicas.</p> <p>(38) Defendendo a DC como uma atividade de importância social</p>
------------------	---	---

	<p>os inseticidas mais baratos do que os orgânicos, que são mais caros. De qualquer forma, acho que se precisa esclarecer à sociedades os seus riscos e benefícios”.</p> <p>“A questão da clonagem é bastante complicada, tem o aspecto ético bastante complicado. É aquela ideia que eu te falei no começo, né? a ideia de que, infelizmente, achar que o homem pode controlar a natureza. (31) Mas onde fica o aspecto ético? Você está lidando com vidas humanas. A pesquisa sempre no início, você está lidando com incertezas, tá? E essas incertezas podem levar, por exemplo, a doenças desconhecidas. As doenças que podem, no entanto, comprometer uma pessoa. Não sei se você lembra, a Ovelha Dolly quando foi clonada, né? Ela teve um problema de (incompreensível) precoce. Então seria correto fazer isso com o ser humano?” (34)</p> <p>“A questão da ciência não ter limites é uma coisa muito complicada. Porque essa foi a premissa que Hitler utilizou na II Guerra Mundial. Que não existia limites para ciência, e eu poderia fazer os meus experimentos nos judeus. Muitas descobertas médicas foram feitas com quê? Com aqueles judeus que foram mortos nas câmeras de ar. (35) Então, eu acho que a ciência deve ser pautada e limitada (36), não só pelos cientistas, porque na sua maioria os cientistas são pessoas técnicas. Eles são preparados para fazer uma determinada coisa, tá? Uma coisa específica, né? Uma coisa altamente específica. Eles não têm uma visão global do que é ciência, do que ético, tá? É aí que entram as Ciências Humanas e a filosofia, né? (37)”</p> <p>“A falta de divulgação científica séria leva as pessoas a não terem consciência do que realmente é benéfico ou não, dos riscos e benefícios que a ciência pode trazer para ela.” (38)</p>	
P9	<p>“A primeira coisa que eu penso quando se fala em ciência é em desenvolvimento. Desenvolvimento de um país. Um país não avança sem ciência”. (39)</p> <p>“Então, sem o desenvolvimento de novos antibióticos, e desenvolvimento da Ciência Química, por exemplo, hoje em dia não se tinha uma Medicina tão avançado como tem hoje, por exemplo. A ciência é importante em tudo, ela traz um bem-estar social.” (7)</p> <p>“Se você não tem defensivos agrícolas, as pragas tomam conta. Tomam conta de tudo. E aí você não tem o crescimento da plantação. Consequentemente, a população não vai</p>	<p>(39) Atribuindo à ciência a responsabilidade pelo desenvolvimento de um país.</p>

	usufruir daquele crescimento, daqueles frutos, das hortaliças... Acho que esse é um tipo de pesquisa que não pode parar. Se analisar bem, é um benefício pra sociedade em que a ciência vem cumprindo seu papel.” (13)	
P10	<p>“Ciência é arte de se fazer tecnologia em um modo moderno” (40)</p> <p>“A ciência afeta a sociedade principalmente pela necessidade de melhoria de avanço, de desenvolvimento” (7)</p> <p>“Porque a ciência ela vai te oferecer o tomate, não só aparências mais com nutrientes, em períodos de cultivos mais curtos. Ele vai ter um feijão com grão, por exemplo, que seja, não só cozido em menor tempo, mais também que tenha maior teor de nutrientes. E aí com a demanda você tem maior desenvolvimento. A sociedade cobra, um produtor melhor, um produto de melhor qualidade, maior qualidade e melhor aspecto e a ciência proporciona isso. (13)</p> <p>“A pesquisa na ciência não tem que ter limite, mesmo com seus riscos. Ela tem que sempre ser acompanhada, como toda atividade, ela tem que ser monitorada, supervisionada, enfim fiscalizada” (14)</p>	(40)Atribuindo à ciência o desenvolvimento da tecnologia.
P11	<p>“Ciência é o estudo da matéria, da transformação da matéria. É uma atividade para servir bem à sociedade. Ciência pra mim é tudo.” (7)</p> <p>“A ciência está sempre procurando acompanhar as necessidades da sociedade.” (10)</p> <p>“O estudo da ciência não deve ter limite, tá? Não deve ter limite. Mas apresentar o seu estudo pra sociedade, sim, isso tem que ter limites.” (14)</p>	
P12	<p>“Ciência é os estudos dos fenômenos da natureza. É o estudo em prol da melhoria da sociedade.” (7)</p> <p>“O produto que nós geramos, enquanto artigos, patentes, futuramente produtos, acaba afetando positivamente a sociedade.” (4)</p> <p>“Todo tipo de pesquisa tem que acontecer porque sempre procuramos melhorar a qualidade de vida das pessoas” (7) (14). Claro, acontecer sob órgãos de fiscalização.”</p>	

Como se pode observar no Quadro 24, foram gerados 40 códigos provisórios, que podem ser melhor visualizados no quadro abaixo:

Quadro 25: Evidências identificadas dos códigos provisórios acerca dos olhares dos professores de nível superior para a ciência.

Códigos provisórios acerca dos olhares dos professores de nível superior para a ciência	Evidências empíricas
1) Entendendo a ciência como estudos dos fenômenos da natureza	P1
(2) Relacionando à poluição uma causa de interferência humana.	P1
(3) Entendendo como a sociedade afeta a ciência.	P1
(4) Explicando como a ciência afeta a sociedade de forma benéfica.	P1, P12
(5) Isentando a ciência de qualquer risco gerado.	P1
(6) Atribuindo ao homem os riscos que podem ser gerados a depender da forma como vão ser usados os produtos de determinada pesquisa.	P1, P5, P7
(7) Atribuindo à ciência o bem-estar social.	P1, P4, P5, P6, P7, P9, P10, P11, P12
(8) Entendendo que, a partir da ciência, se chega à tecnologia.	P1
(9) Dissociando a relação entre ciência, tecnologia e sociedade.	P1
(10) Entendendo que a sociedade afeta a ciência, colocando em evidência suas necessidades.	P1, P6, P10, P11
(11) Associando à ciência uma atividade empírica.	P2
(12) Atribuindo à ciência uma atividade necessária para resolver problemas.	P2, P3
(13) Apresentando a importância de determinadas pesquisas sem um viés controverso.	P2, P6, P7, P9, P10
(14) Admitindo que pesquisas, independentemente dos riscos, devem ser realizadas.	P10, P11, P12
(15) Entendendo que a ciência começa da observação.	P2, P3
(16) Explicando a ciência a partir do método científico.	P3
(17) Entendendo a importância de divulgar as pesquisas realizadas.	P3
(18) Mostrando a relação de poder que existe na pesquisa científica.	P3
(19) Apresentando a importância de determinadas pesquisas sem considerar o viés controverso.	P3
(20) Definindo a ciência em três dimensões: fatos, curiosidade e sistematização.	P4
(21) Relacionando à ciência a ideia de progresso.	P4
(22) Defendendo a ideia de que a pesquisa científica não deve ter limites.	P4, P5, P7
(23) Falando sobre a lógica na pesquisa científica.	P5
(24) Falando de comprovação da atividade científica.	P5
(25) Atribuindo à ciência a solução de todos os problemas da humanidade.	P8
(26) Refletindo sua visão de ciências antes e após se dedicar aos estudos da história e da filosofia da ciência.	P8
(27) Atribuindo às ciências concepções filosóficas.	P8
(28) Criticando a visão empirista da ciência.	P8
(29) Entendendo que a ciência também é alheia à experiência como determinante do sucesso ou insucesso de uma teoria.	P8
(30) Criticando a visão de que a ciência resolve todos os problemas da humanidade.	P8

(31) Criticando a visão de que o homem controla a natureza.	P8
(32) Defendendo a ideia da utilização de agrotóxicos orgânicos.	P8
(33) Defendendo a ideia de que pesquisas de risco devem ser informadas à sociedade, tanto em relação aos riscos, quanto aos benefícios.	P8
(34) Criticando pesquisas que lidam com a vida humana.	P8
(35) Olhando criticamente para os não-limites da ciência.	P8
(36) Defendendo a ideia de que a pesquisa científica deve ter limites.	P8
(37) Reconhecendo a importância das ciências humanas no processo das pesquisas científicas.	P8
(38) Defendendo a DC como uma atividade de importância social.	P8
(39) Atribuindo à ciência a responsabilidade pelo desenvolvimento de um país.	P9
(40) Atribuindo à ciência o desenvolvimento da tecnologia.	P10

Buscando relacionar os códigos provisórios gerados na codificação aberta, seguimos a análise dos incidentes por meio da codificação focalizada. Desse modo, eles foram reagrupados e inter-relacionados em um nível de abstração maior, permitindo-nos chegar aos códigos conceituais (Quadro 26), os quais nos ajudaram a compreender melhor a visão de ciência dos professores entrevistados.

Quadro 26: Refinamento de códigos provisórios acerca dos olhares dos professores de nível superior para a ciência.

Codificação aberta (Códigos provisórios)	Codificação focalizada (Códigos conceituais)
(1) Entendendo a ciência como estudos dos fenômenos da natureza. (11) Associando à ciência uma atividade empírica. (15) Entendendo que a ciência começa da observação. (16) Explicando a ciência a partir do método científico. (20) Definindo a ciência em três dimensões: fatos, curiosidade e sistematização. (23) Falando sobre a lógica na pesquisa científica.	Procedimento interno da ciência (23)
(5) Isentando a ciência de qualquer risco gerado. (6) Atribuindo ao homem os riscos que podem ser gerados, a depender da forma como vão ser usados os produtos de determinada pesquisa. (13) Apresentando a importância de determinadas pesquisas sem um viés controverso. (14) Admitindo que pesquisas, independentemente dos riscos, devem ser realizadas. (22) Defendendo a ideia de que a pesquisa científica não deve ter limites. (32) Defendendo a ideia da utilização de agrotóxicos orgânicos.	Perspectiva da neutralidade da ciência (24)
(2) Relacionando à poluição uma causa de interferência humana e não da ciência. (3) Entendendo como a sociedade afeta a ciência. (4) Explicando como a ciência afeta a sociedade de forma benéfica. (7) Atribuindo à ciência o bem-estar social.	Relação direta e positiva entre a ciência e a sociedade (25)

(10) Entendendo que a sociedade afeta a ciência, colocando em evidência suas necessidades.	
(21) Relacionando à ciência a ideia de progresso. (25) Atribuindo à ciência a solução de todos os problemas da humanidade. (30) Criticando a visão de que a ciência resolve todos os problemas da humanidade. (39) Atribuindo à ciência a responsabilidade pelo desenvolvimento de um país. (12) Atribuindo à ciência uma atividade necessária para resolver problemas. (8) Entendendo que, a partir da ciência, se chega à tecnologia. (9) Dissociando a relação entre ciência, tecnologia e sociedade.	Perspectiva salvacionista da ciência (26)
(26) Refletindo sua visão de ciências antes e após se dedicar aos estudos da história e da filosofia da ciência. (27) Atribuindo às ciências concepções filosóficas. (28) Criticando a visão empirista da ciência. (29) Entendendo que a ciência também é alheia à experiência como determinante do sucesso ou insucesso de uma teoria. (30) Criticando a visão de que a ciência resolve todos os problemas da humanidade. (31) Criticando a visão de que o homem controla a natureza. (33) Defendendo a ideia de que pesquisas de risco devem ser informadas à sociedade, tanto em relação aos riscos, quanto aos benefícios. (34) Criticando pesquisas que lidam com a vida humana. (35) Olhando criticamente para os não-limites da ciência. (36) Defendendo a ideia de que a pesquisa científica deve ter limites. (37) Reconhecendo a importância das ciências humanas no processo das pesquisas científicas. (38) Defendendo a DC como uma atividade de importância social.	Reflexos da história e filosofia da ciência no entendimento da natureza da ciência e dos procedimentos internos da atividade científica (27)

Como se pode observar na tabela acima, a codificação focalizada nos permitiu chegar em seis códigos conceituais que representam as visões dos professores entrevistados sobre as questões da ciência: procedimento interno da ciência; reflexos da história e filosofia da ciência no entendimento da natureza da ciência e do procedimento interno da atividade científica; relação direta e positiva entre a ciência e a sociedade; perspectiva da neutralidade da ciência; perspectiva salvacionista da ciência. A análise desses códigos conceituais partiu de alguns questionamentos que podem ser visualizados no Quadro 27.

Quadro 27: Questões norteadoras para análise dos códigos conceituais acerca dos olhares dos professores para a ciência.

Códigos Conceituais	Questionamentos norteadores
Procedimentos internos da ciência (23)	Como os professores de nível superior olham para a atividade científica? Quais correntes filosóficas aparecem em suas narrativas?
Reflexos da história e filosofia da ciência no entendimento da natureza da ciência e do procedimento interno da atividade científica (24)	Quais elementos aparecem nas narrativas de P8 que nos levam a essa categoria? E se P8 não tivesse aproximações com os estudos da história e filosofia da ciência, seu olhar se desviaria para os olhares mais dogmáticos da ciência?
Perspectiva da Neutralidade da ciência (25)	O que pensam os professores de nível superior sobre o uso dos produtos das ciências? E se os seus olhares não focarem nas lentes mais críticas da ciência?
Relação direta e positiva entre a ciência e a sociedade (26)	Como a ciência afeta a sociedade aos olhares dos professores entrevistados? Há uma relação estritamente benéfica nessa relação? E se os olhares dos riscos da ciência forem esquecidos?
Perspectiva salvacionista da ciência (27)	Quais elementos aparecem nas narrativas dos professores sobre a ciência como bem-estar social? Aparecem narrativas que denunciam os riscos da ciência ou apenas narrativas que exaltam os seus benefícios?

Norteados pelos questionamentos acima, pudemos ter um entendimento mais contundente das escutas às vozes dos entrevistados sobre a ciência. Em relação aos procedimentos internos da ciência (23), há uma visão compartilhada dos professores de que a ciência segue um caminho rígido de métodos, começando, sempre, pela observação. Suas vozes nos dizem, por exemplo, que “a ciência significa, em primeiro lugar a observação (...) depois vem a metodologia, a busca sistemática e organizada de dados”, ou “ciência é uma atividade experimental que começa pela observação”. São vozes que indicam uma visão empirista-indutivista da ciência, que nos denunciam que os seus olhares estão inclinados a reduzir a ciência a uma atividade exclusivamente experimental e observável. São, portanto, vozes arraigadas no empirismo de Aristóteles. Mas são também vozes que se encontram com as de outros professores entrevistados nas pesquisas de Arruda e Labarú (2001). Suas pesquisas indicam que a visão de ciências, não somente dos professores, mas dos próprios cientistas, é uma visão tradicional ou popular, fundamentada, dentre outros pressupostos, em: (i) as leis ou teorias científicas existem na natureza e

podem ser descobertas pela investigação científica, ou seja, através da observação sistemática; (ii) a função do experimento na ciência é comprovar as hipóteses ou teorias levantadas, as quais podem, então, ser chamadas de “leis” e consideradas verdadeiras. Portanto, são científicas somente as afirmações comprovadas experimentalmente (2001, p. 54-55).

O que nos chama a atenção é o argumento único do método científico. Se por um lado o método científico cumpre o procedimento interno da ciência, por outro, o positivismo lógico propõe uma visão dogmática e fechada da ciência. No século XX, estudiosos como Karl Popper, Thomas Kuhn e Paul Feyerabend confrontaram a proposta da demarcação positiva. Contudo, não precisamos voltar tanto no tempo, pois as vozes de P8 vão de encontro às vozes de **todos** os demais professores:

A ciência não é unicamente baseada em experimentos. Muita gente argumenta que a ciência é empírica, né? Mas tem um problema. (28)

O conceito que é clássico é a Relatividade de Einstein. Einstein primeiro pensa na teoria, entendeu? Depois, muito tempo depois, é corroborado na prática, entendeu? (P8).

O Professor P8, a todo momento da entrevista, mostra-nos uma apropriação filosófica da ciência. O método científico, o empirismo da atividade científica não é visto por ele como uma forma única de ver/compreender a ciência. Entretanto, em especial, seu olhar focaliza a construção do pensamento científico, subvertendo o positivismo lógico e retomando os aspectos históricos da filosofia da ciência:

A partir do momento eu que eu iniciei a docência em História da Ciência **e passei a estudar filosofia da ciência, passei a ter outros tipos de conceito e entender a construção histórica da ciência**. Por exemplo, Aristóteles dizia que ciência era o estudo das causas, né? Aí, na Idade Média, por exemplo, a gente tem o conceito de Navalha de Occam. Aí depois você vê o conceito de Positivismo, já no século XIX, com Auguste Comte, por exemplo, né? Ele define ciência, justamente como o quê? Como algo que é tangível pelos sentidos, algo que é empírico, né? Aí esse conceito já não é muito considerado, porque ele é baseado na indução. A indução é uma ideia de certa maneira positivista. Você parte de uma premissa particular, né, e cria uma ideia universal. Aí vem Karl Popper, né? O livro dele, chamado Lógica da Pesquisa Científica, critica isso” (P8, **grifos nossos**).

Esse professor, embora tenha formação no nível de pós-graduação em Físico-Química e seja atuante nas disciplinas dessa área de conhecimento, nos conta sobre seu interesse, desde que começou a ministrar a disciplina de história da ciência no curso de

Química, em estudar história e filosofia da ciência. Conta-nos, também, que desde então vem ministrando semestralmente essa disciplina sem, portanto, pensar em deixá-la.

O encontro com P8, na categoria Reflexos da história e filosofia da ciência no entendimento da natureza da ciência e do procedimento interno da atividade científica, (24) convida-nos ao desvio da lógica representacional da ciência empírica-positivista e a um diálogo sobre a ciência como um saber historicamente construído, filosoficamente compreendido e socialmente fatual. Ao mesmo tempo, convida William F. McComas para esse diálogo. Esse autor atribui algumas características acerca da natureza da ciência, dentre elas destacamos duas, que vão se contrapor à visão colocada anteriormente pelos professores: *Não existe um método científico universal; A teoria não é consequência da observação/experimento e vice-versa*. Na primeira característica, o método científico não é tão rígido e linear, de modo que se podem variar as metodologias e seus resultados. Isso implica dizer que, para um mesmo fenômeno, existem estudos e compressões distintas, todos podendo ser coerentes dentro dos limites de validade dos métodos e das concepções empregados para estudá-lo. Na segunda característica, o autor argumenta que nenhuma observação é livre de uma expectativa ou concepção prévia de quem observa, ou seja, não há uma hierarquização da teoria em detrimento da observação e/ou experimento e vice-versa. Dessa forma, não há neutralidade nem na ciência, nem no pensamento científico sendo esses campos do saber, portanto, influenciados pelo contexto social, político e cultural.

Considerar que não existe uma neutralidade científica significa dizer que os sujeitos que constroem o conhecimento científico estão inseridos em um mundo real e humano, sendo aqueles influenciados por este. Isso implica em uma postura crítica a respeito do papel da ciência na sociedade, reconhecendo-se que existe uma estreita relação da ciência com o desenvolvimento de um sistema capitalista ou com interesses de poder político e econômico. Todavia, encontramos, exceto na narrativa de P8, vozes que indicam uma perspectiva da Neutralidade da ciência (25) Na escuta sobre a importância da ciência para a sociedade, pudemos ouvir referências aos não “limites contingentes” do conhecimento científico: “(...) quando você tenta impor limites do que as pessoas podem pesquisar você impede o progresso da ciência; pesquisas, como clonagem, agrotóxicos, são essenciais (...), são pesquisas necessárias, independentemente dos resultados disso”. Tais

narrativas indicam que a ciência, enquanto prática institucionalizada, é isolada do resto da sociedade e que os rumos da pesquisa científica são ditados pelo próprio saber científico. De modo geral, o que percebemos foi que os olhares para as pesquisas de risco isentam a ciência de refletir sobre suas consequências sociais e atribuem aos riscos uma consequência da forma de utilização pelo homem e não da própria ciência:

A ciência em si ela é sempre válida, independente da pesquisa que é feita, o que vão fazer com os produtos da pesquisa é que pode ser o problema (P1)

Mas, nesse caso, seria a questão do uso da ciência, do uso incorreto. Porque, nesse caso, não tem nada a ver com a ciência; é problema de regulamentação de órgãos. E, assim, vai das pessoas que não utilizam a ciência de forma correta. (P5)

De modo geral, o que nos interessa aqui não é se esses professores estão em defesa ou não das pesquisas de risco, como, por exemplo, clonagem ou agrotóxicos, mas nos importam os seus olhares puramente neutros para essa questão. Os argumentos para legitimar a execução desses tipos de pesquisas, que são de ampla complexidade no contexto de riscos e impactos sociais, estão dissociados de fatores epistêmicos e da esfera de valores individuais e coletivos. Contudo, vale ressaltar que os olhares dos professores para ciência, desse ponto de vista, são confrontados com os olhares de P8:

A questão de a ciência não ter limites é uma coisa muito complicada. Porque essa foi a premissa que Hitler utilizou na II Guerra Mundial. Que não existiam limites para a ciência, e eu poderia fazer os meus experimentos nos judeus. Muitas descobertas médicas foram feitas com quê? Com aqueles judeus que foram mortos nas câmeras de ar. **Então, eu acho que a ciência deve ser pautada e limitada** (P8, grifos nossos).

A fala de P8 é um forte indicativo de que, contrariamente aos dos demais professores, o seu olhar está voltado para a não neutralidade da ciência e que, de mãos dadas com Hilton Japiassu (1977), o professor declara que o impacto do trabalho científico sobre a sociedade constitui objetos de estudos cada vez mais críticos, trazendo o ato de contestar à responsabilidade na perspectiva da ciência, da moral e da política.

Há ainda de se dizer que a visão de ciência predominante nas entrevistas com os professores é empirista-indutivista, neutra e independente de aspectos não materialistas, tais como aspectos humanos, sociais e ecológicos. Também observamos com frequência olhares para a aplicabilidade da ciência, exaltando uma forma simplista da ciência como

fator absoluto do bem-estar social, o que chamamos de relação direta e positiva entre a ciência e a sociedade (26). Nessa categoria, relatos como os que seguem foram saturados em todas as entrevistas, com exceção da entrevista com P8: “eu acho que é uma palavra que define bem a ciência é: aplicação”, “a ciência vem, a meu ver, pra melhorar, a vida da sociedade como todo”, ou ainda, “o propósito da ciência é contribuir com o desenvolvimento da sociedade e, de certo modo, contribuir com a melhor qualidade de vida da sociedade, das pessoas”.

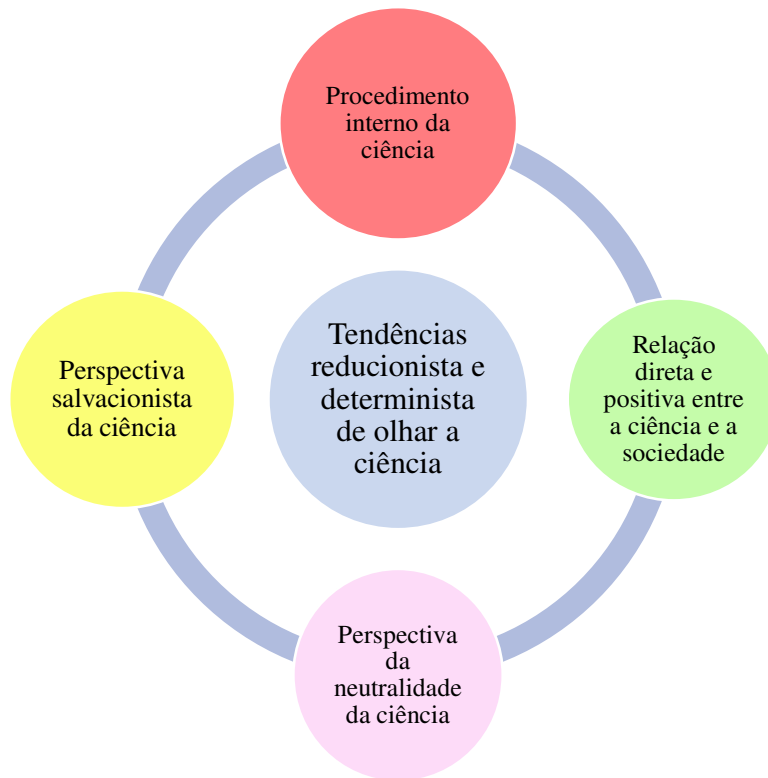
Os relatos anteriormente descritos evidenciam olhares para a ciência focalizados na produção do bem-estar social, ou seja, na influência positiva da ciência na sociedade, portanto, um olhar exagerado que relaciona o desenvolvimento da ciência ao aumento de riqueza e de bem-estar social. Sobre essa questão, filósofos e sociólogos da ciência vão dizer que há uma ilusão otimista da ciência a ponto de desconsiderar os seus efeitos desenfreados, tais como os desastres ambientais, os acidentes nucleares e as guerras bélicas (Guerra Fria, a Guerra da Coreia e do Vietnã). Da mesma forma, Chrispino (2013) enfatiza esses efeitos, que podem surgir a curto, a médio e a longo prazos e, ainda, numa perspectiva social, defende que há grupos sociais que não são beneficiados com o desenvolvimento científico-tecnológico.

O que percebemos nas análises das entrevistas é que os olhares essencialmente otimistas desses professores os levam a uma concepção ingênua da ciência como salvadora dos problemas da humanidade. Nessa direção, selecionamos a narrativa de que “a ciência afeta a sociedade porque ela vai resolver o problema da sociedade, seja qual for o problema”, para representar a categoria perspectiva salvacionista da ciência (27). Essa categoria foi inspirada nos estudos de Auler e Delizocoiv (2006), os quais sintetizam a perspectiva salvacionista/redentora atribuída à CT em dois eixos, a saber: 1) Os problemas hoje existentes e os que vierem a surgir serão, necessariamente, resolvidos com o desenvolvimento cada vez maior da CT; 2) Com mais e mais CT, teremos um final feliz para a humanidade (p.353). Essa é, também, uma categoria que entra em ressonância com o que Santos e Mortimer (2002) vão chamar de “mito da salvação da humanidade”. Esses autores defendem que, face à supervalorização da ciência, a expectativa da população é a de que todos os problemas humanos podem ser resolvidos cientificamente.

Em oposição a isso, P8 foi o único que direcionou seu olhar para uma visão mais crítica da ciência: “o homem moderno acredita muito na ciência. Por isso que ele, talvez, sofra mais do que o homem antigo. Ele acha que a ciência vai dar toda a resposta para ele e resolver todos seus problemas”. Pautado dessa ideia contrária ao mito da salvação da humanidade, e entendendo que os produtos da ciência apresentam riscos e benefícios, o entrevistado supracitado nos diz sobre a importância da divulgação científica nesse contexto: “a falta de divulgação científica séria leva as pessoas a não terem consciência do que realmente é benéfico ou não, dos riscos e benefícios que a ciência pode trazer para ela.” Interessam-nos os ecos dessa narrativa, haja vista que entram em ressonância com os ecos das vozes dos divulgadores da ciência. Há, portanto, uma relação entre a visão de ciência e a preocupação em divulgá-la? Parece-nos que tal relação faz sentido e será, então, retomada posteriormente às análises dos olhares dos professores para a tecnologia e para os textos de divulgação científica.

Contudo, até agora, o que temos evidenciado nos olhares dos professores— exceto em P8 — para a ciência é que, além de conceberem a atividade científica numa perspectiva empírica-positivista, há um silenciamento das relações sociais controversas com a ciência e a tecnologia. Um silenciamento que nos denuncia seus olhares para um processo supostamente neutro, no qual valores e interesses são ignorados. Olhares que nos permitem chegar à categoria central: tendências reducionistas e deterministas de olhar a ciência (FIGURA 17).

Figura 17: Tendências reducionista e determinista de olhar a ciência.



Fonte: autores

Chamamos atenção que na figura acima não está inclusa a categoria Reflexos da história e filosofia da ciência, no entendimento da natureza da ciência e do procedimento interno da atividade científica. Essa categoria emergiu apenas das narrativas de P8, que apresentou, em todo o momento da entrevista, visões destoantes dos demais desse grupo de entrevistados. O olhar de P8 desvia-se dos olhares dos demais professores e se encontra com os olhares dos divulgadores da ciência. Considerando que o caráter histórico é um dos fatores que atribui à ciência um caráter de não-neutralidade, então, as concepções de ciências de P8 parecem influenciadas pelos seus estudos da história da ciência.

Nas passagens entre pensar, falar e decifrar, não necessariamente nessa ordem, os professores criam sentidos na relação entre a ciência e a tecnologia. Nesse movimento, observando suas expressões de empolgação e ouvindo-os, buscamos identificar e analisar os seus olhares para a tecnologia e quais sentidos são estabelecidos com a ciência.

5.2.2 OLHARES DOS PROFESSORES PARA A TECNOLOGIA

O que pensam os professores de nível superior sobre a tecnologia? Quais relações são estabelecidas com a ciência? Qual o sentido dessas relações para a nossa tese? Em busca dessas respostas, seguimos com as análises das narrativas por meio da Teoria Fundamentada de Dados. A seguir, no Quadro 28, podem ser visualizados os códigos provisórios, gerados a partir da codificação aberta:

Quadro 28: Codificação aberta dos olhares dos professores de nível superior para a tecnologia.

	Dados Brutos Coletados	Codificação Aberta (Códigos Provisório)
P1	<p>“As tecnologias vêm, a meu ver, para melhorar a vida da sociedade como um todo. (1), Mas, de novo, a sociedade pode usar essa tecnologia para atrapalhar tudo, de forma errada.” (2)</p> <p>“Porque é a sociedade que vai se beneficiar da tecnologia (1) promovida pela ciência.” (3)</p> <p>“Então, a ciência propôs um novo conhecimento, aí a indústria vai propor uma tecnologia que usa esse princípio, e a sociedade vai usar.” (4)</p>	<p>(1) Atribuindo o bem-estar da sociedade à tecnologia.</p> <p>(2) Atribuindo à humanidade os riscos da tecnologia.</p> <p>(3) Entendendo que a tecnologia é oriunda da ciência.</p> <p>(4) Entendendo de forma linear a relação entre ciência, tecnologia e sociedade.</p>
P2	<p>“A tecnologia são ferramentas criadas a partir da ciência em prol da sociedade.” (3)</p> <p>“Olha, a tecnologia vem do estudo da ciência. Então, a base da tecnologia é a ciência. (3)</p> <p>“A sociedade questiona e a ciência busca resolver o problema. Os produtos dessas soluções são as tecnologias. E aí a tecnologia vem, então, para modificar ou para melhorar a sociedade.” (5)(1)</p>	<p>(5) Entendendo a tecnologia como produtos gerados pela ciência em prol da solução dos problemas questionados pela sociedade.</p>
P3	<p>“A tecnologia é você aplicar a ciência, é você ter muito conhecimento de ciência básica”. (6)</p> <p>“Tecnologia é transformar todo o conhecimento, não só de uma área, geralmente conhecimentos interdisciplinares. É a aplicação da ciência em um produto ou serviço que vai ser útil para a sociedade.” (3)</p> <p>“A relação que vejo é que hoje a ciência estuda, a tecnologia aplica esse conhecimento e o homem utiliza e dá o retorno aos cientistas (3), e a ciência melhora. Essa retroalimentação tem que existir”. (7)</p>	<p>(6) Entendendo a tecnologia como aplicação da ciência.</p> <p>(7) Mostrando que a ciência e a tecnologia estão a serviço da sociedade.</p>
P4	<p>Eu acho que a tecnologia depende da ciência.” (11)</p> <p>“Quando eu penso em tecnologia, a primeira coisa que vem na minha cabeça são dispositivos eletrônicos, produtos, sei lá, para a Medicina, para a parte biológica, para a Farmácia, para a Computação.” (9)</p> <p>“Aí, a sociedade é quem vai usufruir desse fruto da ciência, que é a tecnologia.” (4)</p>	<p>(8) Estabelecendo uma relação hierárquica entre ciência e tecnologia.</p> <p>(9) Atribuindo à tecnologia uma perspectiva instrumental.</p>

	“Primeiro vem a ciência, depois a tecnologia, que é aplicação dessa ciência (6) e depois a sociedade, que vai se beneficiar.” (8)	
P5	<p>A tecnologia são produtos provenientes de um conhecimento científico. Então, são desenvolvidos e colocados à disposição da sociedade.” (4) (3)</p> <p>“A partir do desenvolvimento, da busca do conhecimento é que a gente chega a novas tecnologias. Justamente, essas novas tecnologias vão dar uma melhor qualidade, vão oferecer uma melhor qualidade de vida para a sociedade.” (4) (3) (1)</p> <p>“Agora, o que a sociedade faz com a tecnologia é onde mora o perigo, (2) mas a tecnologia e a ciência em si vêm para seu próprio benefício.” (1)</p>	
P6	<p>“Sem ciência não se gera tecnologia.” (10)</p> <p>“Então, a sociedade, ela que vai fazer uso da tecnologia, que é uma aplicação do conhecimento científico.” (3)</p>	(10) Atribuindo uma relação de dependência da tecnologia com a ciência.
P7	<p>“Ciência é você observar, pesquisar, avaliar, testar várias vezes, até você ter o produto pronto. Tecnologia é quando você pega aquele produto que a ciência desenvolveu e tenta aplicar e colocar à disposição da sociedade. A sociedade vai e se beneficia daquele bem, daquela coisa.” (4)</p>	
P8	<p>“Eu não acho que a ciência descobre, a ciência modela o mundo, né? Porque os fenômenos já existem, né? Eles não foram descobertos, eles já existem. O homem simplesmente teve que adequar a realidade a uma equação ou a um modelo. A tecnologia pode até usar desses modelos, mas ela também pode existir sem ele. A tecnologia não necessariamente precisa ter uma base científica. Vou te dar um exemplo bem clássico: lá na época dos romanos, por exemplo, eles utilizavam as catapultas, tá? Mas não tinha uma ciência que precedia isso. Pode existir tecnologia sem ter a ciência por trás.” (11)</p> <p>“Se você perguntar, por exemplo, como é construído o iphone ninguém sabe. Qual a ideia do iphone? Por que sempre sai uma geração nova de iphone? Não sabe. Como ele funciona cientificamente? Ninguém sabe. Ninguém pensa sobre isso. Não estou falando ideias avançadas, estou falando de ideias básicas, entendeu? Ideias de comunicação, entendeu? Ele não conhece a tecnologia, ele usa os aparelhos eletrônicos e conhece pouco o seu funcionamento. Não se pensa mais.” (12)</p>	<p>(11) Atribuindo uma relação entre a ciência e a tecnologia, que não é linear.</p> <p>(12) Fazendo uma crítica à sociedade quanto ao modo de utilização dos artefatos tecnológicos.</p>
P9	<p>“Sempre gostei de tecnologia, como por exemplo, os computadores, dos equipamentos da química, que foram possíveis de serem desenvolvidos a partir da ciência.” (9)</p>	

	“Eu acho que sem a ciência não existiria tecnologia.” (8)	
P10	<p>“Ciência é arte de se fazer tecnologia.” (3)</p> <p>“Acho que a frase que diz que ciência descobre, a indústria aplica e o homem utiliza é perfeita. É um resumo real do processo.” (4)</p> <p>“Tem que ter tecnologia para melhorar o nosso dia a dia, melhorar a nossa vida, qualidade de vida também.” (1)</p>	
P11	<p>“Eu acho que tecnologia é o avanço da ciência. (28) Sem esse avanço, não tem tecnologia. (10). É aplicação da ciência (6) para melhorar a sociedade.”</p> <p>“Uma utilização ruim da tecnologia pode torná-la vilã. A questão é saber como utilizar dessa tecnologia (13), mas, sem ela, a sociedade não avança.”</p>	(13) Mostrando que a tecnologia pode se uma vilã, se for mal utilizada.
P12	<p>“A tecnologia seria a ciência aplicada.” (6)</p> <p>“Computador Quântico são computadores mais velozes. Então, existe uma demanda da sociedade por computadores mais velozes. Então, é uma demanda da sociedade onde a tecnologia e a ciência estão relacionadas. A ciência por ter encontrado, por exemplo, o <i>Laser</i>, vai gerar uma tecnologia – inclusive foi prêmio <i>Nobel</i> do ano passado; aplicações dos <i>Lasers</i>, o cientista que desenvolveu a pinça ótica. E o cientista que desenvolveu a operação de córneas usando <i>Lasers</i>. Então você tem aqui os produtos científicos. Ele acaba encontrando aplicações (6) técnicas e acaba que essas técnicas chegam na sociedade e a sociedade as usa. (4)</p>	

Como podemos observar, a codificação aberta dos olhares dos professores de nível superior para a tecnologia gerou 13 códigos provisórios. O que percebemos foi uma saturação rápida em relação ao que esses professores pensam sobre a tecnologia e suas relações entre a ciência e tecnologia. Os códigos provisórios e suas respectivas evidências identificadas podem ser melhor visualizadas no quadro 29 a seguir:

Quadro 29: Evidências identificadas dos códigos provisórios acerca dos olhares dos professores de nível superior para a tecnologia.

Códigos provisórios acerca dos olhares dos professores de nível superior para a tecnologia	Evidências empíricas
(1) Atribuindo o bem-estar da sociedade à tecnologia.	P1, P2, P5, P11
(2) Atribuindo à humanidade os riscos da tecnologia.	P2, P5, P2, P3, P9
(3) Entendendo que a tecnologia é oriunda da ciência.	P1, P2, P5, P6, P10, P12
(4) Entendendo de forma linear a relação entre ciência, tecnologia e sociedade.	P2, P4, P4, P7, P10, P14
(5) Entendendo a tecnologia como produtos gerados pela ciência em prol da solução dos problemas questionados pela sociedade.	P2
(6) Entendendo a tecnologia como aplicação da ciência.	P3, P4, P7, P12, P11, P12
(7) Mostrando que a ciência e a tecnologia estão a serviço da sociedade.	P3
(8) Estabelecendo uma relação hierárquica entre ciência e tecnologia.	P4
(9) Atribuindo à tecnologia uma perspectiva instrumental.	P4, P9
(10) Atribuindo uma relação de dependência da tecnologia com a ciência.	P4, P6, P11
(11) Atribuindo uma relação entre a ciência e a tecnologia, que não é linear.	P8
(12) Fazendo uma crítica à sociedade quanto ao modo de utilização dos artefatos tecnológicos.	P8
(13) Mostrando que a tecnologia pode ser uma vilã, se for mal utilizada.	P11

Após a realização da codificação aberta, os 13 códigos provisórios oriundos dela foram refinados por meio da codificação focalizada (Quadro 30), de modo a gerar códigos mais abstratos, ou seja, os códigos conceituais.

Quadro 30: Refinamento de códigos provisórios acerca dos olhares dos professores de nível superior para a tecnologia.

Codificação aberta Códigos provisórios	Codificação focalizada (Códigos conceituais)
(3) Entendendo que a tecnologia é oriunda da ciência. (6) Entendendo a tecnologia como produtos gerados pela ciência, em prol da solução dos problemas questionados pela sociedade. (7) Entendendo a tecnologia como aplicação da ciência. (9) Estabelecendo uma relação hierárquica entre ciência e tecnologia.	Olhar intelectualista para a tecnologia (28)

11) Atribuindo uma relação de dependência da tecnologia com a ciência.	
(1) Atribuindo o bem-estar da sociedade à tecnologia. (4) Entendendo de forma linear a relação entre ciência, tecnologia e sociedade. (8) Mostrando que a ciência e a tecnologia estão a serviço da sociedade.	Olhar determinista para a tecnologia (29)
(2) Atribuindo à humanidade os riscos da tecnologia. (14) Mostrando que a tecnologia pode ser uma vilã, se for mal utilizada.	Olhar neutro para tecnologia (30)
(12) atribuindo uma relação entre a ciência e a tecnologia, que não é linear. (13) Fazendo uma crítica à sociedade quanto ao modo de utilização dos artefatos tecnológicos.	Olhares críticos para tecnologia (31)

O que os códigos conceituais do Quadro 30 nos dizem? Para melhor entendê-los estabelecemos alguns questionamentos, de modo que pudessem nos conduzir às análises:

Quadro 31: Questões norteadoras para análise dos códigos conceituais acerca dos olhares dos professores para a tecnologia.

Códigos conceituais	Questionamentos norteadores
Olhares intelectualistas para a tecnologia (28)	Que tipo de relação entre a ciência e a tecnologia é estabelecido pelos professores?
Olhares deterministas para a tecnologia (29)	O que pensam os professores de nível superior sobre o uso dos produtos da tecnologia? E se os seus olhares não focarem as lentes mais críticas da tecnologia?
Olhares neutros para a tecnologia (30)	A tecnologia afeta a sociedade aos olhares dos professores entrevistados? E se seus olhares não tiverem foco na tecnologia em si, mas apenas na forma como ela é utilizada? Se os aspectos controversos na ciência não fossem esquecidos em suas narrativas, haveria esse olhar neutro para a tecnologia?
Olhares críticos para a tecnologia (31)	Quais elementos aparecem nas narrativas de P8 que nos levam a essa categoria? E se P8 não tivesse aproximações com estudos da história e filosofia da ciência? Será que seu olhar se desviaria para os olhares mais dogmáticos da tecnologia? Quais apostas P8 faz nas questões da tecnologia?

Refletir acerca das questões acima é dialogar com os referenciais teóricos (BAZZO, LINSINGEN; PEREIRA, 2003; VERASTZO, 2004; FOUREZ, 1995), AULER, 2002, BAZZO, 1998); que trouxemos para discussão no item 2.2 desta tese e que foi intitulado: “A tecnologia para além de um olhar convencional”.

Em busca de compreender qual a relação entre a ciência e a tecnologia estabelecida pelos professores entrevistados, ficamos atentos às vozes que nos dizem, por exemplo, que “a tecnologia vem do estudo da ciência, (...) a base da tecnologia é a ciência”, “sem a ciência não existiriam tecnologia” ou, ainda, “a tecnologia é você aplicar a ciência, é você ter muito conhecimento de ciência básica”. Vozes que, ao nosso ver, expressam olhares intelectualistas para a tecnologia (28) e, ao mesmo tempo, nos instigam para um diálogo com Bazzo, Linsingen e Pereira (2003). No âmbito dos estudos sociais da ciência, autores citados consideram que pensar a tecnologia como um conhecimento prático da ciência é enaltecer a ciência e estabelecer uma relação de hierarquia para com a tecnologia. Trata-se de uma crença hegemônica segundo a qual a tecnologia é subordinada às ciências.

Esse tipo de crença traz alguns apagamentos da história. Para nos ajudar a pensar sobre tal apagamento, convidamos Estefano Verastzo, com a aposta de que a tecnologia existia muito antes dos conhecimentos das ciências. Ele vai nos dizer que:

Os primeiros utensílios de pedra constituem-se nos artefatos mais antigos de que temos notícias, e se encontram no começo de uma série de produtos desenvolvidos graças ao esforço e à capacidade criadora e intelectual do ser humano, envolvendo saberes, conhecimentos, habilidades e competências que não necessitam de existência prévia de conhecimento científico organizado. A tecnologia existia muito antes dos conhecimentos científicos, muito antes que homens, embasados em teorias, pudessem começar o processo de transformação e controle da natureza (VERASTZO, 2004, p.28)

No campo epistemológico, Fourez (1997) vai considerar que a construção de uma tecnologia implica questões sociais, econômicas e culturais, desmontando a crença de que se constitui em uma aplicação das ciências. Nesse sentido, o autor afirma que compreender as tecnologias de forma simplista inviabiliza um olhar mais crítico e que, desse modo, se assume a utilidade e a aplicabilidade como sendo boas por si mesmas.

Mas, afinal, de quais aplicações nossos entrevistados estão falando? P3 nos conta que a tecnologia vai ser “aplicação da ciência em um produto ou serviço que vai ser útil para a sociedade”. Nessa direção, foram muitas as vozes que atribuíram à tecnologia o bem-estar da sociedade e uma relação linear e direta entre a ciência e a tecnologia. Seu olhar está direcionado para uma ciência que produz determinado conhecimento, uma tecnologia que aplica esse conhecimento e uma sociedade que faz uso dessa aplicação, de modo a obter uma melhoria na qualidade de vida, uma mudança social. Portanto, trata-se de um exemplo enquadrado na categoria olhares deterministas para a tecnologia (29).

Se, por um lado, os professores nos dizem que a tecnologia traz à sociedade uma mudança positiva no modo de viver da sociedade, por outro, Dagnino (2007) faz uma crítica a esse modo de olhar para a tecnologia. Ele nos diz que a abordagem determinista entende o desenvolvimento da CT como “uma variável independente e universal que determinaria o comportamento de todas as outras variáveis do sistema produtivo e social; como se ela dependesse inteiramente das mudanças e da organização tecnológica” (p. 19). Para ele, na visão determinista, a tecnologia não depende da vontade humana e de seus valores, o que a torna um fim em si mesmo, ao mesmo tempo em que torna a sociedade sua refém.

De mãos dadas com esse autor, Auler (2002) alerta para o fato de que o determinismo tecnológico, sutilmente, nega as potencialidades e a relevância da ação humana, exercendo o efeito de um mito paralisante:

Em função da aceitação passiva da tecnologia e dos “milagres” por ela empreendidos e da adesão ao consumo, a humanidade, como um todo, está perdendo a oportunidade de moldar o futuro. Ou seja, essa visão equivocada acaba por impedir a compreensão da tecnologia como processo social, no qual estão embutidos interesses, na maioria das vezes, de grupos econômicos hegemônicos. (AULER, 2007, p.11)

Frente a essa aceitação passiva, Winner (1987) entende que há um “sonambulismo tecnológico” em que as pessoas se conformam e aceitam a “marcha do progresso”, sem questionar os aspectos positivos e negativos decorrentes da tecnologia.

Se não há uma reflexão crítica da tecnologia, nem dos seus aspectos negativos, nem da exclusão de fatores sociais, psicológicos, econômicos, políticos e ambientais, em que os valores e interesses humanos estão sempre presentes, entendemos que há, portanto, uma suposta visão neutra da tecnologia. Em diálogo com Dagnino (2007), o autor nos conta que a tese de uma tecnologia autônoma converge com a da neutralidade tecnológica.

Partindo dessa premissa, recorremos novamente às narrativas dos professores e ficamos atentos às vozes que nos dizem que “o que a sociedade faz com a tecnologia é onde mora o perigo, mas a tecnologia e a ciência em si vêm para seu próprio benefício” e que “as tecnologias vêm, a meu ver, para melhorar a vida da sociedade como um todo. Mas, de novo, a sociedade pode usar essa tecnologia para atrapalhar tudo, de forma errada”.

Nessas narrativas pudemos evidenciar olhares neutros para a tecnologia (30), que focalizam suas lentes nos efeitos negativos da tecnologia como sendo causa do mau uso

que a sociedade faz dela. Acreditamos que essa perspectiva de neutralidade da tecnologia ignora os interesses econômicos e políticos de quem a financia. Sobre isso, García et al. (2000) afirmam que pensar em uma tecnologia neutra “favorece a intervenção de experts que decidem o que é correto, baseando-se em uma avaliação objetiva e impede, por sua vez, a participação democrática na discussão sobre planejamento e inovação tecnológica (p. 132)”.

Numa perspectiva marxista, Novaes e Dagnino (2004), em seu artigo sobre o Fetiche da Tecnologia, dialogam com Feenberg (2002)¹⁷ para caracterizar a tecnologia como um artefato sociocultural e que, portanto, não está livre de influências históricas, políticas, culturais. Em última análise, a tecnologia está sujeita à luta de classes. Por essa razão, ela não deixa de ser um veículo para a dominação cultural, o controle social e a concentração do poder industrial.

Determinismo tecnológico, intelectualismo tecnológico, neutralidade da tecnologia foram ecos que ressoaram com intensidade nas escutas às vozes dos professores. Mas, em meio a tudo isso, há de se ressaltar que P8, mais uma vez, desvia seu olhar desses olhares mais simplistas sobre a tecnologia. Chamamos, então, de olhares críticos para a tecnologia (31). Ele aposta nas ciências, nas tecnologias, nas comunicações, nos artefatos culturais como indissociáveis. O primeiro desvio que ele faz é olhar para um mundo comandado cegamente por aparelho e alheio ao entendimento do seu funcionamento básico:

Se você perguntar, por exemplo, como é construído o iphone ninguém sabe. Qual a ideia do iphone? Por que sempre sai uma geração nova de iphone? Não sabe. Como ele funciona cientificamente? Ninguém sabe. **Ninguém pensa sobre isso.** Não estou falando ideias avançadas, estou falando de ideias básicas, entendeu? Ideias de comunicação, entendeu? **Ele não conhece a tecnologia, ele usa os aparelhos eletrônicos e conhece pouco o seu funcionamento. Não se pensa mais.** (P8, *grifos nossos*)

A nossa análise é que P8 autor coloca em jogo a forma como os aparelhos tecnológicos têm programado e controlado o modo de vida das pessoas, mais especificamente no pensar, no criar e no imaginar. Para nos ajudar a pensar sobre isso, convidamos para o diálogo Flusser (2002), que nos traz contribuições ao analisar a máquina

¹⁷ FEENBERG, A. **Transforming Technology**. New York: Oxford University Press, 2002.

fotográfica. O filósofo tcheco descreve o programa da máquina fotográfica como um mecanismo complexo e obscuro, incompreensível para a experiência humana corriqueira, a qual, metaforicamente, vai chamar de “caixa preta”.

*A pretidão da caixa é o seu desafio, porque, embora o fotógrafo se perca em sua barriga preta, consegue, curiosamente, dominá-la. O aparelho funciona, efetiva e curiosamente em função da intenção do fotógrafo. Isto porque o fotógrafo domina o *input* e o *output* da caixa: sabe com que alimentá-la e como fazer para que ela cuspa fotografias. Domina o aparelho, sem, no entanto, saber o que se passa no interior da caixa. Pelo domínio do *input* e do *output*, o fotógrafo domina o aparelho, mas pela ignorância dos processos no interior da caixa, é por ele dominado. Tal amálgama de dominações – funcionário dominando aparelho que o domina – caracteriza todo funcionamento de aparelhos. (FLUSSER, 2018, p.36)*

A crítica de Flusser (2018) não se restringe à interação do ser humano com a máquina fotográfica, mas abrange também a interação com todos os aparelhos e da forma como o ser humano a experiencia. O autor citado faz uma crítica sobre a interação que as pessoas têm com os objetos, constatando que muitas vezes acabam por se tornar dependentes do aparelho, sem conseguir criar nada a partir dele. Nessa direção, ele faz um comparativo entre a época das ferramentas e a época das máquinas:

Quando os instrumentos viraram máquinas, sua relação com o homem se inverteu. Antes da revolução industrial, os instrumentos cercavam os homens; depois, as máquinas eram por eles cercadas. Antes, o homem era a constante da relação, e o instrumento era a variável; depois, a máquina passou a ser relativamente constante. Antes, os instrumentos funcionavam em função do homem; depois grande parte da humanidade passou a funcionar em função das máquinas. (FLUSSER, 2018, p. 40)

Como observado, o olhar de P8 se desvia dos olhares dos demais professores, mas aproxima-se de Flusser, quando ambos tratam dos riscos alertados na relação entre sujeito e aparelho frente à contemporaneidade da exaltação das tecnologias. Uma rede de cruzamentos se forma, se trouxermos outro estudioso para esse diálogo, como Bazzo (1998, p.114), que reforça a ideia da necessidade de “retirar a ciência e a tecnologia de seus pedestais inabaláveis da investigação desinteressada da verdade e dos resultados generosos para o progresso humano”.

O segundo desvio de P8 está relacionado aos olhares para a tecnologia que vão retomar a história da humanidade, como pode ser evidenciado a seguir: “Vou te dar um exemplo bem clássico: lá na época dos romanos, por exemplo, eles utilizavam as

catapultas, mas não tinha uma ciência que precedia isso. Pode existir tecnologia sem ter a ciência por trás.”

O que P8 coloca é que a tecnologia não pode ser restringida à aplicação de teorias científicas, ao mesmo tempo, ele traz à tona a ideia de que a ciência nada descobre, considerando, portanto, que os fenômenos já existem na natureza e estabelece uma relação C-T não linear e que não obedece a hierarquias, no sentido de que primeiro vem a ciência e depois a tecnologia:

Eu não acho que a ciência descobre, a ciência modela o mundo, né? Porque os fenômenos já existem, né? Eles não foram descobertos, eles já existem. O homem simplesmente teve que adequar a realidade a uma equação ou a um modelo. A tecnologia pode até usar desses modelos, mas ela também pode existir sem ele. A tecnologia não necessariamente precisa ter uma base científica. (P8)

Partindo dessas reflexões colocadas por P8, interessa-nos olhar para ele enquanto sujeito que reinterpreta a ciência e a tecnologia, que se desvia da neutralidade da ciência/determinismo tecnológico, baseando-se em um discurso com raízes históricas e filosóficas da CT. Há, em suas vozes, uma perspectiva emancipatória e política sobre a natureza da ciência e da tecnologia que, para nós, é reflexo de suas relações com outros campos do conhecimento, especificamente, da história e da filosofia da ciência. Numa perspectiva epistemológica, Matthews (1994) vai dizer que o campo dessa área de conhecimento confronta concepções equivocadas que se tem da natureza da ciência. Por isso, entendemos que a aproximação de P8 com os estudos na HFC é o que o faz diferenciar-se dos demais professores e entender melhor a profundidade das relações existentes entre a ciência, a tecnologia e a sociedade.

Contudo, trazemos aqui a afirmativa de que há um cruzamento do olhar de P8 com o nosso olhar, que é carregado da bagagem teórica do que lemos e trazemos para diálogo nesta tese, mas que, também, desvia-se dos olhares dos demais professores, que, em suas vozes, silenciaram alguns aspectos da tecnologia que consideramos importantes. Se por um lado, na discussão dos pressupostos teóricos que trouxemos para esta tese, intitulamos a seção “A tecnologia para além de um olhar convencional”, por outro, após a escuta e possíveis interpretações das vozes dos professores de nível superior sobre a tecnologia, intitularemos a categorial central dessas análises de olhares alheios para críticas à tecnologia. (FIGURA 18)

FIGURA 18: Olhares alheios para críticas à tecnologia .



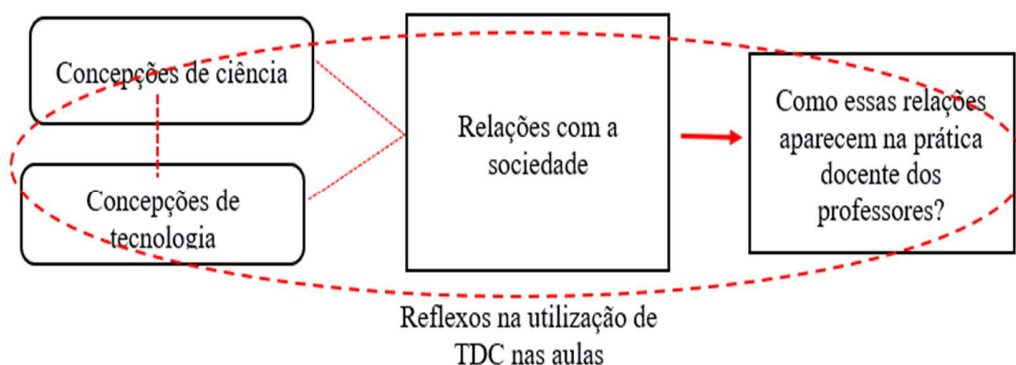
Fonte: autores

Como observado na figura acima, a categorial central acerca dos olhares dos professores de nível superior para a tecnologia – Olhares alheios para críticas à tecnologia – está circunscrita nas categorias conceituais que intitulamos de olhares deterministas para a tecnologia, olhares neutros para a tecnologia e olhares intelectualistas para a tecnologia. Portanto, não está circunscrita pela categoria “Olhares críticos para tecnologia”, considerando que nela está presente somente a voz de P8 que, como já explicitado, destoa das demais.

Até agora trouxemos os olhares dos professores de nível superior acerca da ciência e da tecnologia e suas possíveis relações. Trazer esses olhares para a tese não é o ponto final, mas o ponto de partida para identificarmos em que perspectiva esses professores fazem a relação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade em suas práticas de sala de aula. A cada voz que nos dizia como a ciência afeta a sociedade e vice-versa, desdobramos o diálogo, questionando-os se e como essa relação aparece em suas aulas. Embora não seja o objetivo desta tese, consideramos que uma análise mais delimitada sobre tal questão nos ajuda a entendermos a relação dos textos de divulgação científica em suas práticas

docentes, ponto a que queremos chegar com este estudo. Para um melhor entendimento do que queremos com tal análise, elaboramos um esquema que representa onde almejamos chegar: nas relações da utilização de TDC na prática docente a partir dos olhares dos professores para a ciência e para a tecnologia. (FIGURA 19)

FIGURA 19: Relações da utilização de TDC na prática docente a partir dos olhares dos professores para a ciência e para a tecnologia.



Fonte: autores

Na busca da relação que nos interessa na Figura 19 – como as relações entre a ciência, a sociedade e a tecnologia aparecem na prática docente dos professores –, percebemos que as vozes dos entrevistados ficaram sempre em torno da aplicação do conteúdo que está sendo trabalhando na sala de aula com o contexto profissional dos estudantes. O que observamos é que os professores apresentaram discursos semelhantes sobre como abordam as relações entre ciência, tecnologia e sociedade em suas aulas, inclusive apresentando discursos construídos com os mesmos elementos textuais: aplicação e exemplo do dia a dia. Em função disso, não precisamos recorrer às codificações da teoria fundamentada de dados. Selecionamos uma categoria que intitulamos de aplicabilidade do conhecimento científico, para representar as narrativas desses entrevistados. Dentre elas, destacamos:

Eu peço para eles buscarem exemplos do dia a dia e a gente discute esses exemplos. (P1)

E, ao longo da aula, eu procuro sempre dar um exemplo do dia a dia: olha, a gente usa isso na lâmpada, essa cadeira que vocês estão usando(P3)

Busco um enfoque mais voltado para aplicações da indústria no cotidiano. (P6)

Porque toda aula eu fico puxando o assunto dos catalisadores, toda hora eu volto a falar dos reatores solares como forma de aplicação do conteúdo que estou dando em sala de aula. (P7)

Eu dou exemplos sobre a questão, sei lá, de um acidente que teve, aqueles clássicos, do bebê esquecido dentro do carro ligado, entrou monóxido de carbono, ele morre asfixiado. O caso da boate Kiss; as pessoas lá dentro, morreram asfixiadas. (P4)

Por exemplo, lá naqueles experimentos dos tubos de Crookes, então, chegando aos diferentes tipos de lâmpadas que a gente tem, as TV. Então, tudo isso aí a gente pode fazer esse gancho e mostrar que o conteúdo tem aplicação no nosso dia a dia. (P5)

Eu sempre procuro relacionar um estudo a uma aplicação. E relacionar essa aplicação aos seus efeitos na sociedade. (P9).

Essas narrativas destoam da significação da abordagem das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Percebemos que os professores entendem que trazer as questões da relação CTS em sala de aula se pauta em buscar sentido para aplicações do conhecimento científico que está sendo estudado. A escuta às suas vozes ao longo das entrevistas nos mostrou uma abordagem mais simplista e ingênua dessas relações, que não transcende a mera aplicação de saberes acumulados.

Uma possível interpretação para os argumentos dos professores voltados apenas para a aplicação do conhecimento científico pode estar relacionada às suas concepções de ciência e tecnologia, que são incompatíveis com as interações CTS. Isso porque as crenças e atitudes sobre as questões da CTS influenciam na prática pedagógica do professor (ACEVEDO, 1996). Nesse viés, estabeleço um diálogo com Cachapuz (2005), que vai defender a ideia de que reduzir esse tipo de abordagem somente à aplicabilidade indica uma exaltação simplista da ciência como fator absoluto do progresso. Dessa forma, fomos instigados por esses autores a retomarmos as análises dos olhares dos professores para a ciência e a tecnologia.

Voltar aos códigos conceituais gerados nos traz a necessidade de aqui enfatizar que, com exceção de P8, os olhares dos professores para a ciência apresentam lentes empiristas-indutivistas, salvacionistas e de neutralidade da ciência. Da mesma forma, as lentes para a tecnologia estão focalizadas nas perspectivas mais simplistas, como, por exemplo, na mera aplicação da ciência, na melhoria da qualidade de vida da sociedade, nos riscos gerados pela forma como as pessoas fazem uso e não necessariamente como fim em

si mesma. De modo geral, suas lentes para a relação entre a ciência e tecnologia focalizam a tecnologia como a aplicação do conhecimento científico para um bem-estar social e associam o desenvolvimento tecnológico como um cumprimento às necessidades sociais (SANTOS e SCHNETZLER, 2010).

Diante disso, reiteramos que a limitação dos professores entrevistados em discutir nas aulas os aspectos da ciência, tecnologia e sociedade, bem como suas relações, são reflexos das suas atitudes e crenças acerca desses aspectos. Nessa direção, apostamos na ideia de Auler (2002), em que a perspectiva de uma prática docente, movida pelo debate crítico das questões da ciência, da tecnologia e suas inter-relações com a sociedade, pressupõe que os professores não apenas dominem com profundidade os conteúdos que ensinam, como também os compreendam em interface, de forma a evidenciar as dimensões políticas, econômicas, culturais e sociais da ciência e da tecnologia.

Que outras apostas nós fazemos? Apostamos que as crenças sobre as questões da ciência, da tecnologia e da sociedade e a forma como os professores concebem essas relações também podem influenciar no modo como estes utilizam os textos de divulgação científica e, conseqüentemente, na formação dos futuros professores.

Até agora identificamos, nas vozes dos professores entrevistados, suas crenças quanto aos aspectos da relação CTS e de que forma isso reflete nas suas práticas docentes. O que buscaremos daqui para frente é identificar os olhares desses professores para os Textos de Divulgação Científica, na perspectiva do entendimento e do uso desse tipo de material.

5.2.3 OLHARES DOS PROFESSORES DE NÍVEL SUPERIOR PARA OS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Iniciamos a busca pelos olhares dos professores entrevistados para os Textos de Divulgação Científica a partir da codificação aberta (QUADRO 32), prevista na Teoria Fundamentada de Dados. O que queremos é identificar em suas narrativas o que pensam sobre um TDC e sobre a utilização desse tipo de texto enquanto material didático.

QUADRO 32: Codificação aberta dos olhares dos professores de nível superior para os Textos de Divulgação Científica.

	Dados Brutos Coletados	Codificação Aberta (Códigos provisório)
P1	<p>“Texto de divulgação científica são textos que estão nos periódicos. Eles divulgam um conhecimento produzido, né?” (1)</p> <p>“E acho que os Textos de Divulgação Científica podem ser utilizados na sala de aula. Eu particularmente uso (3), eu trago esses artigos científicos para minhas aulas (4).”</p> <p>“Por exemplo, na Química Analítica mesmo, quando a gente trabalha com equilíbrio químico, eu sempre vou e busco alguns artigos dos periódicos (4), que determinam certos constituintes em amostras, utilizando técnicas baseadas naquele equilíbrio. Entendeu? Então, eu sempre busco trazer.”</p> <p>“Normalmente a gente trabalha em forma de seminário. Porque como foi um tema que a gente trabalhou anteriormente, eu busco esse texto e divulgo, e divido a sala, né, a turma, né? Aí, cada um vai apresentar aquele artigo, né? Em forma de seminários.” (6)</p>	<p>(1) Explicando que TDC são encontrados nos periódicos.</p> <p>(2) Entendendo que os TDC podem ser utilizados em sala de aula.</p> <p>(3) Afirmando que usa TDC na sala de aula.</p> <p>(4) Falando dos artigos científicos como sinônimos de Textos de Divulgação Científica.</p> <p>(5) Relatando sobre os Textos de Divulgação Científica que utilizam ao trabalhar com equilíbrio químico.</p> <p>(6) Relatando a forma como utiliza o TDC.</p>
P2	<p>“Textos de Divulgação Científica são textos que estão acessíveis para as pessoas com uma linguagem mais fácil. Por exemplo, os textos da sessão de experimentação da <i>Química Nova na Escola</i> são TDC.” (7)</p> <p>“Ah, eu acho essencial que ele seja usado em sala de aula (3), principalmente nas turmas iniciantes, quando eles ainda não têm contato com os periódicos e estão nessa fase de transição. É uma forma de eles irem fazendo essa migração, do texto de divulgação científica comum para um periódico científico (8).”</p> <p>“Nos cursos de Química eu não uso porque tem os exemplos dos livros de Química que eu uso na aula.” (9)</p> <p>“Nas turmas de Agronomia, eu já vejo essa necessidade maior porque eles precisam entender por que estão estudando Química (10). Normalmente eu dou alguns compostos para eles e peço para pesquisarem em textos disponíveis no Google e discutirem as características, fórmulas etc.” (11)</p>	<p>(7) Explicando que os Textos de Divulgação Científica apresentam linguagem mais acessível.</p> <p>(8) Focando a utilização de TDC nas turmas de semestres iniciais.</p> <p>(9) Justificando o porquê de não usar TDC nos cursos de Química.</p> <p>(10) Justificando por que utiliza TDC nas aulas do curso de Agronomia.</p> <p>(11) Explicando a forma como utiliza TDC no curso de Agronomia.</p>

P3	<p>“Num artigo especializado você tem que usar termos técnicos, você tem que ir mais o fundo que você puder, porque são seus pares que vão ler. Um texto de divulgação científica eu acho que é de formato livre e linguagem acessível (7). Eu posso começar com uma pergunta, fazer um questionamento inicial e ir buscando a resposta. Não precisa ter metodologia. É um texto corrido em que eu discorro de uma forma jornalística, sei lá. Leve, porque tem que ser leve, não pode ser extenso, eu acredito, porque infelizmente a maioria das pessoas tem preguiça de ler.” (12)</p> <p>“Olhe bem, eu acho que deve ser utilizado nas aulas de Química do nível superior para aguçar a curiosidade.” (13)</p> <p>“Eu geralmente recomendo, não uso.” (14)</p> <p>“Agora mesmo eu vou dar Teoria Ácido Base. Aí no final eu boto: leitura recomendada. Tem um que é clássico, de Aécio Chagas, que é de 1999, em que ele fala das Teorias ácido-base do século XX. (15)</p>	<p>(12) Estabelecendo diferença entre artigo científico e TDC.</p> <p>(13) Justificando a utilização de TDC nas aulas de Química numa perspectiva da curiosidade.</p> <p>(14) Afirmando que não utiliza TDC em suas aulas.</p> <p>(15) Explicando o contexto em que os TDC aparecem em seu planejamento de aula.</p>
P4	<p>“Um texto de divulgação da ciência eu acho que são os livros, os periódicos, as revistas, compiladas de artigos científicos” (4).</p> <p>“Na minha concepção, um Texto de Divulgação Científica precisa ter início, meio e fim. O que motivou a pesquisa, os objetivos, a metodologia, a conclusão e se há alguma perspectiva de continuação da pesquisa apresentada.” (16)</p> <p>“Se pode ser utilizado em sala de aula? Depende. Depende do objetivo da aula (17) Então, se a aula, por exemplo, for para tratar de um determinado conteúdo, por exemplo, organometálicos, eu posso levar um artigo da <i>Organometallic</i> para eles e apresentar mais ou menos, ler com eles ou mesmo pedir para traduzir.” (18)</p> <p>“Não deve ser levada para dentro da sala de aula, por exemplo, com turmas em início de curso. Então, você está ali mostrando, o menino nunca ouviu falar de organometálico na vida... Você leva um artigo desses, você vai matar o menino, porque ele não vai conseguir compreender a lógica, por exemplo, daquele artigo.” (19) (4)</p>	<p>(16) Explicando o formato de um TDC.</p> <p>(17) Falando da utilização de um TDC em sala de aula.</p> <p>(18) Explicando a situação em que usa TDC em suas aulas.</p> <p>(19) Explicando quando não deve ser utilizado TDC nas aulas de Química de nível superior.</p> <p>(20) Relatando experiência de insucesso com a utilização do TDC.</p> <p>(21) Relatando sobre a utilização de TDC nas aulas da graduação e nas aulas da pós-graduação.</p>

	<p>“Às vezes o texto vai mais atrapalhar do que ajudar. Já aconteceu muito isso comigo. De levar um artigo para a sala e, no final das contas, o objetivo era um. O menino focou naquele artigo, que era extremamente difícil, e aí ele não conseguiu desenvolver o objetivo.” (20)</p> <p>“Na graduação eu uso menos os textos justamente pela dificuldade que o aluno tem de entender. Ele nem sempre está no mesmo nível que o texto. Na pós-graduação eu uso com frequência. (21.)</p> <p>“Eu finalizo, por exemplo, a disciplina de Química Inorgânica 1 e Inorgânica 2 com apresentação de um determinado tema tal e, dentro desse tema, eu escolho um artigo, dou para ele desde o início do semestre, para que ele traduza e apresente a ideia principal do artigo, que tem a ver com o objeto da apresentação dele.” (22)</p>	(22) explicando a estratégia em que usa TDC.
P5	<p>“Eu leio Textos de Divulgação Científica da <i>Química Nova</i>.”(4)</p> <p>“A questão de textos de divulgação, eu mesmo não utilizo. Não utilizo esses Textos de Divulgação Científica, mas a gente sempre tenta trabalhar exemplos. É mais na parte de exemplos.” (14)</p>	
P6	<p>“Mas eles, basicamente, têm que passar uma informação sobre a ciência numa linguagem mais acessível para o grande público. A <i>Galileu Galilei</i>, a <i>Ciência Hoje</i>, mesmo, publicam esse tipo de texto.” (7)</p> <p>“(…) se você estiver trabalhando com conteúdo, você pode trazer um Texto de Divulgação Científica para a aula, mas tem que tomar muito cuidado, porque ainda esses Textos de Divulgação Científica trazem explicações um pouco equivocadas.” (9)</p> <p>“Eu não faço uso de TDC porque minhas disciplinas são muito específicas da Físico-Química.” (14)</p>	
P7	<p>“Eu acho interessante porque o tipo de linguagem que eles usam é uma linguagem, vamos dizer assim, mais próxima do leitor” (7)</p> <p>“Normalmente eu não uso esse tipo de texto. Às vezes faço alguns recortes de algum texto da <i>Química Nova na Escola</i> e colo nos meus slides de aula. Basicamente isso.” (23)</p>	(23) relatando o uso dos artigos da <i>Química Nova na Escola</i> nas aulas.

P8	<p>“São justamente aqueles textos que têm uma aplicação muito grande na sociedade”. Abordam a ciência de forma mais acessível, mostrando sua aplicabilidade, suas controvérsias e não conceitos necessariamente técnicos.” (24)</p> <p>“Eu gosto muito dos textos da revista Science e da <i>Nature Journal of Science</i>. Tem artigos técnicos, mas tem Textos de Divulgação Científica também, que são duas coisas diferentes. (12) Os textos de divulgação deles são muitos bons. Porque trazem os aspectos tecnológicos, científicos, né? Traduzem para leitor em uma linguagem acessível e trata de questões da ciência que interessam à sociedade. Então, esses artigos são muitos bons para serem usados em sala de aula. Os textos da <i>Galileu</i>, da <i>Ciência Hoje</i>, são também Textos de Divulgação Científica e podem ser usadas nas aulas de Química. Todos eles eu busco usar nas aulas.” (25)</p> <p>“Inclusive teve um artigo que eu li da <i>Nature</i> falando sobre o que é ciência, muito interessante. até questionamentos, né, a respeito de algumas ideias que nós temos de ciências, que são até às vezes erradas e isso na sala de aula gera uma discussão produtiva. (26) Existe um texto, também, que eu uso muito que fala sobre a atmosfera dos planetas, que trabalho na físico-química dos gases.”</p> <p>Quando levo textos divulgação científica nas aulas é diferente, os alunos ficam mais interessados em estudar ciência, gera discussões interessantes sobre a ciência, a natureza do trabalho científico, as questões controversas da ciência. Depois tem aluno que vem me procurar pra discutir mais o texto, né? Então, você vê a diferença.” (27)</p>	<p>(24) Entendendo um TDC como texto que, de forma acessível, apresenta as questões da ciência, inclusive as controversas.</p> <p>(25) Exemplificando quais revistas de DC lê e faz uso na prática docente.</p> <p>(26) Mostrando possibilidades de, a partir de TDC, discutir a natureza da ciência com viés filosófico.</p> <p>(27) Relatando interesse dos alunos após utilizar TDC na aula.</p>
P9	<p>“Pelo que eu percebo, e pelo que eu acho, eu acredito que um texto de divulgação científica é algum texto em que você vai levantar um problema científico. Aí você vai transpor esse texto para que a sociedade entenda aquele problema científico, numa forma simples e objetiva para a população. O que eu entendo do texto de divulgação científica é mais ou menos isso aí.” (7)</p> <p>“Para levar para sala de aula o professor em si, né, tem que ter uma visão crítica daquele texto antes de aplicar efetivamente em sala de aula. Mas eu vejo com bons olhos, sim, esses Textos de Divulgação Científica.” (2)</p> <p>“Eu não faço uso [de TDC], mas faço uso de artigos científicos.” (14)</p>	

P10	<p>“Textos de Divulgação Científica são os artigos. É um resumo, a simbologia de um trabalho realizado com responsabilidade, com comprometimento e com objetivo de divulgação mesmo. De chegar, de expandir e multiplicar o conhecimento.” (4)</p> <p>“Não só pode como deve, como devem ser utilizados em sala de aula. Eu mesma faço uso dos textos que estão nos periódicos de química analítica.” (2)</p> <p>“Eu pego um, dois artigos dos periódicos. Dou para eles impresso. Às vezes cobro uma lista, com exercícios, com perguntas e respostas, para saber se leram realmente. Interpretação de textos. Mais nesse sentido de eles se familiarizarem com os textos de divulgação científica.” (3)</p>	
P11	<p>“O Texto de Divulgação Científica trabalha um tema que seja acessível à sociedade. Porque o assunto de Química em si, ou a Ciência, é maçante. Então, tentar passar, de maneira mais leve, as aplicações do dia a dia, as atualidades, o que está acontecendo no mundo... É diferente de um artigo científico.” (12)</p> <p>“Eu acho que é importante, mas eu não uso nas aulas. Às vezes eu seleciono algum texto da <i>Química Nova na Escola</i> e mando eles lerem extraclasse.” (28). O assunto que eu tenho que dar, que é extenso, não é um assunto fácil. Se eu focar nisso, é uma aula que vai embora, sem ver o assunto da disciplina que eu tenho que realmente dar.” (9)</p>	(28) relatando sobre o uso da <i>Química Nova na Escola</i> como indicação para leitura.
P12	<p>“Textos de Divulgação Científica são textos que divulgam estudos realizados não por químicos. São textos escritos por jornalistas, que acabam se envolvendo com ciência, tecnologia e sociedade.” (29)</p> <p>“Então, eu não faço uso (14) por causa do meu público. O meu público são alunos de Química. Então se eu pegar um Texto de Divulgação Científica, ele é menos específico, é um texto mais geral.” (9)</p>	(29) Atribuindo ao jornalista a função de escrever um TDC.

Na codificação aberta, como podemos observar no Quadro 32, foram gerados 29 códigos provisórios que representam os olhares dos professores de nível superior para os Textos de Divulgação Científica. No Quadro 33 a seguir, fizemos um resumo desses códigos provisórios e de suas respectivas evidências empíricas:

Quadro 33: Evidências identificadas dos códigos provisórios acerca dos olhares dos professores de nível superior para os Textos de Divulgação Científica.

Códigos provisórios acerca dos olhares dos professores de nível superior para a tecnologia	Evidências empíricas
(1) Explicando que TDC são encontrados nos periódicos.	P1
(2) Entendendo que os TDC podem ser utilizados em sala de aula.	P2
(3) Afirmando que usa TDC na sala de aula.	P1, P2, P10
(4) Falando dos artigos científicos como sinônimos de TDC.	P1, P4, P5, P10
(5) Relatando sobre os TDC's que utiliza ao trabalhar com equilíbrio químico.	P1
(6) Relatando a forma que utiliza o TDC.	P1,
(7) Explicando que os Textos de Divulgação Científica apresentam linguagem mais acessível.	P2, P3, P6, P7, P9
(8) Focando a utilização de TDC nas turmas de semestres iniciais.	P2
(9) Justificando o porquê de não usar TDC nos cursos de Química	P2, P6, P12, P11
(10) Justificando por que utiliza TDC nas aulas do curso de Agronomia.	P2
(11) Explicando a forma como utiliza TDC no curso de Agronomia.	P2
(12) Estabelecendo diferença entre artigo científico e TDC.	P3, P8, P11
(13) Justificando a utilização de TDC nas aulas de química numa perspectiva de curiosidade.	P3
(14) Afirmando que não utiliza TDC em suas aulas.	P3, P5, P6, P7, P9, P12
(15) Explicando o contexto em que os TDC aparecem no planejamento de aula.	P3
(16) Explicando o formato de um TDC.	P4
(17) Falando da utilização de um TDC em sala de aula.	P4
(18) Explicando a situação em que usa TDC em suas aulas.	P4
(19) Explicando quando não deve ser utilizado TDC nas aulas de Química de nível superior.	P4
(20) Relatando experiência de insucesso com a utilização do TDC.	P4
(21) Relatando sobre a utilização de TDC nas aulas da graduação e nas aulas da pós-graduação.	P4
(22) Explicando a estratégia em que usa um TDC.	P4
(23) Relatando o uso dos artigos da <i>Química Nova na Escola</i> nas aulas.	P7
(24) Entendendo um TDC como texto que, de forma acessível, apresenta as questões da ciência, inclusive as controversas.	P8
(25) Exemplificando quais revistas de DC lê e faz uso na prática docente.	P8
(26) Mostrando possibilidades de, a partir de TDC, discutir a natureza da ciência com viés filosófico.	P8
(27) Relatando o interesse dos alunos após utilizar TDC na aula.	P8
(28) Relatando sobre o uso da <i>Química Nova na Escola</i> como indicação à leitura.	P11
(29) Atribuindo ao jornalista a função de escrever um TDC.	P12

A partir dos códigos provisórios gerados, começamos a codificação focalizada, buscando refiná-los e reagrupá-los em um nível mais de abstração, como recomenda a Teoria Fundamentada de Dados. Esse reagrupamento nos permitiu chegar aos códigos conceituais (Quadro 34), os quais nos ajudaram a compreender melhor os olhares dos professores de nível superior para os Textos de Divulgação Científica.

Quadro 34: Refinamento de códigos provisórios acerca dos olhares dos professores de nível superior para os Textos de Divulgação Científica.

Codificação aberta (Códigos provisórios)	Codificação focalizada (Códigos conceituais)
(1) Explicando que TDC são encontrados nos periódicos. (4) Falando dos artigos científicos como sinônimos de Textos de Divulgação Científica.	Compreensão equivocada da natureza dos Textos de Divulgação Científica (32)
(2) Entendendo que os TDC podem ser utilizados em sala de aula. (3) Afirmando que usa TDC na sala de aula. (10) Justificando por que utiliza TDC nas aulas do curso de Agronomia. (11) Explicando a forma como utiliza TDC no curso de Agronomia. (13) Justificando a utilização de TDC nas aulas de Química numa perspectiva de curiosidade. (15) Explicando o contexto em que os TDC aparecem em seu planejamento de aula. (17) Falando da utilização de um TDC em sala de aula. (18) Explicando a situação em que usa TDC em suas aulas. (19) Explicando quando não deve ser utilizado TDC nas aulas de Química de nível superior. (20) Relatando experiência de insucesso com a utilização do TDC. (21) Relatando sobre a utilização de TDC nas aulas da graduação e nas aulas da pós-graduação. (22) Explicando a estratégia em que usa TDC. (23) Relatando o uso dos artigos da <i>Química Nova na Escola</i> nas aulas.	Utilização de artigos científicos na prática docente como sinônimo de Textos de Divulgação Científica (33)
(7) Explicando que os Textos de Divulgação Científica apresentam linguagem mais acessível. (12) Estabelecendo diferença entre artigo científico e TDC. (16) Explicando o formato de um TDC. (29) Atribuindo ao jornalista a função de escrever um TDC.	Compreensão aceitável da natureza dos Textos de Divulgação Científica (34)
(9) Justificando por que não usa TDC nos cursos de Química. (14) Afirmando que não utiliza TDC em suas aulas.	Não utilização de Textos de Divulgação Científica na prática docente (35)

(28) Relatando sobre o uso da <i>Química Nova na Escola</i> como indicação à leitura. (23) Relatando o uso dos artigos da <i>Química Nova na Escola</i> nas aulas.	Utilização incipiente de texto com algumas características de Textos de Divulgação Científica (36)
(24) Entendendo um TDC como texto que, de forma acessível, apresenta as questões da ciência, inclusive as controversas. (25) Exemplificando quais revistas de DC lê e faz uso na prática docente. (26) Mostrando possibilidades de, a partir de TDC, discutir a natureza da ciência com viés filosófico. (27) Relatando interesse dos alunos após utilizar TDC na aula.	Utilização de Textos de Divulgação Científica na prática docente (37)

A análise dos códigos provisórios que dizem respeito aos olhares dos professores para os Textos de Divulgação Científica nos deixa ver que alguns professores apresentam ideias equivocadas da natureza de um TDC, de modo a não diferenciar suas características das dos artigos científicos. Essa primeira análise nos levou ao código conceitual que intitulamos de **“Compreensão equivocada da natureza dos Textos de Divulgação Científica”**. Em função disso, ao declararem que os TDC podem ser utilizados em aulas de Química de nível superior, percebemos que estavam se referindo aos artigos científicos e não aos TDC. Essa segunda análise nos levou ao código conceitual, que chamamos de: **“Utilização de artigos científicos na prática docente como sinônimo de Textos de Divulgação Científica”**. Por outro lado, outros professores reconhecem a diferença entre esses dois tipos de textos. Nessa terceira análise, foi possível gerar o código conceitual **“Compreensão aceitável da natureza dos Textos de Divulgação Científica”**. Ao mesmo tempo, os mesmos professores que caracterizaram bem um TDC afirmaram que não usam esse tipo de material em suas aulas. Essa foi a quarta análise dos códigos provisórios, que nos permitiu gerar o código conceitual **“Não utilização de Textos de Divulgação Científica na prática docente”**. Outros poucos relatos, trazem à tona a utilização esporádica de artigos da *Revista Química Nova Escola*. Essa sexta análise nos levou ao código conceitual **“Utilização incipiente de texto com algumas características de Textos de Divulgação Científica”**. Por fim, em uma sexta análise, identificamos um único professor (P8), que, além de compreender a natureza de um TDC, afirma fazer uso desse tipo de texto. Todas as narrativas de P8 nos levaram ao código conceitual intitulado **“Utilização de Textos de Divulgação Científica na prática docente.”**

Elaboramos alguns questionamentos norteadores (Quadro 35) para guiar nossas análises referentes a esses códigos conceituais gerados e, posteriormente, chegamos à categoria central, intitulada silenciamento das potencialidades dos TDC quanto à natureza da ciência e à compreensão de conceitos científicos numa abordagem da relação CTS.

Quadro 35: Questões norteadoras para análise dos códigos conceituais referentes aos olhares dos professores de nível superior para os TDC

Códigos Conceituais	Questionamentos norteadores
Compreensão equivocada da natureza dos Textos de Divulgação Científica (32)	Quais características não são apresentadas pelos professores acerca da natureza de um TDC? O que essa ausência diz para esta tese?
Utilização de artigos científicos na prática docente como sinônimo de Textos de Divulgação Científica (33)	A compreensão equivocada da natureza dos TDC reflete no uso de artigo científico como sinônimo de uso de TDC? E se não houvesse essa incompreensão, haveria menos narrativas dos professores afirmando que faz uso dos TDC?
Compreensão aceitável da natureza dos Textos de Divulgação Científica (34)	Quais elementos foram identificados nas narrativas dos professores que evidenciam suas possíveis compreensões acerca da natureza dos TDC?
Não utilização de Textos de Divulgação Científica na prática docente (35)	Se os professores têm conhecimento da natureza dos TDC por que não fazem uso deles? Qual a relação dessa categoria com todas as discussões anteriores desse trabalho?
Utilização incipiente de texto com algumas características de Textos de Divulgação Científica (36)	Em que medida consideramos que os textos da <i>Química Nova na Escola</i> apresentam algumas características de TDC? Como a utilização desses textos é realizada pelos professores que mencionaram seu uso?
Utilização de Textos de Divulgação Científica na prática docente (37)	As visões de ciência, tecnologia e sociedade do professor entrevistado que faz uso de TDC influenciam nessa prática? O que esses dados dizem para a nossa tese?

Disseminação, divulgação, a noção de tais termos, que trazemos no referencial teórico desta tese a partir de Bueno (1985), nos permite explorar as narrativas de alguns dos professores entrevistados, movimentando nossas reflexões e levando-nos às tessituras da categoria conceitual Compreensão equivocada da natureza dos Textos de Divulgação

Científica (32). Disseminação e divulgação estão, para Bueno (1985), em esferas diferentes, quando se trata de veiculações de informações científicas. Entretanto, algumas vozes dos professores, como por exemplo, “Texto de divulgação científica são textos que estão nos periódicos” ou “acho que os Textos de Divulgação Científica podem ser utilizados na sala de aula (...) eu trago esses artigos científicos para minhas aulas” nos dizem que disseminar e divulgar são formas sinônimas de comunicação científica. Outra narrativa que nos permite essa afirmação é a de que “Um texto de divulgação científica precisa ter início, meio e fim. O que motivou a pesquisa, os objetivos, a metodologia, a conclusão e se há alguma perspectiva de continuação da pesquisa apresentada”. Vozes que nos dizem que jargões e léxico próprio de uma determinada área do conhecimento são características de um texto de divulgação científica.

Artigos científicos, textos científicos, textos de divulgação científica, periódicos. Quase que automaticamente, essas foram as conexões que encontramos nas vozes e nas ações desses professores. Conexões em forma de sinônimos que, na medida em que trazem suas afirmativas de que utilizam TDC em suas aulas de química, nos levam ao código conceitual utilização de artigos científicos na prática docente como sinônimo de Textos de Divulgação Científica (33). A seguir, selecionamos alguns trechos que a representam:

Por exemplo, na química analítica mesmo, quando a gente trabalha com equilíbrio químico, eu sempre vou e busco alguns **artigos dos periódicos**, que determinam certos constituintes em amostras, utilizando técnicas baseadas naquele equilíbrio. (P1)

Então, se a aula, por exemplo, for para tratar de um determinado conteúdo, por exemplo, organometálicos, eu posso levar um artigo da *Organometallic* para eles e apresentar mais ou menos, ler com eles ou mesmo pedir para traduzir. (P4)

Eu pego um ou dois artigos dos **periódicos de química analítica**. Dou para eles impresso. Às vezes cobro uma lista, com exercícios, com perguntas e respostas, para saber se leram realmente. (P10) (*grifos nossos*)

Na digitalização acima, os termos em realce foram por nós marcados como forma de destaque ao entendimento confuso dos entrevistados acerca dos termos “textos de divulgação científica” e “artigo científico”. Ou seja, as vozes que relatam o uso de TDC na prática docente, na verdade denunciam o não uso desses textos.

A escuta às outras vozes nos diz que outros professores compreendem a diferença entre um TDC e um artigo científico. Escutas que nos possibilitaram chegar ao código conceitual Compreensão aceitável da natureza dos Textos de Divulgação Científica (34):

Texto de divulgação científica trabalha um tema que seja acessível à sociedade. Porque o assunto de Química em si, ou a Ciência, ela é maçante. Então tentar passar, de maneira mais leve, as aplicações do dia a dia, as atualidades, o que está acontecendo no mundo. É diferente de um artigo científico (P11).

Mas ele, basicamente, tem que passar uma informação sobre a ciência numa linguagem mais acessível para o grande público. A *Galileu Galilei*, a *Ciência Hoje*, mesmo, publicam esse tipo de texto (P6).

Eu acho interessante porque o tipo de linguagem que eles usam é uma linguagem, vamos dizer assim, mais próxima do leitor (P7).

Informações sobre ciências, linguagem acessível, grande público, atualidades. Aceitavelmente esses foram os principais termos que os professores trazem à tona quando pensam na natureza de um TDC. Desviando, portanto, dos termos “periódicos”, “artigos científicos”, “livros” e “metodologia”.

Nesse desvio, há um encontro com RIBEIRO e KAWAMURA (2005), que atribuem aos TDC a linguagem acessível como uma característica na perspectiva da forma do texto, e a ciência contemporânea, na perspectiva de seu **conteúdo**. Contudo, esse encontro nos convida a pensar que familiarizar-se com os TDC não foi, portanto, uma razão para que os professores fizessem uso desse tipo de texto. Tomando, por exemplo, as narrativas desses mesmos entrevistados (P11, P7 e P6), pudemos perceber que, embora reconheçam a natureza dos TDC e sua importância, eles são excluídos das rotas traçadas para seus planejamentos de aula:

Eu acho que é importante, mas eu não uso nas aulas (...) O assunto que eu tenho que dar que é extenso, não é um assunto fácil. Se eu focar nisso, é uma aula que vai embora, sem ver o assunto da disciplina que eu tenho que realmente dar. (P11).

Eu não faço uso de TDC porque minhas disciplinas são muito específicas, da físico-química. (P6).

Eu acho interessante porque o tipo de linguagem que eles usam é uma linguagem, vamos dizer assim, mais próxima do leitor. Normalmente eu não uso esse tipo de texto (P7).

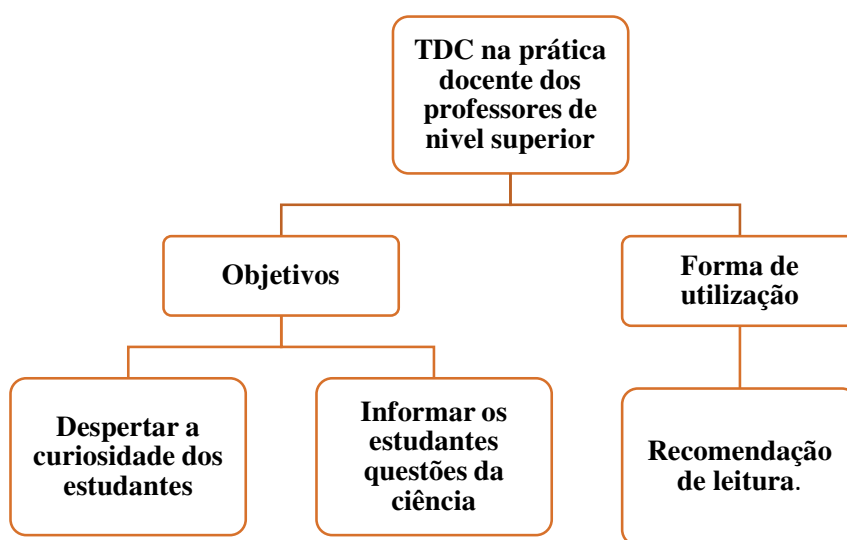
Vozes que entram em ressonância com as vozes das pesquisas de Strack, Loguércio e Del Pino (2007), que dizem, por sua vez, que o uso de TDC nos cursos de formações de professores são incipientes nas práticas pedagógicas dos professores universitários. Igualmente aos professores que entrevistamos, eles valorizam apenas a leitura de artigos científicos/ou livros didáticos.

São vozes que, ao mesmo tempo que nos possibilitaram chegar ao código conceitual não utilização de Textos de Divulgação Científica na prática docente (35), nos permitiram **retomar o fato gerador desta pesquisa**: professores, mais especificamente, aqueles que atuam no nível superior, fazem pouco ou quase nenhum uso desse material, priorizando, muitas vezes, somente a utilização de livros didáticos. No caso da nossa pesquisa, para além dos livros didáticos, ainda encontramos timidamente, um professor que sugere leitura extraclasse dos artigos publicados na revista *Química Nova na Escola*, e outro que faz recortes desse artigos e usam em suas aulas, como pode ser evidenciado, respectivamente nas seguintes falas: “Às vezes eu seleciono algum texto da *Química Nova na Escola* e mando eles lerem extraclasse”. “Às vezes faço alguns recortes de algum texto da *Química Nova na Escola* e colo nos meus slides de aula. Basicamente isso.”

A Revista Química Nova na Escola Química Nova não necessariamente é uma revista de perfil acadêmico, mas sim um espaço aberto ao educador, suscitando debates e reflexões sobre o ensino e a aprendizagem de química, e por isso, tem como público principal o professor da educação básica. Ao mesmo tempo, uma de suas seções – química e sociedade- apresentam alguns artigos que contemplam características de um TDC. Contudo, não temos como afirmar se os textos que esses professores afirmam usar, são os textos da seção química e sociedade. Em função desses três fatores, as falas anteriormente colocadas pelos dois professores representam o código conceitual que intitulamos de utilização incipiente de texto com algumas características de Textos de Divulgação Científica (36). Duas razões nos levaram ao termo “incipiente” desse código conceitual: a primeira, o próprio termo “às vezes” utilizado nas narrativas, de acordo o dicionário de língua portuguesa, quer dizer raramente, poucas vezes, de quando em quando, de vez em quando; segundo, pela quantidade de professores que declaram a afirmativa de usos de textos da Química Nova na Escola: P7 e P11.

O que observamos foi que o sentido atribuído aos TDC pelos professores abrange duas perspectivas: TDC como propulsor da curiosidade dos estudantes e TDC com função informativa. Dessa forma, a valorização de textos dessa natureza é no sentido de um veículo de informação científica, mas não de formação científica, o que o torna um material apenas para sugestão de leitura (FIGURA 20).

Figura 20: Sentido atribuído pelos professores de nível superior aos TDC no contexto da prática docente.



Fonte: autores

A Figura acima representa o sentido atribuído pelos professores aos TDC no contexto de suas práticas docente. Importante ressaltar que esses são os sentidos atribuídos pelos mesmos professores que apresentam concepções de ciência, tecnologia e suas inter-relações com a sociedade distantes da epistemologia científica contemporânea, e por isso não inclui P8 nessa análise.

No processo de construção desse modelo (FIGURA 20), bem como de análise das categorias axiais- **exceto da categoria utilização de Textos de Divulgação Científica na prática docente**- percebemos um silenciamento das potencialidades dos TDC quanto à natureza da ciência e à compreensão de conceitos científicos numa abordagem da relação CTS, portanto, a categoria central de nossas análises.

Figura 21: Categoria central: desconhecimento das potencialidades dos TDC quanto à natureza da ciência e à compreensão de conceitos científicos numa abordagem da relação CTS



Fonte: autores

Como observado na figura acima, a categorial central acerca dos olhares dos professores de nível superior para os TDC -silenciamento das potencialidades dos quanto à natureza da ciência e à compreensão de conceitos científicos numa abordagem da relação CTS- está circunscrita nas categorias conceituais intituladas **compreensão equivocada da natureza dos Textos de Divulgação Científica**”, **utilização de artigos científicos na prática docente como sinônimo de Textos de Divulgação Científica**, **compreensão aceitável da**

natureza dos Textos de Divulgação Científica, não utilização de Textos de Divulgação Científica na prática docente e utilização incipiente de texto com algumas características de Textos de Divulgação Científica. Portanto, não está circunscrita pelo código conceitual utilização de Textos de Divulgação Científica na prática docente”, pois esse código emerge somente das vozes de P8, que claramente se destoa das demais.

Foi a partir das falas de P8 -professor com discurso embasado na história e filosofia da ciência-, que chegamos à código “utilização de Textos de Divulgação Científica na prática docente”. A escuta à sua fala nos permite afirmar que esse professor entende a diferença entre um artigo científico e um texto de divulgação científica e que são materiais utilizados em suas aulas:

Eu gosto muito dos textos da revista science e da nature journal of Science. T~rem artigos técnico, mas tem Textos de Divulgação Científica também, que são duas coisas diferentes (...) todos eles eu busco usar nas aulas. (P8).

Os textos da Galileu, da Ciência Hoje, são também Textos de Divulgação Científica e podem ser usadas nas aulas de química. Todos eles eu busco usar nas aulas. (P8)

Ao mesmo tempo, nos permite reafirmar a preocupação que P8 apresenta quanto às visões distorcidas de ciência, bem como o interesse por TDC que buscam problematizar essas questões em sala de aula:

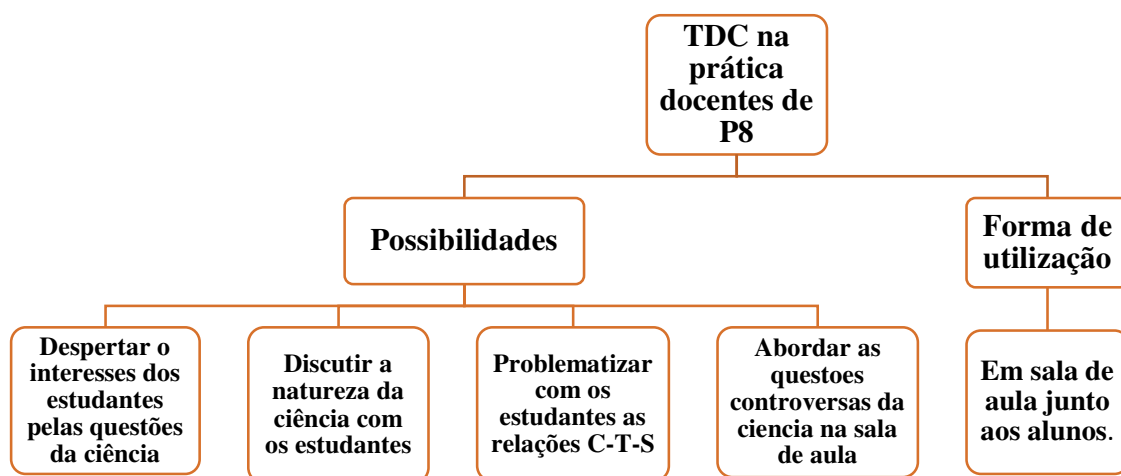
Inclusive teve um artigo que eu li da *Nature* falando sobre o que é ciência, muito interessante. Até questionamentos né, a respeito de **algumas ideias que nós temos de ciências, que são até às vezes erradas e isso na sala de aula gera uma discussão produtiva** (P8, grifos nossos).

Quando levo textos divulgação científica nas aulas é diferente, os alunos ficam mais interessados em estudar ciência, gera **discussões interessantes sobre a ciência, a natureza do trabalho científico, as questões controversas da ciência.** (P8, grifos nossos)

Outros sentidos que P8 atribui aos TDC na sala de aula, dizem respeito aos aspectos da ciência, tecnologia e sociedade que podem ser discutidos a partir do uso desse material.

De modo geral, novamente, P8 se distancia dos seus colegas e se aproxima dos divulgadores da ciência. O sentido que ele atribui aos TDC abrange quatro perspectivas: TDC como propulsor dos interesses dos estudantes pelas questões da ciência, TDC como possibilidades de discutir a natureza da ciência com os estudantes, TDC como um material que mostra as relações C-T-S possíveis de serem problematizadas em sala de aula, TDC como um material que permite a abordagem das controvérsias da ciência nas aulas e TDC como material didático a ser utilizado efetivamente em sala de aula (FIGURA 22).

Figura 22: Sentido atribuído por P8 aos TDC no contexto da prática docente

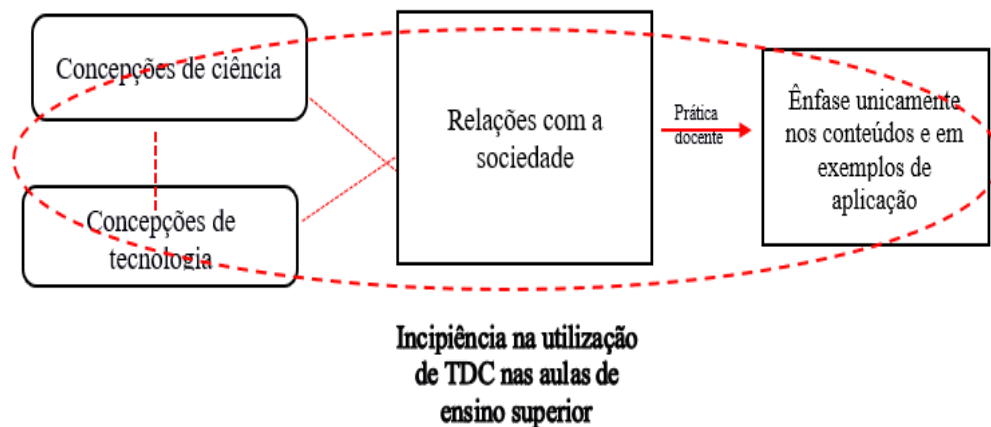


Fonte: autores

Ao analisarmos a figura acima, identificamos que os sentidos que P8 atribuem ao TDC no contexto de sua prática docente vão ao encontro das características de um TDC apontadas pelos divulgadores da ciência que entrevistamos. O encontro dessas vozes nos mostra, também, outros encontros: olhares para a ciência que se cruzam, olhares para a relação C-T-S que se entrelaçam e direcionam os olhares para os TDC em um mesmo foco: a sala de aula do nível superior. Atualidade, controvérsia, ciência, tecnologia, sociedade, cidadania e criticidade emergem, portanto, como características dos TDC que o tornam um material na formação profissional dos estudantes de nível de superior.

No encontro desses olhares entre P8 e os divulgadores científico, e, nos desencontros entre os demais professores e esses mesmos divulgadores, nos interessa pensar que no uso dos TDC estão os reflexos das visões de ciência, de tecnologia e das relações entre C-T-S, que na escrita a luta acontece. Uma luta da palavra contra outras palavras que engessam a ciência, contra as sintaxes dominantes que hierarquizam a relação entre a ciência e a tecnologia, contra o discurso de poder que mostra a ciência, na maioria das vezes, apenas em seus resultados. Uma reviravolta contra o paradigma determinista dominante. Uma reviravolta que permite “voltar às coisas simples, à capacidade de formular perguntas simples, perguntas que, como Einstein costumava dizer, só uma criança pode fazer, mas que, depois de feitas, são capazes de trazer uma luz nova à nossa perplexidade” (SANTOS, 1978). Um caminho que nos possibilitou chegar à nossa tese: A utilização de Textos de Divulgação Científica pelos professores de nível superior é incipiente porque, embora haja uma percepção da importância social da Divulgação Científica, há fragilidades nas concepções dos professores sobre ciência, tecnologia e sociedade. Fragilidade que reflete na falta de concomitância entre a formação no ensino superior que valorize as relações entre ciência, tecnologia e sociedade e sua aproximação com os Textos de Divulgação Científica. Com isso, reconfiguramos a Figura 19, de modo a representar essa tese em forma de modelo:

Figura 23: os textos de divulgação científica e suas relações com a prática docente no ensino superior



Fonte: autores

Mas, afinal, o que pode essa tese trazer de contribuições às pesquisas na área de Educação Ciências? Em primeiro lugar- sem ordem de importância- essa tese nasce em um

contexto peculiar que a sociedade brasileira está vivendo, em um momento de transformações política, de apagamento das universidades e dos investimentos nas pesquisas científicas. Contexto em que o discurso da meritocracia vem ganhando força e as desigualdades sociais se potencializando cada vez mais. Ao pensar a divulgação científica como uma ação democrática do conhecimento, a utilização de TDC no ensino superior também compartilha dessa ação responsável, democrática e social. A universidade enquanto espaço de promoção do saber, de formação profissional, de formação de um indivíduo crítico deve, portanto, contemplar momentos de reflexão, de enfrentamento e de resistência não somente contra o desmonte da universidade, mas, também, da relação de poder e do discurso de poder da própria ciência. **É nesse sentido, que, nas entrelinhas do percurso para chegar à nossa tese, há um incentivo aos professores de nível superior para se aproximarem mais dos TDC enquanto material didático e de pensarem a formação profissional dos estudantes em viés mais crítico.**

Outra contribuição, agora mais teórica, é no sentido de trazer **possíveis diagnósticos do porquê os professores de nível superior não usam**, ou pouco usam, os TDC em suas práticas docentes. **Os diagnósticos encontrados contribuem para mostrar a necessidade de aprofundamento das discussões com os docentes de ensino superior acerca da inserção didática de TDC em suas aulas, da natureza do seu conteúdo e de como eles podem complementar os livros didáticos.** Também contribuem para mostrar aos pesquisadores da área de ensino de ciências **a necessidade de investirem ainda mais em pesquisas que possam contribuir para que os professores de nível superior repensem as direções para quais olham para a ciência, a tecnologia e as suas inter-relações com a sociedade.**

A outra instância de contribuição está pautada na **verificação das relações entre as concepções da natureza da ciência e da tecnologia dos professores de nível superior e os seus saberes práticos, especificamente a utilização de TDC.** A metodologia da teoria fundamentada de dados, nos possibilitou chegar à conclusão **de que existem relações entre a utilização de TDC na prática docente do ensino superior e as visões de ciência e de suas relações com a tecnologia e a sociedade.** Essas relações existem e **podem ser utilizadas pelos pesquisadores como critérios de análises de futuras pesquisas na área de formação docente.**

6. TESSITURAS FINAIS

Se iniciamos as análises dos dados dessa tese de doutorado com trechos do poema de Drummond, *Verdade Dividida*, finalizamos com fragmentos da produção musical de Gonzaguinha, *Caminhos do Coração*: “E é tão bonito quando a gente entende que a gente é tanta gente onde quer que a gente vá”. A escuta às vozes de todos os entrevistados nos traz esse sentimento de que as nossas vozes se misturam, tanto às vozes dos professores, quanto às vozes dos divulgadores da ciência e às vozes dos referenciais teóricos que convidamos para o nosso diálogo. E isso nos faz reconhecer que, ao buscar responder nossa questão de pesquisa “Por que os professores de nível superior tornam suas práticas em sala de aula alheias à utilização de Textos de Divulgação Científica?”, a gente é tanta gente onde quer que a gente vá.

A busca por essa resposta tem como ponto de partida o delineamento do nosso objetivo central, que foi o de investigar e analisar as questões que emergem da ausência, ou quase ausência, da utilização de Textos de Divulgação Científica por professores de nível superior em suas aulas para os cursos de licenciatura. Como desdobramento desse objetivo, analisamos essa questão a partir de dois aspectos: 1) Pelo contexto da natureza da ciência à ótica do divulgador da Ciência, bem como o seu papel político-social frente à comunidade geral, investigando o que pensam quando escrevem Textos de Divulgação Científica, no âmbito do objetivo desses textos e do público a quem se destina; 2) Pelo contexto da natureza da ciência à ótica dos professores e pelo espaço que os Textos de Divulgação Científica ocupam na prática docente desses professores.

Nesse intento, buscamos uma aproximação com os divulgadores da ciência que escrevem Textos de Divulgação Científica. A escuta sobre o que eles pensam a respeito desse tipo de texto, desde o momento que antecede a escrita (Por que escrevem? O que escrevem? Aonde querem chegar?) até a sua veiculação, nos proporcionou identificar elementos que reforçam as nossas apostas nos TDC como material a ser utilizado no ensino superior. Os seus olhares para os TDC têm reflexos importantes dos seus olhares para a ciência. É como dizer que o discurso que fazem da ciência ressoa no discurso presente nos Textos de Divulgação Científica que escrevem. Foi nessa aproximação com os divulgadores

científicos que a nossa tese começou discretamente a ganhar forma. O modo como eles olham a ciência e suas relações com a sociedade nos fez ver que isso tem relação com a forma como olham para a divulgação científica, especialmente para os TDC. Poderia, então, a forma como os professores de ensino superior olham para a ciência refletir na escolha do uso de TDC em suas práticas pedagógicas? Seguimos adiante e fomos em busca de nos aproximarmos desses professores, de escutá-los com respeito, levando em consideração a formação e as trajetórias que percorreram no contexto acadêmico, sem, portanto, fazer julgamentos severos, críticos e violentos da relação de suas práticas docentes com os TDC. O que pretendemos foi interpretar a forma como olham para a ciência, a tecnologia e a sociedade e estabelecer relações desses olhares com o uso dos TDC.

Dessa forma, foi na aproximação com os divulgadores da ciência e com os professores que atuam no ensino superior, que nos dedicamos às escutas de cada um deles e percebemos vozes que se encontram e se desencontram.

Das vozes que se encontram...

Ciência como atividade humana e carregada de controvérsias, tecnologia sem relação hierárquica com ciência; sociedade que se posiciona frente às questões da ciência e da tecnologia; indivíduo crítico, autônomo, cidadão. De forma resumida, são essas as vozes dos divulgadores científicos que ressoaram nas entrevistas acerca dos seus olhares para a ciência. Vozes que convidam, de forma mais latente, Bruno Latour, Isabella Stengers, Hilton Japiassu, Alice Lopes, Ulrich Beck para um diálogo. Olhares que se cruzam e vozes que se misturam nesse diálogo de forma a nos permitirem chegar à categoria central de análise acerca dos olhares dos divulgadores para a ciência: a ciência e suas relações à ótica dos divulgadores científicos. Categoria circunscrita pelos códigos conceituais intitulados controvérsia da ciência, procedimento interno da ciência, relação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, características do conhecimento científico, relações de poder da ciência e juízo de valor.

Os divulgadores da ciência também nos contaram sobre Divulgação Científica como ação para democratizar a ciência e combater às *fake news* de ciências, mas também como propulsora da alfabetização científica. Vozes, portanto, que se misturam, por

exemplo, com as vozes de Wilson Bueno, Lévy Leblond, Marcelo Sabbatini, Bruno Latour, Isabelle Stengers e Gilles Deleuze. Do encontro entre esses autores e os divulgadores emergiu a categoria central acerca dos olhares dos divulgadores científicos para a divulgação científica: Olhares rizomáticos dos divulgadores científicos para a divulgação da ciência – rizomática.

Circunscrita pelos códigos conceituais – divulgação científica como democratização da ciência, divulgação científica no contexto das pesquisas científicas, divulgação científica no contexto contemporâneo das *fake news* de ciências, Científica numa perspectiva de formação crítica do público, Divulgação Científica e sua relação com o público – a categoria central nos levou à insistência de que as múltiplas conexões inerentes aos olhares dos entrevistados para a Divulgação Científica têm relação com seus olhares para a ciências. Também nos instigou a investigar se esses olhares influenciam na forma como vão escrever os TDC.

Controvérsias da ciência, relações CTS, linguagem acessível, aspectos da natureza da ciência são vozes que denunciam algumas das características apontadas pelos divulgadores da ciência quando vão escrever um TDC. Do mesmo modo que justificam por que utilizar esse material em sala de aula, inclusive no ensino superior. Vozes, portanto, que se misturam com as vozes, em especial, de Luciana Ferreira, Salete Queiroz, Eduardo Terrazzan. O encontro dessas vozes nos permite afirmar que, sim, as concepções de ciência dos divulgadores influenciam na escrita dos TDC e nos permitiram chegar à categoria central reflexos dos olhares para a ciência dos divulgadores nos TDC, que, por sua vez, está circunscrita nos códigos conceituais: características de um TDC, Possibilidades de uso de TDC em sala de aula, incluindo o nível superior, função social do TDC, considerações *a priori* da escrita de um TDC.

Há, em especial, um encontro cheio de significados para a nossa tese. As vozes de P8 sobre a ciência, tecnologia e sociedade, bem como para os Textos de Divulgação Científica se encontram com as vozes dos divulgadores da ciência e dos referenciais teóricos com que dialogamos durante a escrita do trabalho. **Esse encontro nos mostra a relação que o uso de TDC na prática docente de P8 é um reflexo, tanto da sua aproximação com os estudos da história e filosofia da ciência, quanto das suas concepções de ciência, tecnologia e sociedade das próprias inter-relações entre si.**

Das vozes que se desencontram...

Um encontro entre os próprios professores. Um desencontro das vozes entre os professores de ensino superior e os divulgadores científicos que foram entrevistados. Ao falarem sobre ciência os ecos de suas vozes não se aproximam dos ecos das vozes dos divulgadores, estão distantes uns dos outros, se desencontram. Em meio a esse desencontro, surge a categoria central acerca dos olhares dos professores de nível superior para a ciência: Tendências reducionistas e deterministas de olhar a ciência. Categoria central que foi circunscrita pelos códigos conceituais que chamamos de procedimento interno da ciência, relação direta e positiva entre a ciência e a sociedade e perspectiva salvacionista da ciência.

As vozes dos professores também vão destoar das vozes de Walter Bazzo, Irlan, Linsingen, Décio Auler, Estéfano Veraszto e Gerard Fourez, quando falam sobre seus olhares para a tecnologia. Observamos que seus olhares estão voltados para as lentes intelectualistas, neutras e deterministas da tecnologia. São desses olhares que emerge, então, a categoria central dessa análise: Olhares alheios para críticas às tecnologias.

No contexto dos TDC, ao ressoarem nas vozes dos professores a ideia de que TDC têm linguagem acessível e são textos contemporâneos, há um encontro com as vozes de Regina Kawamura e Renata Ribeiro. Ao mesmo tempo essas vozes se desencontram, quando desconsideram as potencialidades do uso desse tipo de texto em sala de aula. Encontros e desencontros entre esses indivíduos que nos permitiram chegar à categoria central acerca dos olhares dos professores de nível superior para os TDC: Desconhecimento das potencialidades dos TDC quanto à natureza da ciência e à compreensão de conceitos científicos numa abordagem da relação CTS. Esse silenciamento surge dos códigos conceituais: compreensão equivocada da natureza dos Textos de Divulgação Científica, utilização de artigos científicos na prática docente como sinônimo de Textos de Divulgação Científica, compreensão aceitável da natureza dos Textos de Divulgação Científica, utilização incipiente de texto com algumas características de Textos de Divulgação Científica.

As vozes dos professores se encontram entre eles e se desencontram de P8 e dos divulgadores que escrevem TDC. Os encontram entre si não dão espaços para os TDC. Os

desencontros com os divulgadores e com a literatura dão espaço para nascer esta tese de doutorado, que tem foco principal na ideia de a utilização de textos de divulgação científica na prática docente no ensino superior ter relação direta com as concepções de ciência, tecnologia e suas inter-relações com a sociedade.

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO, J. La formación del profesorado de enseñanza secundaria y la educación CTS. Una cuestión problemática. **Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, v. 26, n. 26, p. 131-144, 1996.
- AGAZZI, E. El impacto de la tecnología. **Argumentos de Razón Técnica**, v. 1, n. 1, p. 17-31, 1998.
- ARRUDA, S. M.; LABURÚ, C. E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências. In: NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, 2001.
- AULER, D. ; Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Revista Ciência & Ensino**, v.1, número especial, p1-20, 2007.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** v.5, n.2, 2006.
- ALVES, R. Tecnologia e humanização. **Revista Paz e Terra**, v.2, n.8. 1968.
- AMES, V. D. B. **Controversas tecnológicas: o caso do aeromovel em Porto Alegre/RS**. 2014. Dissertação (Mestrado em Sociologia) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014.
- ASSIS, A.; TEIXEIRA, O. P. B. Algumas reflexões sobre a utilização de textos alternativos em aulas de física. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4., 2003. **Anais [...]** Bauru, SP, 2003.
- AUTHIER-REVUZ, J. **Palavras incertas: as não coincidências do dizer**. Campinas: Unicamp, 1998.
- AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de Ciências**. 2002. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, UFSC, Florianópolis, 2002.
- BAKHTIN, M. **Marxismo e filosofia da linguagem**. 8ª ed., São Paulo: Hucitex, 1997.
- BAZZO, W, A. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: UFSC., 1998.

BAZZO, W. A.; VON LISINGEN, I.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Cadernos de Ibero América. OEI: Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura. Madrid, 2003.

BAZZO, W. A.; VALÉRIO, M. O papel da Divulgação Científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre Ciência, tecnologia e sociedade. **Revista Iberoamericana de Ciência, Tecnología, Sociedad e Innovación**, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, v. 3, n. 7, 2006.

BECK, U. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. São Paulo: Editora 34, 2010.

BECK, U. “Momento cosmopolita” da sociedade de risco. Tradução de Germana Barata e Rodrigo Cunha. **ComCiência** n.104, p.1-9, 2008.

BLOOR, D. **Conhecimento e imaginário social**. São Paulo: Unesp, 2008.

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

BOURDIEU, P. A ilusão biográfica. In: Ferreira, Marieta (Org.). **Usos e abusos da história oral**. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1996.

BOURDIEU, P. **Sobre a televisão**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997.

BUENO, W. C. Jornalismo científico: conceitos e funções. **Ciência e Cultura**, v. 37, n. 9, p. 1420-1427, 1985

BUENO, W. C. Comunicação científica e Divulgação Científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação e Informação**, v. 15, p.1-12, 2010.

CACHAPUZ, A. **A necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005

CALDAS, G. Mídia e políticas públicas para a comunicação da ciência. In: PORTO, CM., BROTAS, AMP., and BORTOLIERO, ST., orgs. **Diálogos entre ciência e divulgação científica: leituras contemporâneas** Salvador: EDUFBA, 2011.

CANDOTTI, E. Divulgação e democratização da ciência. **Ciência & Ambiente**, n. 23, p.5-13, 2001.

CANDOTTI, E. Ciência e Ética. Belém do Pará, **III Fórum da Unesco sobre Ciências e Cultura**: em direção a Eco-Ética, abril de 2002.

CARSON, R. L. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010.

CASTELFRANCHI, Y. Por que comunicar temas de ciência e tecnologia ao público? (Muitas respostas óbvias... mais uma necessária). In: MASSARANI, L. (Coord.). **Jornalismo e ciência: uma perspectiva ibero-americana**. Rio de Janeiro: Fiocruz, p.13-21, 2010.

CHARMAZ, K. **A construção da teoria fundamentada: guia prático para análise qualitativa**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

CHALMERS, A. F. O que é Ciência afinal? São Paulo: **Brasiliense**, 1993.

CHAVES, T. V.; MEZZOMO, J.; TERRAZZAN E. A. Avaliando práticas didáticas de utilização de textos de divulgação científica como recurso didático em aulas de física no ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, III, 2001, Atibaia. Anais... São Paulo: ABRAPEC, 2001

CORREIA, D.; DECIAN, E.; SAUERWEIN, I. P. S. Leitura e argumentação: potencialidades do uso de Textos de Divulgação Científica em aulas de Física do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 23, n. 4, p-1017-1034, 2017.

CHRISPINO, A. O uso do Enfoque CTS e controvérsias tecnocientíficas por professores do ensino médio: Um exemplo de capacitação em serviço em grande escala. **Ensenanza de Las Ciencias**. v. extra, p. 914-918, 2013.

CRUZ SILVA, B. V. Aspectos da natureza da Ciência na sala de aula: o caso da natureza da luz nos séculos XVII e XVIII. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, 2016.

DAGNINO, R. **Tecnologia Social: contribuições conceituais e metodológicas**. Campina Grande: EDUEPB, 2014.

_____. **Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico**. Campinas: Unicamp, 2007.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **Mil platôs - Capitalismo e Esquizofrenia**. Rio de Janeiro: Editora: 34, 1995.

DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 1996.

DIAS, S. O.; WIEDEMANN, S; Notas de um encontro: “Aliar-se às nuvens para que o céu não caia”. **ClimaCom Cultura Científica: pesquisa, jornalismo e arte**. v.10, n.2, p.1-6, 2017.

DUSEK, V. **Filosofia da Tecnologia**. São Paulo: Loyola, 2008.

FÁVERO, M.L.A. Universidade, Espaço de produção de conhecimento e de pensamento crítico IN: Dourado, L.F.; CATANI, A.M e Mancebo, D. (orgs). **Políticas de gestão superior: transformações recentes e debates atuais**. São Paulo: Editora Xamã, Goiânia, 2003

FERREIRA, L. N.; QUEIROZ, S. L. Artigos da revista Ciência Hoje como recurso didático no ensino de Química. **Química Nova** v. 34, n. 2, p. 354-360, 2011.

FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Características discursivas de artigos de divulgação científica relacionados à química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n. 1, p. 21-42, 2012

FOUREZ, G. **A Construção das Ciências**: Introdução à Filosofia e à Ética das Ciências. São Paulo: Unesp, 1995.

FONSECA, M, R, F. As 'Conferências Populares da Glória': a divulgação do saber científico. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**. v. 2, n. 3, p. 627-651, 1996

FLUSSER, V. **Filosofia da caixa preta**: ensaios para uma futura filosofia da fotografia. Rio de Janeiro: Relume Demará, 2002

FRAGOSO, S.; RECUERO, R.; AMARAL, A. **Métodos de pesquisa para internet**. Porto Alegre: Sulina, 2011.

FREIRE-MAIA, N. **A ciência por dentro**. Rio de Janeiro: Vozes, 1998.

GALEFFI, D.; PIMENTEL, A. **Um rigor outro**: sobre a questão da qualidade na pesquisa qualitativa. Salvador: EDUFBA, p.174, 2009.

GARCÍA PALACIOS, E. M., LÓPEZ CERESO, J. A., GONZÁLEZ GALBARTE, J. C., LUJÁN, J. L. e MARTÍN GORDILLO, M. **Ciencia, Tecnología y Sociedad**: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Tecnos, 2000.

GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**: um manual prático. Petrópolis: Vozes, p. 64-89, 2008.

GERMANO, M. G. **Uma nova Ciência para um novo senso comum**. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, V. B. **Divulgação Científica na formação inicial de professores de Química**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

GOMES, V. B., SILVA, R. R., MACHADO, P. F. L. Elaboração de Textos de Divulgação Científica e sua avaliação por alunos de Licenciatura em Química. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 4, p. 387-403, 2016.

GOUVÊA, G. A Divulgação da Ciência da Técnica e da Cidadania em Sala de Aula In: CUNHA, M. B., GIORDAN, M. (Orgs). **Divulgação Científica na sala de aula: Perspectivas e Possibilidades**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2015.

GÓMEZ, R. J. Progreso, determinismo y pesimismo tecnológico. **Redes**, v. 4, n 10, p. 59-94. 1997.

GORDILLO, M. M.; GALBARTE J. C. G. Reflexiones Sobre la Educación Tecnológica desde el Enfoque CTS. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 28, n. 1 p. 17-59, 2002.

GRANGER, G. G. **A ciência e as ciências**. São Paulo: Editora UNESP, 1994

GUARIDO FILHO, E. R. A sociologia da Ciência mertoniana. In: HAYASHI, M. C. P. I. ; RIGOLIN, C. C. D.; KERBAUY, M. T. M. **Sociologia da Ciência**: contribuições ao campo CTS. Campinas: Alínea. p.117-142, 2014.

HAMBURGER, C. Ciência, carnaval e futebol. In: **Depoimentos de Divulgadores da Ciência no Brasil**. Cd-rom produzido pela Fundação Osvaldo Cruz (Fiocruz), Rio de Janeiro, 2005.

HARRES, J. B. S. **Concepções de professores sobre a natureza da ciência**. 1999. Tese (Doutorado em Educação). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

HAZLETT, M. In: Mitcham Carl. **Encyclopedia of science technology and ethics**. Thomson Gale. 2005. p. 291-293.

HERNANDO, M. C. El periodismo científico, reto de las sociedades del siglo XXI. **Revista Científica de Comunicación y Educación**.n.19, p-15-28, 2002

_____ HERNANDO, M. C. **Chasqui**, n.60 1997

JAPIASSU, H. **Como nasceu a Ciência moderna e as razões da filosofia**. Rio de Janeiro: Imago, 2007.

_____. As Máscaras da Ciência. **Ciência da Informação**. v.6, n.1, p. 13-15, 1977.

_____ JAPIASSU, H. **Um desafio à educação: repensar a pedagogia científica**. São Paulo: Ed. Letras & Letras, 1999.

KNELLER, G. F. **A Ciência como atividade humana**. Rio de Janeiro: Zahar, 1980.

KREINZ, G.; PAVAN, C.; MARCONDES FILHO, C. **Feiras de Reis: cem anos de Divulgação Científica no Brasil**. São Paulo: Publicações NJR, 2007.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1982.

LACERDA NETO, J. C. M. **Ensino de Tecnologia: uma investigação em sala de aula**. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas-SP, 2002.

LATOUR, B. **Ciência em Ação: seguindo cientistas e engenheiros sociedade afora**. Paris: Pandore, 1990.

_____. **The Pasteurization of France**. Massachusetts: Harvard University Press, 1993.

_____. LATOUR, B.; WOLGAR, S. **A vida de Laboratório. A produção dos fatos científicos**. Rio de Janeiro: Editora Relume Dumará, 1992.

_____. LATOUR, B. **A esperança de Pandora**. Bauru: Edusc, 2001.

LEBLOND, J. L. Cultura científica: impossível e necessária. In: VOGT, Carlos. (Org.). **Cultura científica: desafios**. São Paulo: USP; Fapesp, 2008.

LEDERMAN, N. G. Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. **Journal of research in science teaching**, v. 29, n. 4, p. 331-359, 1992.

LOPES, A. R.C. **Conhecimento Escolar: Ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: Uerj, 1999.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MAINGUENEAU, D. **Cenas da enunciação**. São Paulo: Parábola Editorial, 2008.

MARTINS, I.; NASCIMENTO, T. G. E.; ABREU, T. B. Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um Texto de Divulgação Científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 1, p. 95-11, 2004.

MARQUES, V, R. B. Escola de homens de ciências: a Academia Científica do Rio de Janeiro. 1772-1779. **Educar em Revista**. n.25, p. 39-57, 2005.

MATSUURA, K. Prefácio do diretor-geral da Unesco para a edição em língua portuguesa da declaração sobre a Ciência e a utilização do conhecimento científico e da Declaração de Santo Domingo. *In*: UNESCO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA, ABIPTI - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INSTITUIÇÕES DE PESQUISA TECNOLÓGICA. Século XXI: uma nova visão e uma base de ação. Brasília, p. 7-9. 2003. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/ue000207.pdf>>. Acesso em: 11 agosto de 2018

MENDES, M. F. A. **Uma perspectiva histórica da Divulgação Científica**: a atuação do cientista divulgador José Reis (1948-1958). 2006. Tese (Doutorado em História das Ciências) - Casa de Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2006.

MERTON, R. K. The Matthew effect in science, II: cumulative advantage and the symbolism of intellectual property. **Isis**, v. 79, n. 4, p. 606-623, 1988.

_____. Priorities in scientific discovery: a chapter in the sociology of science, **American Sociological Review**, v.22, n.6, p.635-659, 1957.

MILLER, S. Public understanding of science at the crossroads. **Public Understanding of Science**, n.10, 2001.

MIRANDA, A. L. **Da natureza da tecnologia**: uma análise filosófica sobre as dimensões ontológica, epistemológica e axiológica da tecnologia moderna. 2002. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) - Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR), Paraná, 2002.

MITCHAM, C. **Qué es la filosofía de la tecnología**. Barcelona: Anthropos, 1989.

MORAES. A ciência como rede de atores: ressonâncias filosóficas. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**. vol.11, n.2, pp.321-333, 2002

MOREIRA, I. C.; MASSARANI, L. **Aspectos históricos da Divulgação Científica no Brasil**. Ciência e público: caminhos da Divulgação Científica no Brasil. Casa da Ciência– Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da UFRJ. Rio de Janeiro, p. 44-64, 2002.

MOREIRA, A. F.; ANDRADE, T. H. N. Pierre Bourdieu e a noção do campo científico: contribuições para o estudo da prática científica e técnica. *In*: HAYASHI, M. C. P. I.; RIGOLIN, C. C. D.; KERBAUY, M. T. M. **Sociologia da Ciência**: contribuições ao campo CTS. Campinas: Alínea, p.161-181, 2014.

MOTTA, Renata. Risco e Modernidade. Uma nova teoria social? **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 29, n. 86, p. 15-27, 2014.

NASCIMENTO, T. G. **Leituras de Divulgação Científica na formação inicial de professores de Ciências**. 2008. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade de Santa Catarina-UFSC, Santa Catarina, 2008.

NOVAES, H.T.; DAGNINO, R. O Fetiche da Tecnologia. *Revista ORG & DEMO*. v.5, n.2, p.189-210, 2004.

NUSSBAUM, M. **El cultivo de la humanidad. Una defensa clásica de la reforma en la educación liberal**. Barcelo: Paidós, 2005.

OLIVEIRA, R, S, M. Percepção e política na divulgação científica: em busca de um público-alvo. **ClimaCom**. n,9. 2004.

PASQUALI, A. **Compreender La comunicación**. Caracas: Monte Ávila Editora, 1979.

PÉREZ, G. D; CARVALHO, A. M. P. **Formação de professores de Ciências**: tendências e inovações, São Paulo: Cortez, 2006.

PINTO, A. V. **O conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

POPPER, K. **Conjecturas e Refutações**. Brasília: UnB, 1982.

RECUERO, R. GRUZD, A.. Cascatas de “Fake News” Políticas: Um estudo de caso no Twitter. **Preprint version. Galaxia**, n.41, 2019.

ROCHA, M. B. O potencial didático dos Textos de Divulgação Científica segundo professores de Ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 5, n. 2, 2012.

ROSA, M. V. F. P. C.; ARNOLDI, M. A. G. C. **A entrevista na pesquisa qualitativa**: mecanismos para validação dos resultados. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

REIS, J.; GONÇALVES, N. Veículos de Divulgação Científica. *In*: KREINZ, G.; PAVAN, C. **Os donos da paisagem**. São Paulo: NJR/ECA/USP, 2000.

RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R. A Ciência em diferentes vozes: uma análise de Textos de Divulgação Científica, *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*, 5., 2005. **Atas** [...] Bauru, SP, 2005.

_____; _____. Divulgação Científica e ensino de física: intenções, funções e vertentes. *In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – PR*, 10., 2006. **Atas** [...] Londrina, PR, 2006.

RIGOLIN, C. C. D. A sociologia da Ciência mertoniana. *In: HAYASHI, M. C. P. I.; RIGOLIN, C. C. D.; KERBAUY, M. T. M. Sociologia da Ciência: contribuições ao campo CTS*. Campinas: Alínea, p.143-159, 2014.

SABBATINI, M. Alfabetização e cultura científica: conceitos convergentes? **Comciência**, vol.2, n.3, 2004.

SALEM, S., KAWAMURA, R. O texto de divulgação e o texto didático: conhecimentos diferentes? *In: Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física*, 1996. **Atas** [...] Águas de Lindóia, SP, 1996.

SANTOS, B. S. Da sociologia da Ciência à política científica. **Revista crítica de Ciências sociais**. v.1, p.11-56, 1978.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 3ª ed. Ijuí: Unijuí, 2010.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio - Pesquisas em Educação em Ciências**: v. 2, n. 2, p.1-23, 2002.

SANZ, M. A; MORATALLA, T. D; GÓMEZ, Y. H; GONZÁLEZ, A. R; **Ciencia, tecnología y sociedad**. Madrid: Madrid, 1996.

SAREWITZ, D. **Frontiers of Illusion: science, technology and the politics of progress**. Philadelphia: Temple University Press, 1996.

SHINN, T. Regimes de produção e difusão de Ciência: rumo a uma organização transversal do conhecimento. **Scientiæ Studia** São Paulo, v. 6, n. 1, p. 11-42, 2008.

SHINN, T.; RAGOUET, P. **Controvérsias sobre a Ciência: por uma sociologia transversalista da atividade científica**. Tradução de Pablo Rubén Mariconda e Sylvia Gemignani Garcia. São Paulo: Editora 34, 2008.

SOUSA, J. As sete teses equivocadas sobre conhecimento científico: reflexões epistemológicas. **Ciência & Congnição**. v. 8, p. 143-152, 2006.

SIERRA, D. F. M. **Compreensões sobre a Natureza da Ciência de Licenciandos a partir da experiência com Questões Socio-científicas:** possibilidades para a formação inicial. 2015. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista. São Paulo, 2015.

SILVA, H. C.; ALMEIDA, M. J. P. M. O deslocamento de aspectos do funcionamento do discurso pedagógico pela leitura de Textos de Divulgação Científica em aulas de física. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 4, n. 3, 2005.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Unijuí. 2010.

SOBRAL, F. (Org.) **Educação, Ciência e Tecnologia na Contemporaneidade**. Pelotas: Educat, 2002.

SOBRAL, F. Desafios das Ciências Sociais no desenvolvimento científico e tecnológico contemporâneo. **Sociologias**, v. 6, n. 11, p. 220-237, 2004.

SOLÉ, I. **Estratégia de Leitura**. Porto Alegre: Ed. Artmed, 1998, 194p.

STENGERS, I. **A invenção das ciências modernas**. São Paulo: Editora 34, 2002.

STENGERS, I. Uma ciência triste é aquela em que não se dança. **Revista de Antropologia**, v. 59, n. 2, p. 154-186, 2013.

STRACK, R. LOGUÉRCIO, J. C. Percepções de professores de ensino superior sobre a literatura de divulgação científica. **Ciência & Educação**. V, 15, n. 2. p. 425-442, 2007.

STRAUSS, A. L.; CORBIN, J. **Pesquisa qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na Educação Científica no Brasil:** sentidos e perspectivas. 2012. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química, São Paulo, 2012.

TERRAZZAN, E. A.; GABANA, M. Um estudo sobre o uso de atividade didática com Texto de Divulgação Científica em aulas de física. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4., 2003. **Anais [...]** Bauru, SP, 2003.

TRIGUEIRO, M, G. S. A comunidade científica, o Estado e as universidades, no atual estágio de desenvolvimento científico tecnológico. **Sociologias**, v. 6, n. 6, p. 30-51, 2001.

TRIGUEIRO, M. G. S. **Sociologia da Tecnologia:** bioprospecção e legitimação. São Paulo: Centauro, 2009.

UNESCO. **Declaração sobre Ciência e o uso do conhecimento científico.** Abipti, Fucapi: Brasília, p. 28-29, 2003.

VERASZTO, E. V.; SILVA, D.; MIRANDA, N. A.; SIMON, F. O. Tecnologia: buscando uma definição para o conceito. **Revista de Ciências e tecnologias de informação e comunicação**, n. 7, p. 60-85, 2008.

VERASZTO, E. V. **Projeto Teckids: Educação Tecnológica no Ensino Fundamental.** Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação. UNICAMP. Campinas, 2004

ZUCCO, C.; PESSINI, F. B. T.; ANDRADE, J. B. Diretrizes curriculares para os cursos de Química. **Química Nova**, v. 22, n. 3, p. 454-461, 1999.

WAYTZ. A.A psicologia por trás das notícias falsas: Vieses cognitivos ajudam a explicar o clima da nossa mídia polarizada. **Exame**. 4maio 2017. Caderno de tecnologia. Disponível em: <https://insight.kellogg.northwestern.edu/pt/article/the-psychology-behind-fake-news>. Acessado em: 7 de outubro, 2019.

Roteiro de entrevista para os professores

1º Momento

Na primeira parte da Entrevista, buscaremos caracterizar o perfil dos entrevistados com base dos critérios escolhidos para o perfil de cada um deles, como delineado na metodologia da pesquisa.

- Formação acadêmica e Instituição:
- Formação acadêmica complementar e Instituição
- Atuação docente e Instituição
- Tempo de atuação docente
- Disciplinas de atuação
- Meios de divulgação que mais utiliza para se informar sobre Ciência.

2º Momento

No segundo momento da entrevista o foco é identificar concepções dos professores acerca da Ciência, tecnologia e sociedade.

- Cite 4 (quatro) palavras ou expressões que vêm espontaneamente à sua mente quando você escuta a expressão “Ciência”.

Guia do pesquisador: Essa questão é de natureza epistemológica e objetiva identificar qual a concepção do professor sobre Ciência

- A Ciência é afetada pela sociedade ou a Ciência afeta a sociedade?

Guia do pesquisador: Buscar identificar qual a visão do professor na relação entre a Ciência e a sociedade e como ele percebe as influências uma sobre a outra.

- Considere a seguinte situação hipotética: Um pesquisador desenvolve técnicas de clonagem ou estuda reações potencialmente explosivos ou desenvolve novos defensores agrícolas. Qual sua opinião sobre esses tipos de pesquisa?

Guia do pesquisador: O objetivo dessa pergunta é identificar como o professor percebe os limites da Ciência e suas relações de poder, bem como quem

deve decidir determinadas situações que impactam no meio social e quem controla o desenvolvimento da Ciência e da tecnologia.

- Crenças influenciam o trabalho científico?

Guia do pesquisador: Essa é uma pergunta de natureza ontológica, que objetiva identificar em que medida o professor percebe os valores morais, religiosos e políticos no desenvolvimento do trabalho científico.

- Para você, o que é Tecnologia?

Guia do pesquisador: O objetivo dessa pergunta é identificar concepções do professor sobre tecnologia e classificá-las de acordo a literatura.

- Qual a relação entre a Ciência e a Tecnologia?

Guia do Pesquisador: Essa é uma pergunta de natureza epistemológica, que objetiva identificar se o professor percebe a Ciência como uma matriz que gera a Tecnologia ou se é a Tecnologia criada que possibilita a construção de explicações teóricas. Ou, ainda, se a Ciência e a Tecnologia constituem atividades com suas próprias lógicas, mas que se favorecem e se influenciam mutuamente. Ou, também, se a Ciência e tecnologia relativamente independentes.

- Como você compreende a tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade?

Guia do pesquisador: o objetivo dessa pergunta é identificar as visões do professor sobre as relações CTS. Buscar identificar como, na visão do professor, a Ciência e a tecnologia interferem no rumo da sociedade.

- "A Ciência descobre. A indústria aplica. O homem utiliza". Qual sua opinião sobre essa frase?

Guia do pesquisador: O objetivo dessa pergunta é identificar se há marcas do determinismo tecnológico nas concepções do professor.

- Na sua experiência como professor (a) formador (a) como você vê as inter-relações CTS em suas práticas de ensino?

Guia do pesquisador: O objetivo dessa pergunta é identificar se/e como o professor trabalha as questões da relação CTS numa perspectiva de formação do conhecimento científico. Identificar se é contemplado um diálogo nas dimensões epistemológica, ética e ontológica sobre essa relação

3º Momento

A última parte da entrevista busca investigar o que pensam os professores de nível superior sobre o uso de Textos de Divulgação Científica em sala de aula.

- Para você o que são Textos de Divulgação Científica ?

Guia do pesquisador: O objetivo dessa pergunta é identificar como os professores percebem um Texto de Divulgação Científica quanto à definição

e objetivos. Buscar identificar se o professor entende que há diferenças entre o Texto de Divulgação Científica e outros tipos de textos. Buscar identificar quais características o professor atribui para um texto ser considerado TDC

- Você lê ou assina algum Texto de Divulgação Científica ?

Guia do pesquisador: identificar a aproximação do professor com as revistas e Textos de Divulgação Científica . Identificar se o professor lê, por exemplo, a seção de Ciências dos jornais diários e/ou se acessa Textos de Divulgação Científica na internet.

- Você acha que um Texto de Divulgação Científica pode ser utilizado em sala de aula?

Guia do pesquisador: o objetivo dessa pergunta é identificar como o professor percebe a relação entre o Texto de Divulgação Científica e a educação científica, bem como as vantagens e desvantagens do uso desse material em sala de aula.

- Você faz uso de Textos de Divulgação Científica em suas aulas?

Guia do pesquisador: o objetivo dessa pergunta é investigar o uso de Textos de Divulgação Científica e a frequência com que se utiliza. Caso o professor faça uso desse material, identificar possíveis estratégias de como eles são utilizados e quais critérios são considerados para selecionar o texto. Caso o professor não faça uso, identificar quais fatores levam ao não uso desse material.

- Quais Textos de Divulgação Científica você utiliza em sala de aula? Por que você os considera como um TDC?

Guia do pesquisador: o objetivo é identificar as fontes dos Textos de Divulgação Científica que o professor utiliza, bem como quais características presentes nesses textos são atribuídas pelo professor para assim o chamarem de TDC.

Roteiro de entrevista para os Divulgadores da ciência

1º Momento

Na primeira parte da Entrevista, buscaremos caracterizar o perfil dos entrevistados com base dos critérios escolhidos para o perfil de cada um deles, como delineado na metodologia da pesquisa.

- Formação acadêmica e Instituição:
- Formação acadêmica complementar e Instituição
- Atuação profissional
- Tempo de Experiência profissional
- Empresa de atuação
- Meios de divulgação que mais utiliza para se divulgar sobre Ciência.
- Público alvo a que se divulga a Ciência

2º Momento

Na segunda parte da Entrevista o foco está em identificar o que pensam os Divulgadores da Ciência acerca da Ciência e dos Textos de Divulgação Científica que produzem.

- Cite 4 (quatro) palavras ou expressões que vêm espontaneamente à sua mente quando você escuta a expressão “Ciência”.

Guia do pesquisador: essa questão é de natureza epistemológica e objetiva identificar qual a concepção do entrevistado sobre Ciência

Considere a seguinte situação hipotética: Um pesquisador desenvolve técnicas de clonagem ou estuda reações potencialmente explosivos ou desenvolve novos defensores agrícolas. Qual sua opinião sobre esses tipos de pesquisa?

Guia do pesquisador: O objetivo dessa pergunta é identificar o que pensa os Divulgadores da Ciência sobre as informações sobre Ciência a serem divulgadas e como ele percebe as relações de poder por trás da Divulgação Científica.

- Como você lida com o **alcance epidêmico das pseudoCiências?**

Guia do pesquisador: essa pergunta tem como objetivo que o pesquisador identifique em que medida o divulgador da Ciência é a favor ou não da pseudoCiência e como sua visão sobre tal interfere nos textos que produz.

- Quais pontos você considera importante quando escreve um Texto de Divulgação Científica ?

Guia do pesquisador: o objetivo dessa pergunta é identificar quais elementos o divulgador da Ciência prioriza quando escreve um TDC, e assim compreender como

ele percebe as informações que devem chegar ao leitor. Há aspectos da natureza da Ciência? Há relações entre Ciência- tecnologia –sociedade? Como ele reconhece a importância de tratar os erros da atividade científica e o determinismo da Ciência

- Quais são as maiores dificuldades que você encontra quando vai escrever um TDC?

Guia do pesquisador: o objetivo dessa pergunta é identificar e classificar quais dificuldades que o divulgador encontra ao escrever um TDC. Buscar entender quais fatores contribuem nessas dificuldades.

- Na escrita de um Texto de Divulgação Científica como você entende a relação entre o divulgador científico e o cientista?
- Guia do pesquisador: o objetivo dessa pergunta é que o pesquisador identifique qual a proximidade que o divulgador da Ciência tem com o cientista, quando se é divulgado o conhecimento produzido pelo cientista. Há uma relação de confiabilidade? Há uma relação de apoio ao divulgador? Há um acordo mútuo de troca de informações? Etc.
- Qual sua opinião sobre o uso de Textos de Divulgação Científica na sala de aula? vantagens e desvantagens.

Guia do pesquisador: o objetivo dessa pergunta é identificar como o divulgador percebe seus Textos de Divulgação Científica na prática da educação científica. Foram pensados para qual contexto? Eles podem ser utilizados em sala de aula? Deve ser modificado se for utilizado em sala de aula?