



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**

**ANGÉLICA DA GRAÇA GONÇALVES PALMEIRA CHICARINO**

**CULTURA CIENTÍFICA: UM ESTUDO DA RELAÇÃO  
ENTRE CIENTISTAS**

**BAURU**

**2009**

**ANGÉLICA DA GRAÇA GONÇALVES PALMEIRA CHICARINO**

**CULTURA CIENTÍFICA: UM ESTUDO DA RELAÇÃO  
ENTRE CIENTISTAS**

Tese apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Bauru, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência (Área de Concentração: Ensino de Ciências), sob orientação do Prof. Dr. Roberto Nardi.

**BAURU**

**2009**

Chicarino, Angélica da Graça Gonçalves Palmeira.  
Cultura científica: um estudo da relação entre  
cientistas/ Angélica da Graça Gonçalves Palmeira  
Chicarino, 2009. 166f.

Orientador: Roberto Nardi

Tese (Doutorado)-Universidade Estadual  
Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2009.

1. Cultura científica. 2. Educação científica. 3.  
Habitus.4.Formação discursiva. I. Universidade  
Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.

**ANGÉLICA DA GRAÇA GONÇALVES PALMEIRA CHICARINO**

**CULTURA CIENTÍFICA: UM ESTUDO DA RELAÇÃO  
ENTRE CIENTISTAS**

Tese apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Bauru, como um dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência (Área de Concentração: Ensino de Ciências).

Banca Examinadora:

Presidente Orientador:

Prof. Dr. Roberto Nardi (FC/UNESP)\_\_\_\_\_

Examinadora Titular:

Prof. Dr. Deise Miranda Vianna (IF/UFRJ)\_\_\_\_\_

Examinador Titular:

Prof. Dr. Marcos Daniel Longhini (FACED/UFU)\_\_\_\_\_

Examinador Titular:

Prof. Dr. Claudio Bertolli Filho (FAAC/UNESP)\_\_\_\_\_

Examinadora Titular:

Ana Maria de Andrade Caldeira (FC/UNESP)\_\_\_\_\_

Bauru, 27 de julho de 2009

*Dedico este trabalho...*

*à minha mãe, com todo respeito, carinho e reconhecimento.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Dr. Roberto Nardi, agradeço por sua responsabilidade, competência e comprometimento para com minha orientação.

Ao Prof. Dr. Cláudio Bertolli, por suas contribuições decisivas no exame geral de qualificação.

A José Luiz Chicarino, Eduardo Palmeira Chicarino e Luiz Gabriel Palmeira Chicarino, pelo incentivo e apoio.

À minha família, com amor, respeito e admiração.

À Ana Lúcia Grijo Crivellari e Andressa C. Talon, pela atenção, educação, competência e carinho com que fui tratada durante esses anos todos.

Às Pesquisadoras em Ciências, que prontamente me cederam as entrevistas que compõem este trabalho.

*O esforço de vencer o mar bem forte seria certamente surpreendido.*

*Fiquei, ao me sentir, a vida ilesa, cercado pelas águas.*

*A surpresa não me abandonou, dia após dia.*

*Como a avezinha, que se inicia no vôo, pouco a pouco, passo a passo, até cortar, voando, o alto espaço,*

*Eu, pouco a pouco, as amplidões marinhas fui conhecendo e tendo-as como minhas.*

Sila

## RESUMO

Muitos questionamentos relativos ao conhecimento científico e tecnológico e sua pertinência social têm sido gerados em decorrência tanto do seu desenvolvimento quanto da especialização da ciência e da forma como ela se dividiu em setores e áreas do conhecimento. Este trabalho de constituição de significados culturais, visto pela perspectiva discursiva, busca, por meio de análise sistemática, identificar formações discursivas e, portanto, ideológicas, que constituem significações e correspondem, na prática, a pontos de vista, valores, escolhas e posições adotadas pelos cientistas, que são expressão de seus *habitus*, ao falarem à sociedade, abordando questões de ensino. Logo, o objetivo desta investigação é apreender, nos discursos de cientistas da pesquisa de base brasileiros, aqui analisados, perspectivas relativas ao ensino de ciências que podem estar contribuindo para a formação de um imaginário da ciência desfavorável à perspectiva cultural proposta pela pesquisa em ensino e educação, bem como divisar possíveis pontos de sustentação da separação entre cientistas da pesquisa de base e os da aplicada, particularmente os estudiosos do ensino de ciências, que repercutem no não estabelecimento de uma perspectiva mais coesa sobre cultura científica em nosso país.

**Palavras-chave:** Cultura científica. Educação científica. *Habitus*. Formação discursiva.



## ***ABSTRACT***

Many questions related to the scientific and technological knowledge and their social relevance have been generated due to the science specialization and the form how it divided itself in sectors and areas of knowledge. This work of cultural meanings constitution, seen by the discourse perspective, seeks, by a systematic analysis, identify discursive formations and thus, ideological, that constitute meanings and are related to, in practice, points of view, values, choices and positions taken by scientists, that express their *habitus*, when they talk to the society about teaching issues. So, the intention of this work is to apprehend, in the discourses of the Brazilian scientists here studied, perspectives related to the teaching of sciences that could contribute to the formation of an imaginary of the science unfavorable to the cultural perspective proposed by the research in education and teaching, also how to discern possible points of support of the separation between basic research scientists and applied research scientists that reverberate into the no establishment of a more unified perspective about scientific culture in our country.

**Keywords:** Scientific culture. Scientific education. *Habitus*. Discursive formation.

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>SITUANDO O PROBLEMA DE PESQUISA</b> .....	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>20</b>
1.1 O sistema cultural como fundamento no processo de significação .....	20
1.2 Ciência como campo .....	24
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>30</b>
2.1 Sobre distâncias .....	30
2.2 Ciência e tecnologia: ambiguidades .....	34
2.3 Sobre distâncias: Ciência e sociedade .....	40
2.4 Sobre distâncias entre campos .....	43
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>51</b>
3.1 Ciência, técnica e tecnologia .....	51
3.2 O movimento CTS e conhecimento socialmente relevante .....	52
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>57</b>
4.1 Cultura científica e significação social.....	58
4.2 Ciência como cultura .....	65
4.3 Educação e sociedade brasileira.....	70
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>79</b>
5.1 AD: do nascimento à intencionalidade.....	79
5.2 As bases estruturais erguidas por Pêcheux .....	80
5.3 Três importantes processos de significação.....	85
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>87</b>
6.1 Considerações iniciais .....	87
6.2 Os dados .....	89
6.2.1 Os entrevistados.....	90
6.3 Análises .....	91
6.3.1 Balanço da Educação no Brasil .....	92
6.3.2 Condições econômicas e sociais do trabalho docente .....	99
6.3.3 Interesse da universidade pela educação .....	100
6.3.4 Ciência como óculos para enxergar a realidade.....	105
6.3.5 Atuação e formação docente.....	106
6.3.6 Educação científica e cultura .....	112
6.3.7 Cultura e divulgação científica .....	117
6.4 Tecendo considerações sobre as análises.....	120
6.5 Sob o olhar da pesquisa.....	123
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>129</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>137</b>

## APRESENTAÇÃO

Ao longo dos séculos a ampliação vertiginosa do conhecimento científico aliada às modificações sociais decorrentes de sua aplicação tecnológica e suas implicações vêm repercutindo na cultura como, por exemplo, no relacionamento entre ciência e sociedade.

Rotulado como modernidade, um novo estilo de vida ou maneira de organização social surgiu na Europa, a partir do século 17, passando a influenciar o mundo, de acordo com Giddens (1991). Essa nova forma de organizar a sociedade e a vida, caracterizada pela fluidez e velocidade com que as mudanças se processam, produziu alterações sociais profundas a ponto de muitos entenderem estarmos para além da modernidade. Preocupado muito mais com o impacto dessas transformações na sociedade, Giddens (1997, p. 13) considera que a ênfase é dada no “dinamismo industrial, extremamente veloz, [que] está se transformando em uma nova sociedade sem a explosão primeva de uma revolução, sobrepondo-se a discussões e decisões políticas de parlamentos e governos”.

O ritmo crescente com que a ciência avança envolvendo a sociedade é tal que o número de pessoas que convivem com produtos que tiveram suas origens nos conhecimentos gerados por ela só aumenta. E, apesar de muitos desconhecerem os fundamentos científicos envolvidos “nessas máquinas que simplificam e facilitam a vida”, sabem que ciência e tecnologia estão por trás subsidiando tais inovações, a ponto de grande parte da população do globo as terem como benefício e acreditarem poder contar com elas na busca por melhoria das condições de vida humana. E, como destaca Cupani (2004), citando as palavras de Borgmann (1984, p.47): “Esse caráter ‘amigável’ é precisamente o sinal do quanto se tem tornado grande o hiato entre a função acessível a todos e a maquinaria conhecida por quase ninguém”.

Fazendo um relato do envolvimento da ciência e da tecnologia na melhoria e transformação da vida em sociedade, Hobsbawm (1995) considera que, até o século 17, a engenharia era norteadada pelos conhecimentos físicos e matemáticos da época. No século seguinte e início do século 19, foram adicionadas as descobertas elétricas e químicas que se tornaram fundamentais à indústria e às comunicações. Pesquisadores científicos profissionais, naquele período, já eram admitidos como imprescindíveis para o avanço tecnológico, embora as teorias científicas fossem, ainda, subutilizadas para fins tecnológicos. Mas, como ele próprio afirma: “Embora a grande ciência do breve século XX já fosse visível em 1914, e, embora a alta tecnologia posterior já estivesse implícita nela, a grande ciência ainda não era

uma coisa sem a qual a vida diária em toda parte do globo seria inconcebível” (HOBSBAWM, 1995 p. 507).

No decorrer do século 20, essa situação alterou-se completamente. A junção entre ciência e tecnologia, representada por inúmeros produtos criados por meio da ação tecnológica combinada com conhecimento teórico e pesquisa científica, passou a ocupar mais e mais espaço na vida das pessoas, chegando a marcar a segunda metade do século 20 como propulsora do amplo desenvolvimento alcançado no período.

Hobsbawm (ibidem, p. 504) abriu um capítulo de seu livro com a seguinte citação de Lévi-Strauss (1988): “Ela não apenas ampliou e transformou enormemente nossa visão da vida e do universo: também revolucionou as regras segundo as quais opera o intelecto”; para registrar o impacto que a ciência causou ao mundo moderno, afirmando que “nenhum período da história foi mais penetrado pelas ciências naturais nem mais dependente delas do que o século XX. Contudo, nenhum período, desde a retratação de Galileu, se sentiu menos à vontade com elas”.

No entanto, no centro dos debates a respeito da penetração da ciência e da tecnologia na sociedade se insere a complexa questão relacionada à informação. O conhecimento científico e tecnológico, embutido nos aparelhos de telecomunicação, movimenta o mundo colocando, nos mais recônditos cantos do globo, a informação que, em ritmo crescente, faz as coisas acontecerem nos negócios, na pesquisa, nas tomadas de decisão, nos bancos, nos hospitais, e nos mais variados setores das sociedades em todo o mundo, em um processo fluido e veloz que levou muitas relações sociais à mudança. A modernidade tardia, como Giddens chama, separou as coordenadas de tempo e espaço e, com isso, a ideia de espaço associada a lugar físico perdeu seu sentido diante das inúmeras possibilidades criadas pela informação que passou a ser comercializada como mercadoria preciosa sustentando-se, por sua própria natureza, basicamente, no conhecimento.

Na perspectiva de Giddens (ibidem), sob os escombros de uma sociedade que se desmorona, simultaneamente, se levanta outra, continuamente, e o ritmo vertiginoso de construção e desconstrução em que esse processo ocorre é tal que passa, quase, despercebido. Entretanto, os efeitos colaterais desse processo, que se acumulam, liberam-se na sociedade sob a forma de ameaças crescentes, colocando sob estado de risco todos os setores da vida humana em todo o planeta. Esse processo é descrito, também, por Beck (1997, p.12) da seguinte forma: “Este novo estágio, em que o progresso pode se transformar em

autodestruição, em que um tipo de modernização destrói outro e o modifica, é o que eu chamo de etapa da modernização reflexiva”.

Esse estado crítico de perigo iminente, decorrente das ameaças que foram introduzidas e que acompanham o processo de desenvolvimento da sociedade industrial ocidental, tende a se agravar, pois, segundo Beck:

O problema que aqui se coloca é o fato de estes últimos não somente escaparem a percepção sensorial e excederem à nossa imaginação, mas também não poderem ser determinados pela ciência. A definição de perigo é sempre uma construção cognitiva social. (BECK, 1997, p. 17).

Num curto espaço de tempo da história, o conhecimento científico e tecnológico, revestido de simplicidade e praticidade, tornou-se altamente elitizado com pequena parcela da população sendo capaz de entender seus princípios de base. Tal realidade, que, por um lado, reflete o distanciamento das pessoas dos fundamentos da ciência e da tecnologia, por outro, revela uma proximidade crescente delas no uso e convívio com esses artefatos, o que se constitui um fenômeno socialmente preocupante.

Apesar da amplitude dos conhecimentos científicos, vive-se em confronto com a realidade que, em muitas situações, assinala o descompasso entre os conhecimentos científico-tecnológicos produzidos pela ciência e pela tecnologia, e a compreensão deles pela sociedade, que Hobsbawm assim traduz: “diante da maioria dos outros produtos diários da ciência e da tecnologia somos leigos ignorantes sem compreender nada”, concluindo: “contudo, não pode haver dúvida de que o século XX foi aquele em que a ciência transformou tanto o mundo quanto o nosso conhecimento dele” (HOBSBAWM, 1995, p. 510).

Segundo uma perspectiva cultural, essa realidade de distanciamento para com os princípios científicos que cercam a vida cotidiana via artefatos tecnológicos demonstra a convergência de alguns fatores como aqueles ligados à situação político-econômica do país, outros ligados ao processo de modernização da sociedade e, também, vários fatores vinculados à maneira de se conceber a ciência, o processo educativo e social, e às formas de se situar o papel da cultura na sociedade.

Se de um lado o fosso entre ciência e sociedade corre o risco de estar se aprofundando, por outro, o estudo sociológico e antropológico, assim como a pesquisa em ensino de ciências têm avançado expressivamente e têm, amplamente, apontado para pontos de estrangulamento na relação entre ciência e sociedade.

Os fatores apontados para o distanciamento entre ciência e sociedade são vários, conforme apontam diversos autores envolvidos na pesquisa em educação em ciências (p. ex. SILVA e INFORSATO, 2000; MORHR, 2000; BERTOLLI FILHO, 2007; LAVAQUI e BATISTA, 2007; BARCELAR e VILLANI, 2006; OKI, e MORADILLO, 2008; CHICARINO, 2003; PECHULA, 2007 e SANTOS 1987). Alguns deles são: a insuficiência de canais adequados de comunicação entre eles; entendimento deficiente da natureza sociocultural humana; assim como a pouca atenção dada ao contexto social e ao papel da cultura; dificuldades impostas pela linguagem científica; baixa qualidade do material utilizado para o ensino de ciências; dissociação entre teoria e prática vinculada à ausência de laboratórios didáticos nas escolas; baixo intercâmbio de conhecimentos entre universidade e escola pública; pouco entendimento dos elementos motivacionais relacionados com a aprendizagem; a falta de entendimento sobre a natureza do conhecimento adquirido na escola, considerando a escola instância de produção de conhecimentos; a difícil inserção do conhecimento e seus desdobramentos na temática ambiental e outros. Esses aspectos e tantos outros vêm sendo tratados por meio de diversas linhas de pesquisa: ciência, tecnologia e sociedade; história da ciência; formação de professores; enfoques filosóficos sobre tecnologia, etc.

Do lado da ciência básica, iniciativas, ainda que localizadas, têm sido encaminhadas no sentido de aproximar a ciência da vida das pessoas, como, por exemplo, feiras de ciências; museus itinerantes da ciência; palestras de cientistas, etc. Do lado das políticas públicas, esforços vêm mobilizando professores e pesquisadores em educação no sentido de introduzir mudanças curriculares como os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais); exames diagnósticos como o SARESP (Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo) e ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio); criação de canais de televisão; programas de atualização para professores; extensão do sistema educativo, etc.

Entretanto, muito há que se fazer, e sempre haverá espaço para novas contribuições, pois a natureza do conhecimento garante que ele nunca está absolutamente determinado, permanecendo em um estado de incompletude e reconstrução. Esse é o objetivo desta tese, que procura inserir-se no contexto das relações entre ciência e sociedade, particularmente na comunicação que pesquisadores em ensino de ciências e cientistas da pesquisa de base dirigem à sociedade para, desse ponto, estudar possíveis implicações no ensino de ciências.

O Capítulo 1 está dividido em dois tópicos: *o sistema cultural como fundamento no processo de significação* e *ciência como campo*. Procurou-se mostrar como a ciência e a

tecnologia transformaram o panorama social por alterarem as identidades culturais. Buscou-se também abordar a ciência a partir da noção de campo de Bourdieu. Esses tópicos objetivaram mostrar como o campo científico se organiza e se autorregula e como esses mecanismos estão vinculados ao sistema social e à cultura.

No Capítulo 2, no tópico *Sobre distâncias: efeitos dos modos de produção*, fizeram-se considerações sobre o capitalismo e a dupla face do desenvolvimento científico-tecnológico e suas implicações na estruturação do conhecimento. No segundo tópico desse capítulo, *Sobre distâncias: ambiguidades* buscou-se discutir como a atividade científica e a tecnológica introduzem ambiguidades sociais, econômicas, epistemológicas e culturais na sociedade, chamadas por Lévy-Leblond (2005) de paradoxos. O terceiro tópico deste capítulo, intitulado *Sobre distâncias: ciência e sociedade*, questiona a separação entre ciência e sociedade abordando as implicações no campo educacional. Finalizando, no quarto tópico, *Sobre distâncias entre campos*, comenta-se como a modernidade alicerçada em conhecimento objetivo deu margem à mudança na maneira como o conhecimento se organiza produzindo reflexos sociais que, juntamente com outros aspectos da industrialização, confluem para os riscos com os quais a sociedade convive na atualidade.

Iniciou-se o primeiro tópico do Capítulo 3, *Ciência, técnica e tecnologia*, conceituando estes termos. No segundo tópico, encerra-se este capítulo com o tópico: *o movimento CTS e conhecimento social relevante*, enfocando como a educação científica é tratada nas correntes americana e europeia. Discutiram-se as implicações do crescimento no volume de informações para a educação científica e as exigências do mundo contemporâneo.

No Capítulo 4, foram abordados, nos tópicos *Cultura e significação social*, *Ciência como cultura* e *Educação e Sociedade brasileira*, assuntos como baixa motivação dos alunos para aprendizagem de ciências, aspectos culturais implicados na globalização, cultura e incultura científica, papel social da ciência na alfabetização científica e união entre ciência e cultura. Ainda com foco na sociedade brasileira, discutiu-se a relação ciência e sociedade e as implicações para o ensino de ciências.

No Capítulo precedente, foram apresentados os fundamentos da análise do discurso segundo a vertente francesa. A opção pela utilização da análise do discurso para a compreensão dos textos se fundamentou no fato de ela tratar das implicações dos atos de fala por meio da união entre linguístico e contexto sócio-histórico de sua produção; considerando, com isso, o papel da ideologia. Para cumprir os objetivos aos quais se propôs e como disciplina inacabada, ela está organizada segundo uma função crítico-reflexiva que busca

compreender a língua enquanto instância de produção de sentidos, como um trabalho simbólico que é parte do trabalho social (Orlandi, 2002) e, como tal, não é apenas um suporte neutro para o pensamento, mas, ao mesmo tempo, uma interação e uma produção social (Cortela, 2004).

O Capítulo 6 foi reservado às análises, tendo-se iniciado com as especificidades do trabalho jornalístico, já que, entre o material de análise, estão entrevistas publicadas. Como essas análises se fundamentam nos pressupostos da análise do discurso e na teoria de campo de Bourdieu, apresentou-se um breve relato sobre os entrevistados. As análises foram organizadas em sete subtópicos intitulados: *Balanço da educação no Brasil; Condições econômicas e sociais do trabalho docente; Interesse da universidade pela educação; Interesse político e econômico pela educação; Atuação e formação docente; Educação científica e cultura; Cultura e divulgação científica.*

No tópico *Tecendo considerações sobre as análises*, apresentou-se uma discussão geral dos achados da pesquisa à luz da análise do discurso e da noção de campo científico de Bourdieu. Procurou-se mostrar como as disposições dos agentes e o *habitus* científico confluem para a produção dos discursos e finalizou-se o trabalho tecendo considerações sobre as implicações para a educação em ciências.



## SITUANDO O PROBLEMA DE PESQUISA

Embora mais de 50 anos já se tenham passado desde o alerta de Snow em 1959 sobre a necessidade de as implicações da separação entre ciência e sociedade serem consideradas, e, ainda que a pesquisa em ciência tenha se expandido ao longo do tempo, assim como a sociologia e a filosofia da ciência, e muitas outras áreas correlatas, os estudos sobre a relação entre ciência e sociedade permanecem na pauta das pesquisas em educação.

Esses estudos passaram a reclamar, cada vez mais, a participação da comunidade científica nas questões relacionadas à difusão da ciência para o público leigo, pois, como afirma Nardi, o imaginário da ciência se forma a partir do modo como ela se organiza e se difunde:

Os cientistas passaram a se congregarem em associações que se tornaram fortes em todo o mundo; passaram a se reunir regularmente em eventos que se reproduziram em todos os níveis (internacionais, nacionais e locais); criaram canais de comunicação e divulgação entre eles mesmos e, em alguma medida, com a sociedade como todo; esses canais, concretizados em livros, publicações periódicas, centros de ciências, museus e espaços na mídia, dentre outros, contribuem para formar um imaginário sobre a ciência. (NARDI, 2005, p. 14).

Entre esses estudos, a noção de representação e de imaginário social, nesse caso, adquire relevância, pois está implicada nas maneiras como a sociedade acolhe a ciência.

Associada ao senso comum a noção de representação social é gerada, inicialmente, nos pequenos grupos ou movimentos de opinião se difundindo, posteriormente, para a cultura mais ampla como conjunto de conceitos, de explicações e de afirmações que fazem parte da comunicação informal, segundo Moscovici (2003b).

Essencialmente social, produto e produtora da ordem simbólica, a identidade social dos indivíduos é definida por meio das representações para Spink (1995).

Se, como argumenta Farr (2000), na sociedade o novo se traduz em estranheza e não-familiaridade, para Moscovici (2003a), as representações são criadas para transformar o não-familiar em familiar. Mas é, também, pelo diálogo entre os membros de uma cultura, que as representações são geradas, moldadas e partilhadas. Por isso, elas são formas específicas que diferentes grupos sociais possuem de conceber o mundo, afirma Moscovici (*ibidem*).

Como conjunto de representações, o termo imaginário, que é polifônico, para Barbier (1994), possui três fases: sucessão, subversão e autorização.

Na fase de sucessão ocorre a atualização do pensamento racional e a função imaginativa é potencializada. Na subversão, imaginário e real se sobrepõem com o imaginário tornando-se o caminho para se atingir o real. Na fase da autorização há um equilíbrio entre o imaginário e o real/racional.

Segundo Barbier (*ibidem*, p.20), o imaginário tem “a capacidade elementar e irreduzível de evocar uma imagem, a faculdade originária de afirmar ou de se dar, sob a forma de representação, uma coisa e uma relação que não existe”.

As iniciativas da comunidade científica, que foram assinaladas por Nardi (2005), de tornar a ciência mais visível ao público e, portanto, mais acessível, representam um passo significativo em direção à aproximação entre ciência e sociedade. Entretanto, essas ações exigem também estudo, uma vez que elas modulam, de certa forma, a maneira de a sociedade, particularmente, e os estudantes, atribuírem significado à ciência, podendo, inclusive, funcionar como fator motivacional ao direcionamento dos alunos para a aprendizagem de ciências.

Esses meios de aproximação com a sociedade, utilizados pela ciência, vêm suscitando nos pesquisadores em educação em ciências questões a respeito dos pressupostos subjacentes a essas ações. Por isso, neste trabalho, o foco de interesse centra-se em seis entrevistas com cientistas brasileiros, sendo quatro delas já publicadas, realizadas com cientistas que se ocupam da pesquisa de base. As outras duas foram obtidas mediante contato direto da pesquisadora com duas cientistas que se ocupam da pesquisa em ensino de ciências. O objetivo foi buscar elementos que permitissem delinear a relação que hoje se estabelece entre eles e procurar possíveis implicações para o ensino de ciências.

Percorrendo os discursos de alguns cientistas da pesquisa de base, percebe-se que eles retomam a formação que tiveram e, a partir dela, passam a emitir opiniões sobre o que consideram recomendável para a educação básica. Nota-se, no entanto, que a autoridade conquistada por esses representantes da ciência, em suas áreas de atuação, é transferida para outras áreas, como, por exemplo, para a Educação Básica, no momento em que eles se dispõem a falar livremente sobre os problemas brasileiros.

Contudo, o poder público que possuem para mobilizar opiniões e definir ações faz com que suas considerações assumam uma importância social muito grande, a ponto de poderem soar como recomendações confiáveis ao público leigo, necessárias ao equacionamento dos problemas. Um exemplo da influência que o conhecimento científico exerce sobre a sociedade e sua associação à tecnologia na atualidade e, ainda, da visibilidade

social do cientista é representado nas propagandas de televisão nas quais, em várias delas, a figura do cientista ou do especialista aparece recomendando produtos (Pechula, 2007; Diaz, 1996; Bourdieu, 1997). As certificações que se observam, cada vez mais, no rótulo de produtos consumidos cotidianamente pela população são outro exemplo da importância social da ciência.

Mesmo se considerando o forte apelo ao consumo objetivado pelas propagandas, não se pode ignorar o aspecto de orientação que elas dirigem ao público, nem a associação entre conhecimento científico e confiabilidade que tais situações colocam em relevo, podendo, ainda, ser interpretadas como esboços diagnósticos que sinalizam que a posição adotada pelos representantes da ciência precisa ser bem avaliada, uma vez que as relações entre ciência e sociedade, na atualidade, estão marcadas pelo antagonismo.

Apesar de, em muitos aspectos, a vida estar baseada na confiança que se deposita nos inúmeros dispositivos científico-tecnológicos que utilizamos, desde os mais simples aos mais complexos, ela também está cada vez mais povoada pelo medo e pela desconfiança.

A consciência sobre perigo e risco se transformou em elementos ativos, presentes no pensamento moderno. Discutindo sobre as noções de confiança e risco, Giddens (1991) considera que a noção de confiança não pode estar vinculada ao domínio consciente da ação pelo indivíduo. Para ele, a confiança é “um tipo específico de crença em vez de algo diferente dela” (Giddens, *ibidem*, p.40), sendo crença a falta de conscientização sobre a circunstância de risco. Ele ainda acha que a condição para o engajamento em situação de confiança é a falta de informação plena, concluindo que confiança é uma crença na ‘credibilidade da pessoa ou sistema’ (Giddens, *ibidem*, p.41). Para ele, o risco que é relevante para determinar o perigo.

A posição adotada por esses representantes da ciência, ao emitirem pareceres sobre outras áreas que não as suas, se baseia na reivindicação de identidades, isto é, elas se fundamentam em posições específicas que eles ocupam na estruturação social. O referido posicionamento lhes confere credibilidade e os autoriza a falar e a serem ouvidos nos endereçando àquilo que Chauí (2007) chama de “discurso da competência” o qual, para ela, corresponde a um discurso instituído que sofre a ação ideologizante que tende a estabelecê-lo segundo a ótica cientificista, reportando-nos, também, à noção de campo social de Bourdieu.

Essa posição que sugere uma tentativa de influenciar a distribuição de forças de outros campos por meio da interferência em suas estruturas e que se dá por meio da ruptura dos limites de campos de atuação e, conseqüente tentativa de adentramento de outros e que se fundamenta na utilização da autoridade científica que esses cientistas conquistaram

em seus respectivos campos, correspondendo à credibilidade, como destaca Latour (1997), corre o risco de ser assimilada socialmente como a voz da própria ciência, lembrando: “O campo da ciência é o local de uma competição que se caracteriza pelo monopólio da autoridade científica, definida ao mesmo tempo como potencial técnico e poder social” (Latour 1997, p.231 apud Bourdieu 1976).

Foucault, também, avaliou o papel do cientista na sociedade, chamando-o de “intelectual específico”. Ele considerou que o ponto crucial não se prende ao fato de o cientista veicular ou não uma ideologia científicista e, sim, avaliar os efeitos que seus discursos, aceitos como verdades, produzem na sociedade, pois a verdade está vinculada ao poder:

(...o lugar estratégico que ele ocupa) ou ainda de que ele veicula uma ideologia científicista (o que nem sempre é verdade e tem apenas uma importância secundária com relação ao que é primordial: os efeitos específicos dos discursos verdadeiros).

O importante, creio, é que a verdade não existe fora do poder ou sem poder (...). A verdade é deste mundo, ela é produzida nele graças a múltiplas coerções e nele produz efeitos regulamentados de poder. (FOUCAULT, 2000, p. 12).

Considerações como essas levam os pesquisadores em ciências a ponderar que críticas e recomendações dirigidas à sociedade precisam ser analisadas com cuidado. Primeiro, porque a sociedade necessita superar obstáculos impostos pela linguagem, dos quais a científica é um deles, o que pode acontecer se houver opções mais conscientes sobre os rumos de educação científica, relevantemente convenientes à nossa realidade. Segundo, cientistas precisam situar o conhecimento científico como parte da cultura e, como tal, reconhecer que os conhecimentos necessários à interpretação da realidade são plurais, assim como o homem é plural em sua essência, além de não poderem perder de vista a questão ética, tomada como baliza norteadora a uma atividade profissional recomendável.

Nesses discursos, muitas vezes espontâneos, o não dito, ou a forma empregada para fazê-lo, reflete ideias e pontos de vista que podem ser antagônicos àqueles que têm sido alvo de reflexão na área da pesquisa em educação geral ou educação em ciências, figurando como pontos de desacordo entre áreas de atuação, ou seja, pontos de estrangulamento que impedem que a educação científica defina-se, de modo claro, como parte da cultura.

Assim como as linhas de pesquisa em ciências tratam de levantar argumentos que justifiquem a necessidade de a ciência abraçar a causa social, esse trabalho de constituição de

significados culturais, visto pela perspectiva discursiva, busca, por meio de análise sistemática, identificar formações discursivas e, portanto, ideológicas, que constituem significações e correspondem, na prática, a pontos de vista, valores, escolhas e posições adotadas pelos cientistas da pesquisa de base, que são expressão de seus *habitus*, ao falarem à sociedade, abordando questões de ensino. Nesses discursos, a forma como a ciência é representada interessa, pois, se confrontada com a visão social corrente que se tem dela, pode fornecer indicativos sobre como intervir no processo de constituição da imagem pública da ciência, além de influenciar no interesse da sociedade pela ciência.

Logo, o intuito desta tese é apreender, nos discursos de cientistas da pesquisa de base brasileiros aqui analisados, perspectivas relativas ao ensino de ciências que podem estar contribuindo para a formação de um imaginário da ciência desfavorável à perspectiva cultural proposta pela pesquisa em ensino e educação, bem como divisar possíveis pontos de sustentação da separação entre cientistas da pesquisa em ensino de ciências e da pesquisa de base que repercutem no não estabelecimento de uma perspectiva mais coesa sobre cultura científica em nosso país.

A partir dos discursos dos cientistas analisados aqui, o questionamento principal pode ser formulado da seguinte maneira: qual a contribuição dos discursos dos cientistas da pesquisa de base para a formação do imaginário da ciência e para a educação científica?

A tentativa é contribuir para que a cultura científica, dentro da ciência, perceba-se como área, senão homogênea, mas identificada com a importância da ciência no sentido amplo que compreende a dimensão humanística e a base de conhecimentos científicos.

Tendo em vista essa finalidade, no próximo capítulo será abordada a ciência sob a perspectiva de sistema cultural. Analisar-se-á a teoria de Bourdieu sobre campo social, focando em âmbito científico. Tentar-se-á, com isso, situar a ciência como sistema social atravessado pela cultura.

## CAPÍTULO 1

### 1.1 O sistema cultural como fundamento no processo de significação

Tratando a cultura como fruto de um processo lento que permeia o desenvolvimento orgânico humano, Geertz entende que o homem tanto produz quanto é produzido pela cultura, pois, como sistema simbólico, considera que “ela é um contexto, algo dentro do qual eles (acontecimentos, comportamentos, instituições ou processos) podem ser descritos de forma inteligível” (GEERTZ, 1989, p. 10). Na perspectiva desse antropólogo, obter uma idéia aproximada do que é o homem implica considerar o que se concebe por cultura.

Para Geertz (1989), a cultura corresponde a um conjunto de mecanismos de controle dos quais o homem depende para ajustar seu comportamento, ou seja, para regular sua inserção social. Segundo ele, a cultura corresponde à totalidade de símbolos significantes<sup>1</sup> que se organizam em sistemas, correspondendo aos padrões culturais que regulam as ações. Geertz (ibidem) entende que cada indivíduo imerso em sua cultura se apropria de estruturas simbólicas e se torna representante de suas especificidades, ou seja, cada grupo ou indivíduo enredado na teia simbólica que a cultura dela se apropria e faz suas escolhas.

Sob o ponto de vista de Bourdieu (2007, p.208), a cultura “constitui um conjunto comum de esquemas fundamentais, previamente assimilados, e a partir dos quais se articula, segundo uma ‘arte da invenção’ análoga à da escrita musical, uma infinidade de esquemas particulares”. Para ele, o conjunto desses esquemas fundamentais que o indivíduo utiliza como suporte para seleção em suas futuras aquisições está vinculado à especificidade de sua aprendizagem escolar, uma vez que essa aprendizagem é mediada pela atividade escolar, afirmando: “um pensador participa de sua sociedade e de sua época, primeiro através do inconsciente cultural captado por intermédio de suas aprendizagens intelectuais e, em especial, por sua formação escolar” (Bourdieu, ibidem, p. 210). Conclui declarando: “a escola fornece uma disposição geral geradora de esquemas particulares capazes de serem aplicados em campos diferentes de pensamento e ação” (Bourdieu, ibidem, p.211).

Fato é que a cultura permeia, em nível local e global, todas as atitudes e relações humanas, gerando significados que nos transformam e transformam os outros e o impacto que

---

<sup>1</sup> A noção de símbolo significativo Geertz empresta de G.H. Mead. Essa noção que constitui a base de seus conceitos de mente, de self e de sociedade e descrita por Geertz (1978) como qualquer coisa, distanciada da realidade, que seja usada para impor um significado à experiência.

lhe atribuímos não se restringe somente aos aspectos externos, mas, também, aos subjetivos, relacionados ao eu interno dos indivíduos.

Na perspectiva de Lévi-Strauss (2000), um sistema cultural é uma classificação que a cultura realiza sobre o mundo natural que a rodeia. Para ele, os sistemas culturais se articulam e convivem lado a lado, desempenhando seus papéis sem que um prevaleça sobre o outro. No entanto, acontece que, do contato entre sistemas, resultam mudanças de ambos e, muitas vezes, ocorre que um sistema cultural pode prevalecer sobre o outro, o que na Antropologia é conhecido como aculturação.

Nesse sentido, as implicações científico-tecnológicas, características da sociedade moderna capitalista, despertaram a atenção dos estudiosos para a necessidade de se buscar elementos nos campos das ciências sociais e das humanidades para analisá-los, colocando, no centro do processo de transformação contínuo em que a sociedade vive, favorecido pela ciência e pela tecnologia, a urgência em se considerar o papel, “silencioso”, da cultura.

Um dos principais fenômenos de relevância social a que se convencionou chamar de globalização, e que é percebido por um dos seus aspectos mais conspícuos, ou seja, pela intensa circulação de bens, capitais e tecnologia entre as fronteiras nacionais, para alguns, gera riqueza e progressos; para outros, miséria e estagnação. Não obstante essas facetas, a globalização tem outras, nem sempre tão evidentes, tal qual a uniformização de padrões culturais e a multiplicação de problemas que afetam o planeta como um todo, como, por exemplo, a degradação do meio ambiente. Trata-se de uma nova etapa na evolução do capitalismo tornada possível, sobretudo, pelo extraordinário avanço tecnológico registrado nos campos da comunicação e da informática.

Destacado agente de transformação social no século 20, a tecnologia, particularmente a da informação, encurtou virtualmente distâncias físicas misturando, de maneira desproporcional, os níveis local e o global.

O impacto sociocultural comandado pela globalização, por meio da alteração nas coordenadas de tempo e espaço, repercutiu na forma como as identidades individuais e nacionais passaram a se constituir. No que tange às coordenadas de espaço, a interconexão entre nações trouxe ao plano local a dimensão global e o contato simultâneo entre diferentes culturas, a emergir, continuamente, novas identificações. Como afirma Hall, a coordenada de tempo compactada, reduzida a frações de tempo correspondente à conexão via internet, fez com que as representações culturais dos agentes sociais se deslocassem para uma zona de constante transformação, “assim, a moldagem e a remoldagem de relações espaço-tempo no

interior de diferentes sistemas de representação têm efeitos profundos sobre a forma como as identidades são localizadas e representadas” (HALL, 2006, p. 71).

Segundo esse antropólogo, o problema das transformações das representações assume grande significância na medida em que a identificação com o global tende a apagar as identidades nacionais e, conseqüentemente, romper com os laços culturais que aglutinam os membros de uma nação.

A homogeneização cultural se dá uma vez que a noção de identidade nacional, que reúne sujeitos sociais diferentes em torno de uma cultura, vai se afrouxando e as diferentes identidades continuamente constituídas se tornam, em conjunto com o consumismo, “uma espécie de língua franca internacional ou de moeda global, em termos dos quais todas as tradições específicas e todas as diferentes identidades podem ser traduzidas” (HALL, 2006, p. 76).

Colocado em relação direta com o grau de penetração das tecnologias de informação, a homogeneização cultural favorece tanto a criação de identidades híbridas quanto a dissolução de estruturas identitárias tradicionais.

O resultado do mix cultural, ou sincretismo, atravessando velhas fronteiras, pode não ser a obliteração do velho pelo novo, mas a criação de algumas alternativas híbridas, sintetizando elementos de ambas, mas não redutíveis a nenhuma delas. (HALL, 2007, p. 4).

Comparado a uma revolução cultural, esse processo tem abrangência global, mas seus efeitos são sentidos tanto em nível local quanto global, embora tenham distribuição geográfica irregular e condicionada pelo poder, que opera segundo diferenças políticas, econômicas e sociais e, portanto, culturais.

Além da irregularidade, nesse amplo processo de mudança social, cuja tendência é a mundialização, que reflete a desigualdade na homogeneização cultural, focos de resistência aparecem e despontam no mundo, recrutando adeptos entre as mais variadas esferas sociais, com uma abrangência cultural entre seus membros, que vai desde os que desconhecem os fundamentos científicos até aqueles que o dominam com desenvoltura. Embora questionáveis quanto aos meios que utilizam para alcançar fins, esses focos situados de resistência não fazem frente às mudanças sociais e culturais que nos cercam e que nos inquietam, muito mais por sua capacidade de dissolver as identidades culturais das sociedades. Seus mecanismos atuam, principalmente, na subjetividade das pessoas, isto é, na linguagem, agindo na instância



interpretativa e na constitutiva, ou seja, na discursividade, e nos significados gerados em seu interior como forma de dar sentido às ações, isso é, no aspecto dialógico.

Logo, estão sob risco

nossas identificações sociais que são construídas no interior da representação, por meio da cultura, não fora delas (...) como resultado do processo de identificação que permite nos posicionar no interior das definições que os discursos naturais (exteriores) fornecem e que nos objetivemos (dentro deles). (HALL, 2006, p. 10).

Tratada como elemento constitutivo dos diferentes sistemas sociais, a cultura que age por meio da linguagem, com seu aspecto funcional, constitutivo e independente, gera significados compartilhados socialmente que se traduzem em ações sociais em um processo dinâmico, amplo e complexo de interação e retroalimentação.

Segundo Hall (ibidem), os significados socialmente partilhados estão ligados à dimensão cultural ou discursiva da ação social ou da conduta humana, podendo-se dizer que a cultura é o meio através do qual se exerce parte da regulação social. Logo, as formas pelas quais significados culturais são produzidos fornecem importantes elementos à compreensão das ações sociais. Nesse sentido, a cultura, como conjunto de valores, conceitos e normas partilhados, é um meio regulador das ações e está inscrita e funcionando no interior do jogo do poder do qual todo grupo faz parte.

Como combinação variável de restrições e liberdade, a regulação age submetendo os grupos a uma lógica particular, a do poder, ou melhor, a lógica daqueles que têm a possibilidade de moldar ou regular a cultura. De acordo com sua manifestação social, a regulação pode ser normativa, classificatória ou mudança cultural.

A regulação normativa corresponde ao conjunto de ações internalizadas pelos membros de um grupo social e, por ser comum a todos, corresponde a ações previsíveis e regulares mediante as quais cada indivíduo é reconhecido como membro do grupo. Segundo Hall (ibidem), a regulação normativa abarca o conjunto de “ações institucionalizadas, sedimentadas naquilo que em nossa cultura ‘é tido como certo’, o nosso habitus” (p. 23).

Um segundo tipo de regulação é a classificatória. Ela se baseia na comparação que um grupo/indivíduo realiza sobre as condutas e práticas humanas tomando como referencial sua própria cultura. Esse tipo de regulação cultural, muitas vezes, favorece condutas e posições etnocêntricas.

No terceiro tipo de regulação, que se dá por meio da cultura, a mudança cultural, as motivações são alinhadas de modo que habilidades e interesses individuais convirjam para os objetivos da empresa, por exemplo. Nesse tipo, objetivos e metas pessoais internalizadas tornam-se por extensão os da empresa, tratando-se de um tipo de autorregulação cultural por trabalhar mudanças psíquicas profundas que alteram a conduta pessoal e, correspondentemente, alteram significativamente a cultura.

Logo, as mais variadas perturbações introduzidas em uma matriz cultural confluem para a acomodação em um patamar diferente do anterior. Isso significa que a cultura é sensível e reativa aos estímulos que a atravessam esboçando tanto um movimento interno sobre si quanto um externo, na forma de ação social, além do fato de ser a linguagem, com suas características de autonomia e heterogeneidade, um sistema simbólico.

A cultura corresponde a um processo dinâmico por meio do qual os membros de uma comunidade compartilham valores comuns, ajustando-se e redefinindo seus papéis diante da comunidade, em função do compartilhamento desses valores. Por permear a subjetividade, engloba todos os empreendimentos humanos, constituindo-se em um instrumento de poder de amplo alcance.

## **1.2 Ciência como campo**

A ciência enquanto produção humana vem sendo, ao longo do tempo, apresentada à sociedade como um ramo “especial” de trabalho, desvinculada, muitas vezes, das formas convencionais como são reconhecidas as demais atividades.

Envolta em processos não totalmente conhecidos pela maioria das pessoas, a ciência segue no âmbito social como fazer específico, liberto, aparentemente, das amarras sociais e, portanto, isento de qualquer intervenção do mundo social. Internamente, porém, a ciência está assentada em um fluxo contínuo de disputas entre pares, no qual o questionamento e a dúvida são elementos importantes já incorporados na prática científica e nela os agentes se juntam através do processo de negociação. E, como lembra Latour (1997, p.181): “não é de espantar, portanto, a abundância de provas da interferência de fatores sociais nas trocas cotidianas entre pesquisadores”.

A noção de campo de Bourdieu rompe com concepções associadas ao senso comum ao propor que o campo científico, apesar de suas peculiaridades, também está sujeito às imposições ditada pelo meio social, sendo afetado por elas, porém, de modo particular.

O modelo de espaço social pluridimensional desenvolvido por Bourdieu foi influenciado pelas teorias de Marx e de Weber. Bourdieu, considerando o princípio que toda sociedade tem no intercâmbio econômico seu princípio de funcionamento, propôs um modelo segundo o qual as diferenças entre classes foram substituídas por desigualdades de capital, em que o capital corresponde a posições específicas nesse espaço ou, como Bourdieu o define, *campo científico*.

Assim, Bourdieu distinguiu quatro tipos de capital: econômico, social, cultural e simbólico. O capital econômico está associado aos bens materiais e é base para a obtenção dos demais tipos de capital. O social compreende a rede de contatos do agente e sua extensão. Quanto mais longa for essa rede, maior será a possibilidade de expansão de poder e, conseqüentemente, maior será seu capital social. Adquirido por meio da socialização em família e na escola, o capital cultural incorporado exige do agente conhecimento e qualidades que só podem ser conquistados ao longo do tempo. Ainda que, nesse tipo de capital, os bens materiais possam ser transferidos, como capital cultural objetivado, os conhecimentos necessários para usufruí-los não o são. Um terceiro tipo de capital cultural é o institucionalizado, assegurado por títulos acadêmicos e certificados escolares.

Quanto ao capital simbólico, refere-se ao prestígio alcançado por meio do reconhecimento e do respeito, ou seja, do reconhecimento do poder social do agente no campo. Ele envolve os capitais econômico, social e cultural e pode ser destruído facilmente pela desconfiança e pela crítica.

Segundo a perspectiva de Bourdieu, o espaço social tridimensional é assim arranjado: na dimensão horizontal, os agentes são dispostos de acordo com o peso relativo dos capitais econômico e cultural de que dispõem. Verticalmente, estão posicionados segundo o volume de capital social, econômico e cultural possuído. A terceira dimensão, denominada trajetória, corresponde ao tempo necessário à acumulação do volume de capital. Por meio do posicionamento dos agentes no campo, é possível estimar tendências e preferências desses agentes, podendo-se obter um entendimento mais acurado de seus papéis de agentes imersos em um campo.

Nessa teoria, a noção de campo, especificamente o campo científico, corresponde a um “mundo social” no qual os agentes e as instituições se encontram desempenhando seus papéis de produção, reprodução e difusão.

Arranjados em posições estratégicas no campo, agentes e instituições travam intensas lutas pela transformação da configuração do campo, pois cada posição ocupada no campo corresponde, precisamente, a graus de liberdade que permitem ao seu detentor comandar pontos de vistas, intervenções científicas, lugares de publicação, temas de pesquisa, ou melhor, é a posição do agente no campo que determina, ou orienta, o que ele pode e não pode fazer. (BOURDIEU, 2004)

A estrutura das relações objetivas entre agentes, comandada por suas posições no campo, é determinada pelo volume global de capital que cada agente possui, naquela fração de tempo considerada, em relação ao peso total do campo. Assim, cada agente do campo científico está sujeito a uma pressão variável exercida pela estrutura, que varia de acordo com seu peso relativo, isso é, varia de acordo com o volume de capital de que o agente dispõe em relação aos demais agentes do campo. Ao peso relativo de cada agente corresponde seu capital de crédito científico, responsável pela possibilidade de submeter as forças do campo à sua vontade.

Espécie particular de capital simbólico, o capital científico está assentado no reconhecimento obtido junto aos pares-concorrentes acerca da competência científica de determinado agente que, na economia do campo científico, equivale à autoridade necessária para participar da definição das regras que comandam o campo. Logo, capital científico representa poder, conforme explicita Bourdieu:

O capital simbólico é uma propriedade qualquer – força física, riqueza, valor guerreiro – que, percebida pelos agentes sociais dotados de categorias de percepção e de avaliação que lhes permitem percebê-lo, conhecê-la e reconhecê-la, torna-se simbolicamente eficiente, como uma verdadeira *força mágica*: uma propriedade que, por responder às “expectativas coletivas”, socialmente constituídas, em relação às crenças, exerce uma espécie de ação à distância, sem contato físico. (BOURDIEU, 1996, p. 170).

Como forma de poder que se exerce sobre os agentes do campo, o capital científico se constitui de duas formas: poder temporal ou político, ligado às posições institucionais e institucionalizadas de destaque dentro do campo científico e ao poder de comandar a reprodução no campo. Esta forma de capital é suscetível ao comando político e ideológico e traz para a instituição científica possibilidade de controle externo. O segundo tipo de poder

que o capital científico pode assumir está vinculado ao reconhecimento científico do agente dentro desse campo. Esse tipo de capital, de difícil aquisição, pode ser assimilado à imagem idealizada da ciência, por sua imprecisão, e por possíveis características místicas atribuídas ao cientista. É vulnerável à contestação e à crítica, embora, estabelecido, possa levar, tardiamente, seu detentor à obtenção de poderes políticos e econômicos.

Essas duas formas de capital coexistem dentro do campo científico, mas é muito difícil ocorrer que um mesmo agente detenha esses dois tipos de capital.

Mas, além disso, os agentes têm, cada qual, um estilo de vida, ou melhor, esquemas de percepção, pensamento e reação que foram internalizados durante o processo de socialização do agente, ou seja, aquilo que Bourdieu chama de *habitus* ou gosto.

O *habitus*, que corresponde a modelos estéticos, posições básicas associadas a juízos e ação, que tendo sido formados durante a socialização familiar do agente e permanecem como meio que ele aciona inconscientemente e que regula seu estilo de vida, são chamados por Bourdieu de “disposições do comportamento”. A noção de *habitus* de Bourdieu permite pensar o homem como um ser que, no aprendizado de normas e valores, vai se socializando. Para ele, no processo de socialização ocorre a aquisição conjunta de normas e valores e, apesar de o agente ser livre e consciente, não escolhe consciente e arbitrariamente esse processo. A percepção do mundo social se dá em conformidade com as normas e o aspecto cognitivo caminha junto com o normativo. É a noção de *habitus* que garante a articulação entre o individual e o coletivo, pois o agente tanto produz quanto é produzido individual e coletivamente. Logo, o agente é o produto da estrutura e a representação que ele constrói do mundo social se faz mediante a posição que ele ocupa no seu campo, e se constitui em aspectos cognitivos e valorativos.

Assim, da interação entre o *habitus* de cada agente, seu capital científico e as condições específicas do campo resultam as práticas. Associadas ao *habitus*, as práticas científicas são sistemas de disposições variáveis que sofrem a influência das disciplinas e, também, da trajetória escolar ou inclusão social do agente. Desta forma, o *habitus*, que começa como aquisição familiar, é retraduzido escolar e cientificamente correspondendo ao sistema de disposições do agente.

Logo, os campos são subespaços dentro do espaço social, nos quais lutas posicionais, em torno de prestígio e reconhecimento, se travam. Dentro da hierarquia social, também, essa busca por melhores posições se faz por meio de lutas objetivando poder necessário para definir e estabelecer regras que valham para todos.

No momento que a posição do agente no campo muda, alteram-se, também, suas disposições, suas representações e seu *habitus*. E é essa mudança que permite romper com os ciclos de reproduções a que os agentes estariam condenados.

Na disputa acirrada por posições no campo, os agentes podem acionar recursos de outros campos. Assim, é comum agentes de um campo amealharem capital simbólico em campos externos aos seus para convertê-lo em ascensão posicional nos seus.

Por conseguinte, a noção de campo rompe com a ideia de ciência autônoma e independente da lógica social e, também, com a ideia de comunidade científica coesa, homogênea, unificada e solidária. Ela criva os agentes de todos os campos com o social.

Ao longo do tempo, o trabalho do cientista vem sendo associado à profissão que exige intuição, olfato, sentido prático, disciplina e outras coisas mais, refletindo a afirmação de Latour (1997, p.182): “sempre existe a idéia de que há na ciência algo de particular, de estranho e de misterioso, que escapa às explicações construtivas ou materialistas”.

Contudo, todas essas características esbarram em requisitos que nem de longe lembram a objetividade e o racionalismo da ciência. Fazendo uma análise detalhada do campo científico, Bourdieu concluiu: “a visão escolástica da prática científica conduz a produção de uma espécie de ficção” (BOURDIEU, 2003, p. 74).

Para ele, a particularidade do campo científico reside no fato de que o *habitus* científico é uma teoria realizada e incorporada, cujo domínio dos esquemas e das estruturas, obtidos por meio da formalização matemática, “passa para as práticas em forma de ofício, de habilidade manual, de olho clínico, etc., não caindo em estado de metadiscorso a propósito das práticas” (p. 76).

Assim, como registra esse antropólogo, “o sábio é um campo científico feito homem, cujas estruturas cognitivas são homólogas da estrutura do campo e, por elas, se ajustam de maneira constante as expectativas inscritas no campo” (p. 77).

O que torna o campo científico particular é o fato de ele reunir agentes investidos dos mesmos princípios de validação científica, envolvendo acordos sobre o que é aceito como real, além de regular o confronto entre pares por meio da censura científica, colocando, a distância, o que depende da autonomia do campo, as pressões externas. Para Bourdieu (2004), o que se confronta no campo são representações sobre a realidade, o que implica, de certo modo, interferências políticas e sociais.

Mas, como microcosmo social, o campo científico tem independência relativa e seu grau de autonomia está associado à sua capacidade de refratar as pressões externas da

sociedade, ou seja, em seu potencial de retradução das pressões sociais. Quanto mais um campo bloqueia as pressões externas, pela retradução delas, mais o campo é autônomo e maior é seu poder de influenciar o espaço social. De forma contrária, a heteronomia representa uma flutuação do campo e sua sujeição ao controle externo.

Como a autonomia do campo nunca é total, as estratégias dos agentes do campo científico têm dimensão política e científica e o peso de cada uma delas varia de acordo com o grau de autonomia do campo. Assim, quanto mais um campo for autônomo, menores serão as interferências política e econômica e, portanto, menor será sua sujeição às pressões externas.

Na perspectiva das transformações sociais introduzidas na matriz cultural pela ciência, a noção de campo de Bourdieu alberga o trabalho científico como prática social peculiarizada por seus meios de validação e regulação e, também, pela luta acirrada por poder, assim como pela presença política e econômica.

No próximo capítulo, tratar-se-á de explorar como, direta ou indiretamente, a ciência está implicada nas transformações culturais agindo como elemento favorecedor à criação de barreiras que se colocam entre os agentes e a compreensão que eles constroem sobre o conhecimento científico e sobre a ciência.

## CAPÍTULO 2

### 2.1 Sobre distâncias

Entre os historiadores há um consenso que o período histórico que compreendeu a Revolução Industrial correspondeu a um pano de fundo que foi sendo constituído ao longo do tempo e assumiu importância progressiva a partir do século 15, considerado por ter o maior número de registros de invenções quando comparado ao século 18 (NUNES, 2007).

Fruto de um período de transição, cujas mudanças sociais, decorrentes do processo de industrialização, deram margem a um novo arranjo social denominado Revolução Industrial, tendo como significado

essencialmente a transição de um capitalismo ainda não realizado em todas as suas potencialidades para um novo estágio em que a “revolução” das técnicas de produção permitiu que o capitalismo atingisse o seu próprio processo específico de produção. (NUNES,IBIDEM , p. 132).

Até o início do século 18, a Inglaterra não se destacava no cenário mundial pelo domínio da ciência e da técnica. Contudo, desde o século 15, progressos importantes haviam sido introduzidos, a começar pelas manufaturas. Esses avanços foram seguidos por outros ao longo dos séculos em uma proporcionalidade correspondente à penetração do capital na esfera da produção.

Uma mudança radical havia se operado no cenário socioeconômico. O excedente que então assumia a forma de valor de uso passou à forma monetária de acumulação. Com isso, a necessidade de consumo deixou de marcar o limite da força produtiva e a valorização do capital assumiu o comando da produção.

Desde a Revolução Industrial, e, aportando no século 19, o uso das máquinas abarcou toda a indústria. A relação do homem com a natureza havia mudado radicalmente e, embora os sinais do acelerado processo de industrialização, bem como as mudanças decorrentes já se fizessem sentir os riscos que ofereciam à sociedade, pareciam não incomodar tanto a ponto de ofuscar a euforia proporcionada pelo ritmo das mudanças, principalmente, porque os contrastes introduzidos na sociedade permaneciam parcialmente diluídos no vertiginoso crescimento econômico do início do século 20, como registra Hobsbawm:



Mal se notava ainda um subproduto dessa extraordinária explosão, embora em retrospecto ele já aparecesse ameaçador: a poluição e a deterioração ecológica. Durante a Era de Ouro, isso chamou pouca atenção, a não ser de entusiastas da vida silvestre e outros protetores de raridades humanas e naturais, porque a ideologia de progresso dominante tinha como certo que o crescente domínio da natureza pelo homem era a medida mesma do avanço da humanidade. (HOBSBAWM, 1995, p. 257).

Ainda que o impacto da industrialização começasse a se traduzir em preocupações sobre os efeitos no ambiente natural, assim como as transformações sociais decorrentes das alterações nas formas de produção, o amplo desenvolvimento científico e tecnológico alcançado no final do século 19, e, principalmente, no século 20, despontava em primeiro plano.

Mas, no século 20, inevitavelmente, a humanidade começou perceber a dupla face do desenvolvimento científico-tecnológico, que Giddens chama de “lado sombrio da modernidade”, e a questionar a industrialização e o modelo de desenvolvimento capitalista, já que a autossatisfação que havia caracterizado o século 19 já havia chegado ao fim e os subprodutos da explosão científico-tecnológica, como poluição e degradação ecológica, começaram a ficar evidentes.

Preocupado com questões sociais, assim como outros membros da Escola de Frankfurt, Hebert Marcuse, ao publicar o *Homem Unidimensional*, considerou que o método científico, que levou à dominação da natureza, proveu o necessário para a subjugação do homem, com a razão teórica se colocando a serviço da razão prática e, “nesse universo, a tecnologia garante a grande racionalização da não liberdade do homem e demonstra a impossibilidade técnica de a criatura ser autônoma, de determinar sua própria vida” (NASCIMENTO JR., 2000, p.132). Esse posicionamento gerou nele um estado de submissão da razão, ou seja, de alienação.

Discutindo as bases do crescimento econômico e o respectivo impacto na sociedade decorrente da expansão capitalista, Marcuse falou sobre a alienação do homem moderno:

O impacto do progresso transforma a Razão em submissão aos fatos da vida e a capacidade dinâmica de produzir mais e mais fatos do mesmo tipo de vida. A eficiência do sistema embota o reconhecimento individual de que ela não contém fato algum que não comunique o poder repressivo do todo. Se os indivíduos se encontram nas coisas que moldam a vida deles, não o fazem ditando, mas aceitando a lei das coisas- não a lei da Física, mas a lei da sociedade. (MARCUSE, 1967, p. 31).

Segundo Schwartzman (2004), entre os fundadores da sociologia clássica, Max Weber foi o mais pessimista em relação aos benefícios da modernidade. Apesar de não se alinhar à visão unidimensional dos evolucionistas do século 19, segundo a qual sociedades diferentes tendem a evoluir dos meios de vida mais simples para os mais adiantados, ele só concebia como organização política e social a sociedade “racional-legal”, que se desenvolveu na Europa Ocidental se dedicando ao estudo do desenvolvimento do racionalismo na civilização ocidental. Entretanto, Max Weber, também, já havia se posicionado a respeito da modernidade, declarando-se pouco confiante diante do desenvolvimento econômico e da racionalidade moderna. Para ele, no mundo moderno, racionalidade e liberdade estão seriamente ameaçadas. Por trás da ameaça a que Weber se referiu, estava o capitalismo e seus mecanismos de penetração nas sociedades e seu aspecto paradoxal, tão abordado por Marx.

Marx, que havia analisado o impacto do capitalismo em sociedades com estrutura social tradicional como a Índia, explicitou, no Manifesto Comunista, uma reflexão sobre o avanço da onda capitalista pelo mundo afirmando que, segundo Schwartzman, para ele, o capitalismo “não via barreira de nenhuma espécie capaz de deter sua expansão, nem geográficas e muito menos culturais” (SCHWARTZMAN, 2004, p. 59). No modelo marxista, a expansão capitalista pode ser representada pela síntese de dois momentos: o da destruição da cultura local e sua posterior incorporação ao mercado universal capitalista, a qual Polanyi (1980) rotula como “efeito social e político”.

A análise crítica de Polanyi associa, ao efeito social provocado pela expansão capitalista, a miséria e a destruição da cultura local, e, no lado político da questão, entende que o efeito produzido pela expansão capitalista foi o da tentativa de instalação de um governo liberal internacional que fracassou diante do desafio que representa a equalização econômica estendida à escala global. Na perspectiva de Giddens (1991), além das preocupações ecológicas, a modernidade, também, está vincada pelo uso arbitrário do poder que, em muitas situações, reedita práticas políticas ultrapassadas.

Como discute Giddens (ibidem), embora o amplo processo de industrialização, hoje, já tenha se configurado, a competição tecnológica permanece como marca da sociedade capitalista que se caracteriza pela demanda heterogênea de conhecimentos, na qual a ciência não tem lugar de destaque. Essa falta de compreensão do mundo social, no qual vivemos, parece induzir a uma desorientação que ele entende como evaporação da *grand narrative*. Porém, usando suas próprias palavras “não basta meramente inventar termos novos como pós-modernidade e o resto. Ao invés disso, temos que olhar novamente para a natureza da própria

modernidade” (Giddens, *ibidem*, p.12). Para ele, o que deve ser analisado criteriosamente é a própria modernidade e suas consequências:

Em vez de estarmos entrando num período de pós-modernidade, estamos alcançando um período em que as consequências da modernidade estão se tornando mais radicalizadas e universalizadas do que antes. Além da modernidade, devo argumentar, podemos perceber os contornos de uma ordem nova e diferente, que é “pós-moderna”; mas isto é bem diferente do que é atualmente chamado por muitos de pós-modernidade. (GIDDENS, 1991, p. 13).

Hoje, um número enorme de produtos tecnológicos cerca o cotidiano das pessoas e as facilidades de aquisição da maioria deles seduzem os consumidores. Entretanto, enormes distâncias se escondem por trás dessas facilidades, distâncias econômicas e sociais, e, portanto, culturais. Sob o ponto de vista capitalista, a possibilidade de aquisição de bens é um dos múltiplos meios pelo qual o mercado envolve o consumidor e o mantém como força produtiva, sustentando seu assujeitamento às regras do mercado que visam, exclusivamente, ao maior aproveitamento de suas potencialidades em favor do lucro. Do ponto de vista sociocultural, uma questão se coloca de antemão: discutir a possibilidade de atingir conhecimento confiável diante do crescente levantamento da linha divisória que separa instância de produção e de utilização de conhecimentos científicos no cotidiano das pessoas, em que a crença na ciência se vê favorecida em detrimento da busca por conhecimento aceito como confiável obtido através do engajamento e questionamento pessoal.

A simplificação aparente, embutida nos produtos, faz com que mais e mais pessoas utilizem-nos sem, ao menos, reconhecer a importância de entender os princípios científicos que norteiam sua fabricação (HOBSBAWM, 1995, p. 509-510; SCHWARTZMAN, 2004, p. 22). Nunca se pode afirmar com tanta certeza que os produtos tecnológicos se transformaram em verdadeiras “caixas-pretas”, nas quais foram embutidos altos conhecimentos científicos e tecnológicos revestidos por inocente, curiosa, simples e prática aparência, e já não se pode alegar que o seu não-entendimento se trata de desinteresse, apenas, do público em geral pela ciência (HOBSBAWM, *ibidem*, p. 506). A alta sofisticação científica e tecnológica, presente nos aparelhos, transformou seus mecanismos em placas blindadas de tamanhos cada vez mais reduzidos nas quais poucos elementos são distinguíveis. Quando tomados em seu conjunto, esses aparelhos são “à prova de leigo” e de conhecedor da ciência, também, podendo ser compreendidos, apenas, por especialistas desses equipamentos específicos (SCHWARTZMAN, 1997, p. 31; LÉVY-LEBLOND, 2005, p. 46; WYNNE, 2005, p. 34).

Além disso, adquirir inovação tecnológica, muitas vezes revestida pelo aspecto da necessidade material, oculta um sentido de progresso e pertencimento social. O telefone celular é um exemplo de que a ciência ficou escondida da maioria das pessoas, revestida pela capa da tecnologia, da praticidade e da simplificação.

Outra questão que explicita, também, o distanciamento real entre ciência e sociedade refere-se à imagem pública da ciência. Se nos séculos anteriores o cientista era visto como sábio, iluminado, hoje ele conquistou uma nova identidade, conferida pela razão científica, a de ultraespecialista.

Escrevendo em um contexto histórico de transição, no qual os EUA estavam transitando da sociedade agrária para a industrial em um ritmo de mudança muito grande em relação a outros lugares, Veblen analisou a diferença entre pobres e ricos, além de ter sido pioneiro em considerar as dificuldades da mulher na sociedade da sua época. Apesar da distância cronológica e contextual em que se inscrevem suas falas, Veblen (1906) já havia abordado a transformação identitária do cientista, que vinha ocorrendo ao longo do tempo, afirmando que se tratava do “culto da ciência”, pois, segundo ele, a resposta do cientista é tida como a única verdadeira.

Essas constatações nos levam a considerar que, na atualidade, no dia-a-dia em sociedade, ilhas de conhecimento estão dispersas num mar de incompreensão científica, mais uma contradição dentro das sociedades que apostaram na racionalidade e no progresso e que investiram esforços para expandir seus sistemas educacionais apoiados na formação científica e tecnológica apenas, em detrimento de um sistema educativo que, também, contemplasse a de base humanística.

## **2.2 Ciência e tecnologia: ambiguidades**

Parece haver um consenso entre os pesquisadores que o século 20 foi o da ciência. Esse reconhecimento, porém, não o marcou pela expressiva aproximação entre ciência e sociedade.

As marcas deixadas pela presença revolucionária da Química, ao longo desse século, utilizada como diferencial na I Guerra Mundial, assim como a transformação completa que a Química Analítica sofreu passando do enfoque qualitativo ao quantitativo e, da mesma forma, a ampla utilização da energia nuclear para fins pacíficos e para outros não tão nobres como

para a produção de arsenal bélico, assim como a criação e o desenvolvimento dos antibióticos e suas gerações sucessivas, enfim, o amplo desenvolvimento de tecnologias e seus desdobramentos, como a informática e o mundo digital, despertou nas pessoas antes um sentimento de medo e distanciamento do que de interesse e aproximação da ciência, que Ron (2004) chama de “mito de Frankenstein”.

Por um lado, temor das pessoas em relação à ciência, e, por outro, enorme desenvolvimento social alcançado por meio dela e da tecnologia, colocam a descoberto o seu caráter ambivalente, já denunciado por pesquisadores da ciência (SANTOS, 1998; RON, 2004; TURNEY, 2005).

Quando Snow, em 1963, fez uma releitura do seu livro *As duas culturas*, lançado em 1959, indiretamente apontou para esse caráter ambivalente da ciência ao expressar o progressivo afastamento entre ciência e humanidades, chamando a atenção para o abismo de incompreensão mútua que estava se formando entre elas.

A denúncia de Snow, indiretamente, funcionou como alerta para a sociedade, mas, especificamente, para todo o conjunto de cientistas, os intelectuais, independentemente de suas áreas de atuação. Com ela, Snow, ao lançar luz sobre o fosso que estava sendo aberto entre ciência natural e humanidades, focou na necessidade de se refletir sobre a questão e avaliar as consequências ao longo do tempo para a sociedade, isto é, estudar o que essa separação poderia projetar no plano extragrupal. E o que torna a obra ainda mais importante é o fato de ela ter surgido em um período no qual o brilho da ciência e da tecnologia reluzia sobre a sociedade, período no qual falar de risco era quase como tentar prever o futuro a partir de uma visada intuitiva e negativista.

Ao levantar a questão da separação entre campos na ciência, Snow esboçou uma via por onde os impactos científico-tecnológicos poderiam começar a ser questionados. Atualmente, um dos aspectos da inserção da tecnologia na sociedade moderna é discutido por Cupani (2004, p. 501-502), a partir das concepções fenomenológicas de Borgmann (1984). Ele entende que a tecnologia é como “um molde que foi dando forma à sociedade humana nos países industrialmente desenvolvidos”, traduzindo-se em “um modo de vida que reduz todo tipo de problema à questão da relação meios e fins”. Segundo ele, esse tipo de tratamento às questões destituiu-as de seu caráter contextual, universalizando sua aplicação, daí a ambiguidade dos dispositivos tecnológicos.

Na busca do sentido dessas ambiguidades, recorreremos ao período que antecedeu a revolução científica do século 17, no qual vemos que a presença da ciência, enquanto

Filosofia Natural, pouco impacto causou à sociedade se considerarmos a proporção número de descobertas e ocorrência ao longo do tempo. Apesar de a técnica, naquele período, imperar sobre os conhecimentos teóricos, a predominância dela na produção de artefatos não afetava significativamente a sociedade, sendo pouco, ou quase nada, o encontro de relatos sobre seus impactos, mas esse cenário foi se alterando, rapidamente, ao longo dos séculos, tanto que, ao final do século 19, a organização científica e social havia se transformado completamente. “Cientista, palavra inventada em 1840 por William Wittewell, designando o estudioso que tinha cargo acadêmico”, representava uma profissão socialmente reconhecida e identificada à pesquisa e assimilada à acumulação de conhecimentos pela observação sistemática, pela experimentação deliberada e pela teoria racional (ZIMAN, 1981, p. 71).

No centro de um universo em redescoberta se ergueu a ciência com as incontáveis possibilidades que ela passou a representar, e, com ela, doravante, a tecnologia, e juntas, ciência e tecnologia, abriram o cenário científico do século 20.

Nesse campo, a ideia que se difundiu de conhecimento progressivo que cresce continuamente, ao mesmo tempo em que se enriquece, transformou a ciência quase que em uma lenda de feitos fabulosos, sobre-humanos, transmitidos de boca em boca, porém muito pouco compreendidos. A ideia de modernidade impulsionada por descobertas e invenções tecnológicas deu margem, dentro da sociedade, ao desenvolvimento de um sentimento de imobilidade relacionado à cultura tradicional, vigente no período da Filosofia Natural, que Rossi, retomando Bacon, aborda:

(...) aconteceu que, por dois mil anos, as ciências permaneceram paradas e se mantêm sempre quase nas mesmas condições, sem realizar nenhum progresso digno de nota; pelo contrário, florescem ao máximo com seu primeiro autor e em seguida declinam. Ao invés disso, nas artes mecânicas, que se fundam na natureza e na luz da experiência, vemos suceder o contrário: elas (...) como se penetradas por um espírito vital, continuamente crescem e progridem: antes toscas, depois convenientes, enfim refinadas; sempre progredindo. (ROSSI, 1989, p. 76).

Nos tempos atuais, quando o termo ciência é utilizado, qualquer leigo, implicado no assunto, tem consciência de que não se trata de conhecimento qualquer. E, por maior que seja o distanciamento da pessoa em relação aos saberes escolares, dificilmente ela situará a ciência no rol dos conhecimentos comuns, do tipo obtido facilmente. Nesse sentido, também, a ciência é a arte de conhecer.

Além de se expressar em linguagem formal própria, característica de pertinência de um campo do qual faz parte, e, por isso mesmo carregada de simbolismo, geralmente matemático, o conhecimento científico, expressão da ciência, modernamente, reflete uma construção coletiva elaborada por muitas pessoas em um processo que envolve tanto o nível individual quanto o social, em que interpretação, capacidade inter-relacional, valores, interação com outros conhecimentos e campos do saber, assim como interesses, estão implicados, o que faz do conhecimento científico um patrimônio coletivo nos dias de hoje. Contudo, também, não há um consenso claro entre os próprios cientistas a respeito do que seja a ciência ou o conhecimento científico como assinala Wynne (2005, p. 28). Conforme ele próprio afirma, parece haver uma série de “compreensões da ciência” dentro de grupos diretamente envolvidos com a atividade de pesquisa científica.

Esses fatos nos levam a considerar que ciência e tecnologia se tornaram cruciais nos tempos modernos e, segundo Gordillo (2001, p. 287), “esse desenvolvimento tem tal magnitude e natureza que afeta radicalmente as formas de vida social”.

Por outro lado, a intervenção técnica do homem, notadamente, no ambiente natural, sob o comando da ciência e as expensas da tecnologia, tem provocando impactos de tal magnitude que, segundo Santos (1998, p. 113), “o natural foi como que engolido pela esfera do artificial”. Lembrando, como fez Gordillo (ibidem, p. 287), que entre os efeitos produzidos pela ciência e pela tecnologia se destacam as “máquinas sociais, tidas como tecnologias de organização, as quais, sem que percebamos, afetam também nossas vidas”.

Essas constatações não se direcionam somente aos impactos provocados ao componente não humano, mas, e, principalmente, ao homem que é sujeito e objeto da ação. Discutindo a questão do impacto social da ciência e da tecnologia, Gordillo (ibidem) alerta para o perigo de nos tornarmos tecnófilos ou tecnófobos frente aos avanços de nossa época, refletindo, ainda, que, em ambas as situações, os cidadãos perderam o controle sobre a tecnologia, pois seu comando se encontra na mão dos especialistas.

No prefácio do livro *When science becomes culture*, fruto de trabalhos apresentados no Simpósio sobre Ciência e Cultura, realizado em abril de 1994, no Canadá, Berlinguet afirmou que ciência e tecnologia se infiltraram na vida das pessoas sem que elas tenham percebido as implicações disso ao longo do tempo:

Science and technology have surreptitiously crept into our contemporary life without our being very aware of their long-term effects on the world

economy, on the behaviour of our societies or on the quality of life of each of us<sup>2</sup>. (BERLINGÜET, 1994, p. 11).

Segundo ele, no passado, era a sociedade que envolvia o pequeno número de cientistas da época, mas essa situação se alterou ao longo do tempo, em decorrência da expansão do conhecimento científico, a ponto de, atualmente, a situação ter-se invertido, com a ciência e a tecnologia envolvendo a sociedade, e adverte: “é melhor tentar conquistá-las do que permanecer passivo em face de seus desenvolvimentos”.

Um estudo realizado por Lévy-Leblond (2005) avaliou as implicações, para a sociedade, das mudanças nos rumos da ciência e da tecnologia. Segundo ele, a complexidade do momento atual, produzida pela ciência e tecnologia, pode ser avaliada por meio de quatro pontos contraditórios, que ele chama de paradoxos: o econômico, o social, o epistemológico e o cultural.

O paradoxo econômico se manifesta na ligação entre pesquisa fundamental e desenvolvimento tecnológico. Para Lévy-Leblond (ibidem), esse processo que envolve pesquisa fundamental e tecnologia, assimilado à Pesquisa e ao Desenvolvimento, atualmente, passa por uma desaceleração, que ele chama de “estagnação estrutural”, com a pesquisa fundamental, ao longo das últimas décadas, sofrendo uma diminuição gradativa no seu orçamento. Embora as descobertas científicas tenham sido amplamente convertidas em inovação técnica que chega ao público, deparamo-nos com um ponto de estrangulamento social, cujos problemas, com os quais a humanidade se debate, atualmente, como saúde, moradia, alimentação, etc., estão dependendo mais da boa vontade e do comprometimento dos poderes públicos em nível local e mundial do que da ciência, tratando-se, pois, de problemas de natureza ético-política.

Quanto ao paradoxo social, ele se define aliando a esses pontos, indicados no paradoxo econômico, outros como o fato de os orçamentos dos países, cada vez mais, estarem comprometidos com outros interesses, como guerras, no caso norte-americano. O que reforça a tendência de o mercado, detentor do capital, tentar controlar os rumos da pesquisa científica, colocando em risco a autonomia da pesquisa fundamental, sua continuidade e liberdade sob a bandeira que afirma que o desenvolvimento independe desse tipo de investigação. Além dessas implicações, soma-se, também, o fato de os avanços científico-tecnológicos nos países ricos pouco ou nada contribuírem para a diminuição das desigualdades sociais do globo. Ao

---

<sup>2</sup> Traduzido pela autora da tese como: “A ciência e a tecnologia têm secretamente se arrastado para dentro de nossa vida contemporânea sem nós estarmos muito atentos aos seus efeitos de longa duração na economia mundial, no comportamento de nossas sociedades ou na qualidade de vida de cada um de nós”.



contrário, os países mais pobres sofrem com a fuga de recursos, decorrentes da exportação de cientistas e de recursos naturais.

Por outro lado, apesar de o conhecimento científico ter atingido um nível de elaboração jamais visto, ele se depara, e, de certa forma, se imobiliza diante das lacunas conceituais no conhecimento que nos rodeia. Participamos de um período no qual a complexidade das teorias científicas se deve a descobertas experimentais alcançadas em décadas passadas e no qual as inovações caminham em um ritmo menos acelerado devido à dificuldade de problemas pendentes serem resolvidos, o que funciona, também, como freio que impede a criação de inovações científicas em todos os campos do conhecimento e se constitui no paradoxo epistemológico.

Aliado a isso, a racionalidade científica e o espírito crítico, sobre os quais está assentada a ciência, veem-se, a tal ponto dissociados do rol de conhecimentos das pessoas que, atualmente, a razão se confronta, ao mesmo tempo, com a economia e com a ideologia. Nesse sentido, podemos considerar como exemplos os movimentos fundamentalistas modernos que têm entre seus adeptos jovens universitários, como também a proliferação de livros de cunho esotérico e paracientífico em meios literários com tradição na publicação de livros científicos, o que representa uma predominância da economia sobre a razão e se configura no paradoxo cultural. Esses paradoxos são evidências de uma crise na ciência, cujo desfecho se pautará na maturidade que ela demonstrar ter, o que para Lévy-Leblond:

exige da ciência que ela se transforme em profundidade: que ela renuncie a seus fantasmas de onipotência (e de onisciência); que ela seja mais prudente do que conquistadora; que ela atribua tanto importância à compreensão do saber quanto à sua produção (...), tanto ao seu passado quanto ao seu presente. (2005, p. 48).

Esses paradoxos conduzem, ainda, à necessidade de se entenderem as implicações que ciência e tecnologia produzem na sociedade, atribuindo-lhes a dimensão crítica devida. Assim como o equacionamento dos parâmetros econômico e social depende de boa vontade política dos governantes, o paradoxo epistemológico e o cultural dependem do conhecimento científico e da cultura dos indivíduos.

### 2.3 Sobre distâncias: Ciência e sociedade

A relação do homem com a natureza, de alguma forma, sempre esteve ligada à força. Por ela, desde os primórdios da civilização, ele retira da natureza os meios necessários à sua sobrevivência, por meio de uma relação de pretensa dominação, situação que se modificou no decorrer dos séculos.

As alterações nos rumos da atividade científica, provocadas pelo grande número de descobertas no século 15, e, posteriormente, pela Revolução Científica do século 16, somadas aos impactos produzidos pela Revolução Industrial, levaram o homem de ciência, o Filósofo Natural da época, e a sociedade, a um novo patamar de relacionamento com a natureza. Uma nova fase, então, abriu-se para a humanidade, em que o número de descobertas científicas e, portanto, o volume de conhecimentos passou a crescer em um ritmo cada vez mais rápido. Impulsionadas por esse ritmo impresso pela ciência, aliadas à técnica, gradativamente, as sociedades, a começar pelas europeias, foram se alterando e adequando-se à nova realidade social, política e econômica em configuração. A relação do homem com a natureza de resoluta dominação, característica do período histórico anterior, perdeu, praticamente, seu sentido, e, como afirma Bronowski (1979 p. 16), “o homem passou a dominar a natureza não pela força, mas pela compreensão”. Essa perspectiva de compreensão, segundo a qual homem e natureza buscaram se relacionar, a partir de então, passou a ser mediada pelo conhecimento científico.

Embora o homem tenha buscado caminhar na direção do estabelecimento de uma relação mais compreensiva com a natureza, a aceleração do conhecimento, característica decorrente da forma atual de gerenciamento do trabalho em sociedade, que foi se infiltrando na vida das pessoas, tem contribuído para que novas separações sejam estabelecidas entre eles, agora por vias indiretas, como é o caso da separação entre ciência e sociedade.

Essa separação entre ciência e sociedade, estimulada pelo impacto da velocidade do progresso do conhecimento, baseado na articulação entre ciência e tecnologia e disponibilizado em um ritmo cada vez mais acelerado, vem opacificando a visão da sociedade, a ponto de ela parecer atordoada diante do excesso de conhecimento com o qual se depara hoje, e permitir que a cultura humanística seja separada, cada vez mais, da científica, e, em muitos casos, que ocorra até a sua própria substituição. O que permite relembrar as considerações elaboradas por Snow (1995, p. 32) em Cambridge, em 1959, nas quais ele declarou que “é como se, de um lado a outro de uma imensa gama de experiência intelectual,

um grupo inteiro estivesse surdo. Com a diferença de que a surdez não é inata, mas é causada pela educação, ou melhor, pela ausência de educação”. Suas considerações nos permitem observar, fazendo as transposições devidas, o que significa assumir os intelectuais da época – escritores, envolvidos com artes, etc. como integrantes do amplo conjunto dos humanistas, e a partir desse ponto, voltar nossa reflexão para o dito naquela ocasião, que o diálogo de surdos ao qual Snow se referiu, diagnóstico de falta de comunicação entre áreas dentro do corpo da própria ciência, vem sendo denunciado, também, por outros pesquisadores que trabalham, muitas vezes, com linhas de sustentação filosófica divergentes, indicando que o distanciamento entre áreas dentro da ciência, além de real, reflete diferentes vozes que exprimem necessidades convergentes. Acredita-se que algumas dessas necessidades possam ser: avaliar, cuidadosamente, o impacto que esse distanciamento produz, mediante a apreensão da forma como diferentes culturas absorvem esses impactos; estudar como a fratura interna dentro do corpo da ciência, que coloca em compartimentos quase herméticos diferentes setores dentro da ciência, repercute na forma de a ciência ser produzida, ensinada e difundida à sociedade; avaliar o envolvimento de estruturas de poder associadas ao gerenciamento econômico e social capitalista no distanciamento entre ciência e sociedade e uma infinidade de outras mais.

Outro aspecto que deriva não exclusivamente das denúncias de Snow, mas representa a voz de outros pesquisadores como os aqui apresentados que trabalham com apoios filosófico-metodológicos diferentes, é que a ocorrência de falhas na comunicação é sintoma de problemas na educação dos indivíduos em geral.

Dando continuidade a essas considerações e agregando outros pontos de vista à discussão, o pesquisador Goergen traduz a questão da seguinte forma:

A forma de racionalidade que passa a ser considerada científica, certa e segura, separa-se e distancia-se daquela outra vigente nas decisões práticas (morais) e estéticas que requerem a explicação e a consistência interior dos sistemas de valor para a derivação de atos de decisão. (GOERGEN, 2005, p. 20),

As consequências produzidas por essa separação são incomensuráveis, mas é fato que a maioria da população vem empobrecendo culturalmente enquanto acredita que desvenda o futuro. Snow direcionou para a Educação os reflexos da falta de comunicação entre humanidades e ciência natural, indicando o empobrecimento cultural que esse

distanciamento poderia acarretar. Goergen também deixou implícito esse enfraquecimento cultural ao considerar as perdas de valores, principalmente, os morais.

Em um primeiro momento, se contrastada com a realidade, essa afirmação pode soar como irreal, pois, como já foi dito, o conhecimento nunca foi tão abundante e tão disponibilizado para as pessoas como hoje, mas ocorre que a invasão da ciência na vida das pessoas via artefatos tecnológicos ocasionou um sentimento de medo que pode ser traduzido por meio de manifestações sociais, sendo a desconfiança na ciência uma delas.

Os focos que alimentam o medo da ciência derivaram da incompreensão, imprevisibilidade e temor em relação à natureza de suas práticas, desvalorização da autoridade e desamparo individual, além de sua interferência perigosa na natureza, e, portanto, no curso natural da vida, o que nos reporta ao conceito de sociedade de risco definida por Beck (1997, p. 15): “os riscos sociais, políticos, econômicos e individuais tendem cada vez mais a escapar das instituições para o controle e a proteção da sociedade industrial”.

Por outro lado, diante da hegemonia da ciência, a sociedade leiga buscou guarida no inexplicável e essa reação, indiretamente, contribuiu para a dispersão da sociedade, afastando-a do conhecimento científico.

Além disso, no campo educacional, a pouca intimidade dos estudantes com os conteúdos científicos, a baixa motivação para a aprendizagem, a violência escolar juvenil, o mau gerenciamento nas políticas educativas, a falta de rigor na execução e no planejamento, assim como seus poucos recursos; na área social, o empobrecimento e a instabilidade financeira, a violência urbana, e muitos outros fatores entrelaçam-se e, na sociedade brasileira, parecem gerar um clima de desinteresse e conformismo entre as pessoas e, particularmente, entre nossos alunos, evidenciando que todo o abundante conhecimento científico disponível na atualidade, na verdade, não está ao alcance da maioria das pessoas, pois poucos são os que estão em condições convenientes de fazer uso adequado deles, ou que se interessam por eles (Brock e Schwartzman, 2005). Tal situação não pode, de forma alguma, ser considerada aceitável e, muito menos, casual, correspondendo a uma ampla soma de fatores, dentre os quais estão envolvidos muitos dos já apontados.

Segundo Latour (1994), o modernismo separou os mundos do conhecimento e o das coisas e isso permitiu, por um lado, liberdade para manipular os dispositivos tecnológicos, mas o que nos preocupa, no entanto, é o impacto social do crescente distanciamento das pessoas com os saberes científicos, uma vez que eles fazem parte de suas vidas de modo dissimulado no convívio que elas mantêm com os produtos tecnológicos.

A aparente tendência entre os alunos de excluir de suas listas de prioridade o conhecimento científico e, portanto, a ciência, é mais um reflexo do afastamento progressivo que vem ocorrendo entre a cultura humanística e a científica. O fato do não-reconhecimento da pertinência do conhecimento científico em suas vidas é, também, sinal do distanciamento da cultura científica com o restante da cultura, e ciência e sociedade não podem manter-se separadas.

Ao ser a cultura humanística posta de lado e esquecida em um quarto escuro do tempo, pode ter ocorrido a exclusão, quase completa, da prática reflexiva na vida das pessoas com o subjetivo, praticamente, retirando-se da sociedade, da ciência e do conhecimento.

Ao se incumbir da objetivação das coisas, a ciência negligenciou que, no conhecimento, está implicada a componente subjetiva humana. Adorno e Horkheimer, críticos do racionalismo moderno, captaram essa dinâmica e alertaram para esse fato dizendo: “o pensar reifica-se num processo automático e autônomo que cria e mantém funcionando a máquina que, ao final, substitui o próprio homem” (ADORNO e HORKHEIMER, 1985, p. 37).

## 2.4 Sobre distâncias entre campos

A separação entre humanidades e ciências não foi condição fundacional desses campos. Trata-se de um fenômeno relativamente recente.

Na tradição europeia, as artes liberais eram compostas por duas modalidades de conhecimento: o *trivium*, que englobava a gramática, retórica e lógica e o *quadrivium*, representado pela geometria, aritmética, música e astronomia. Embora houvesse divisão entre modalidades, não havia separação estrutural entre conteúdos, sendo que estes, humanísticos e filosóficos misturavam-se e compunham as “sete artes liberais”, as quais correspondiam ao conhecimento básico necessário caso a opção fosse uma das três carreiras universitárias reconhecidas na época: o direito, a teologia e a medicina.

Desde Aristóteles até Augusto Comte imaginava-se que seria possível desenvolver uma cultura verdadeiramente universal e educar as pessoas para que elas pudessem mover-se com igual naturalidade no mundo das letras, das artes e das ciências. (SCHWARTZMAN, 1997, p. 60).

Assim, nesses tempos, ciências humanas e ciência, denominada de Filosofia natural, estavam presentes e integradas na formação cultural das pessoas. A história oferece inúmeros exemplos de cientistas, como Leonardo da Vinci, que possuíam múltiplos conhecimentos que não se restringiam exclusivamente a um campo do conhecimento. Dessa forma, como no caso de da Vinci, uma base sólida de matemática se combinava com conhecimentos diversos, físicos, artísticos, estéticos e outros, na produção das obras.

Mas o grau de universalidade que a formação cultural buscou no passado foi perdendo sua intensidade face às transformações sociais, fortemente influenciadas pelo amplo processo de modernização.

A interferência do campo econômico na sociedade, particularmente nos rumos da educação, colocou os países envolvidos no capitalismo em posição de ruptura com projetos educativos cuja ênfase era multidisciplinar. No nosso país a pressão político-econômica sobre a educação se manifestou nas mudanças curriculares constantes, além da produção de efeitos como o surgimento de cursos para atender à demanda do mercado interno, modelados, porém, a partir de protótipos internacionais, sendo que muitos deles até substituíram aqueles de base científica mais ampla. E ainda mais, todo esse processo atropelou muitos estudantes enquanto eles transitavam pelos conhecimentos básicos da ciência. E como Bourdieu adverte:

Em conseqüência, os indivíduos condenados por sua formação a uma espécie de hemiplegia cultural, sentem-se por esta razão inclinados a identificar seu próprio valor com o valor de sua cultura e, ao mesmo tempo, são levados a viver ansiosamente os contatos com os portadores de uma cultura estranha e muitas vezes concorrente. Tal ansiedade poderá traduzir-se por um fervor compensatório com função de exorcismo (tomemos, por exemplo, o fetichismo e o xamanismo da formalização observados em certos especialistas das ciências humanas) ou então, pela rejeição e pelo desprezo. (2007, p. 218).

No período que compreendeu o final da Idade Média até a Revolução Francesa, um sentimento de mudança e transformação havia invadido a Europa Ocidental e se configurado em novos valores e atitudes, em que “idéias, ciência, atitudes e técnica confluem para a realização de uma nova civilização mundial que, esta era a promessa, deveria levar o homem a sua emancipação, e liberdade” (GOERGEN, 2005, p. 18).

A crença na mudança do mundo, nesse período, estava associada à maneira de o homem se relacionar com a natureza e entre si. A compreensão dos fenômenos naturais e seu controle, introduzidos com a racionalidade da ciência e com o individualismo, afastou de vez o homem do compromisso teológico que regulou, durante séculos, sua conduta. O

desenvolvimento científico e as certezas que a ciência projetou na sociedade propiciaram uma atmosfera de otimismo e prosperidade. A combinação trabalho, dedicação e inteligência, nas sociedades capitalistas, se tornaram valores pelos quais a sociedade deveria se pautar, porém de efeito desconhecido.

No contexto dessas transformações, no século 17, o conceito “moderno” apareceu pela primeira vez no campo das artes, tendo surgido como fruto de debate entre tradição e inovação. Daí para frente, passou a representar, ao longo da história, além de um conceito, um estilo de vida que influenciou na constituição de valores e interpretações da vida em sociedade. E, não por acaso, esse conceito adquiriu tal posto, sendo que as nuances históricas, como o cenário desenhado pelo Iluminismo no qual as Revoluções Francesa e Industrial se desenvolveram, lembram-nos Schwartzman (1997, p. 16): “fizeram com que esse conceito se difundisse alcançando as ciências sociais e mesmo hoje, no período rotulado de pós-moderno, os termos associados ao Moderno resistem e se recusam a desaparecer”.

Ao moderno, logo passaram a se associar a razão, o individualismo e o otimismo. Contudo, a modernidade foi antes uma incerteza que a realização feliz do sonho iluminista.

O abandono paulatino das tradições antigas e de todo o conjunto cultural, envolvendo aspectos relativos à forma de produção do trabalho e vida em sociedade, foi acontecendo, pois:

Modernidade adquiriu status messiânico que gera a visão de um futuro glorioso no qual se esgota todo o sentido de passado. O passado passou a ser visto como tempo de superstição e ignorância cujas autoridades todas devem ser abolidas. (GOERGEN, 2005, p. 14).

Com a modernidade, foi surgindo uma nova sociedade alicerçada no conhecimento objetivo e, com ela, o grau de importância atribuído aos conhecimentos que não seguiam os moldes daqueles estabelecidos pela razão científica foram diminuindo a ponto de, no final do século 19, o pensamento cientificista ter passado para o primeiro plano como linha de pensamento em geral como registra Lombardi:

Nos últimos trinta anos do século XIX assomou ao primeiro plano do pensamento em geral, e do historiográfico em particular, o cientificismo. Foi o auge do pensamento burguês, assim como foi o momento de máxima expansão do capitalismo monopolista, confluindo naquilo que Lênin (1987) denominou “imperialismo”. (LOMBARDI, 2006, p. 142).

Mas não tardou e os efeitos da modernidade começaram a dar sinais indesejáveis, sinalizando para a sociedade a necessidade de parar e olhar para trás.

Assim, já no século 19, o duelo argumentativo entre Ciência Natural e Humanidades a respeito de conhecimentos e valores relevantes para a sociedade moderna colocou-nas sob o fogo cruzado de argumentos das diversas áreas do conhecimento. No percurso histórico, que melhor pode ser identificado com a busca de convergências na ciência, com vistas ao aprimoramento da sociedade humana, destaca-se a figura representativa de Augusto Comte.

Foi ele quem reascendeu o terreno dessa discussão ao criar a teoria positivista, no começo do século 19, a qual, em princípio, objetivava desqualificar o liberalismo, fortalecendo e estreitando os laços da ciência com a sociedade. A visão positivista enxergou o mundo dividido em dois segmentos: o correspondente aos que detinham conhecimento científico, e outro, concernente aos que não o possuíam.

Ao longo do tempo, o contato entre os ideais positivistas e a sociedade produziu frutos de distanciamento entre ciência e sociedade e de exacerbação da superioridade da Ciência Natural sobre as outras ciências. O caminho trilhado pelo positivismo favoreceu o surgimento do que, modernamente, é chamado de certificação científica, segundo a qual produtos, valores e escolhas se baseiam em critérios e endosso científico para adquirir credibilidade e conquistar a preferência e confiança pública.

No começo do século 20, a perspectiva analítica de Max Weber enfocou os aspectos culturais e trouxe para o centro das discussões sociopolíticas e econômicas um novo elemento, a subjetividade, condição inseparável da natureza humana, perdida ao longo dos séculos.

Outras contribuições se somaram ao longo desse percurso, mas foi com os filósofos da ciência, particularmente com os trabalhos de Popper, Bachelard, Kuhn e Fayrabend que o prato da balança pendeu significativamente em direção à desmistificação da ciência.

Os critérios de falsificacionismo e verificacionismo de Popper, em *A Lógica da descoberta científica*, contribuíram para que o mito da verdade absoluta na ciência desse lugar ao conhecimento provisório, porém confiável, fruto da pesquisa científica. Isso permitiu que a componente humana fosse reconduzida para dentro da ciência, pela porta da frente, de modo que se pudesse perceber que a ciência é um empreendimento totalmente humano.

Com Bachelard, veio se somar a ideia de ciência como conhecimento em construção, sujeito aos condicionantes da subjetividade humana. A controvérsia em torno da definição de paradigma, criado por Kuhn, em *A estrutura das Revoluções Científicas*, que o motivou à



introdução do conceito de matriz disciplinar, e que tangencia a questão de valores sociais na ciência, foi outra contribuição importante.

Marcada por diversas outras ocorrências internas ao corpo da ciência como o trabalho de Snow em *As duas culturas*; o de Bernal em *The Social Function of Science*; o de Polanyi em *Society for Freedom in Science*; pelo *Programa Forte* de David Bloor; pelo efeito Sokal e por outros tantos acontecimentos externos, produzidos no contexto social, como as duas grandes guerras mundiais, na história da ciência, o embate entre os campos humanístico e o ligado às ciências de base prossegue. Nesse caminhar de mais de dois séculos, o campo ligado às ciências de base tem, constantemente, sido questionado e posto em xeque.

Os desafios modernos gerados, muitas vezes, no âmbito da própria ciência, assim como a via aberta por ela mesma ao se dirigir a uma análise interna de seus valores e princípios, ou seja, da cultura científica, leva-nos a imaginar que um possível ponto de convergência entre os campos científicos já pode estar sendo desenhado.

As grandes questões científicas do momento, que foram geradas no calor da observação e da experimentação desse universo específico, tornaram-se, hoje, questões filosóficas, porque demandam, cada vez mais, reflexão e participação pública, fazendo com que o grande desafio que se coloca à ciência seja, justamente, o de dialogar com a sociedade em busca de apoio e compreensão do seu fazer, necessário à sustentação do empreendimento científico.

Mas há muito que caminhar nessa direção e o campo científico ligado às ciências de base nos mostra isso. As contradições da atualidade, particularmente as introduzidas durante a I Guerra Mundial, em que a semente da desconfiança e do medo da ciência foi disseminada em meio às imensas possibilidades de comunicação e transporte criadas a partir da invenção do telégrafo, do telefone e do automóvel, utilizados como inovação tecnológica para atingir o objetivo que, em síntese, significava eliminar o próprio homem, desfizeram qualquer traço da linha ilusória que separava a época da crença na ciência do período do questionamento e da cautela. Época na qual os benefícios, mas, principalmente, as contradições do mundo moderno de viver, produzir e validar conhecimentos fundamentados na razão se misturaram compondo uma realidade complexa e instigadora, indicativa de que o tempo da incerteza havia chegado.

O prestígio alcançado pela ciência ao longo do século 19 decorrente das descobertas científicas, que se intensificou no século 20, com base na progressiva expansão tecnológica calcada na pesquisa científica, deu à ciência uma posição de destaque e autonomia perante a

sociedade. Contudo, a distância entre ciência e sociedade só fez crescer à medida que a complexidade das teorias científicas aumentaram, isolando, ainda mais, cientistas reunidos em pequenos grupos, cada vez mais envolvidos profundamente em seus trabalhos.

À medida que mais e mais conhecimentos científicos e tecnológicos foram se avolumando, a sociedade, como um todo, foi ficando um passo atrás no entendimento desses novos conhecimentos. A complexidade crescente dos princípios físicos e matemáticos embutidos nas inovações tecnológicas, aliada ao ritmo vertiginoso de criação delas, representaram um degrau adicional a ser enfrentado pelo leigo em busca de conhecimento científico e um obstáculo a mais ao entendimento da ciência a partir da perspectiva humanística. É de boa sugestão destacar os diferentes pólos do saber:

Com o tempo as diferenças entre humanidades e ciência foram se aprofundando, não só pela quantidade de informação e especialização que cada um desses campos requeria como, principalmente, pela diferença típica das “duas culturas” do conhecimento. (SCHWARTZMAN, 1997, p. 60).

Essa situação, agravada pela compartimentalização do conhecimento, foi debilitando lentamente a capacidade de análise e reflexão com vistas ao entendimento de uma realidade plural e em constante transformação, a ponto de Latour (1994) considerar que cultura, natureza e artefatos tecnológicos se misturaram formando os “híbridos” tão comuns no mundo moderno.

A discussão sobre os perigos que cercam a humanidade e que são reflexos da atividade científica e tecnológica da sociedade industrial capitalista levou Beck (1997) a um estudo sistemático deles.

Para ele, há uma “revolução” silenciosa se processando na sociedade, cujas características marcantes são sua autonomia, seu caráter indesejado e sua dissimulação. Essas formas particulares conduzem a um processo de confrontação entre as bases e as consequências da modernização, criando uma zona de transição e instabilidade social, cujos reflexos da sociedade industrial recaem sobre ela mesma convertidos na forma de riscos. Esses riscos, acumulados silenciosamente pela sociedade industrial ao longo do tempo, converteram-se em desintegradores de suas próprias bases. O conceito de sociedade de risco designa um estágio da modernidade em que começam a se avolumar as ameaças produzidas pela sociedade industrial.

Nessa perspectiva, Beck conceitua modernização reflexiva como “autoconfrontação com os efeitos da sociedade de risco que não podem ser tratados e assimilados no sistema da sociedade industrial” (1997, p. 16).

No contexto dessa teoria, o estudo de Beck e Giddens (1997) define que reflexividade social corresponde aos “efeitos sociais” não apenas produzidos na, como também pela sociedade industrial decorrentes do ritmo acelerado de industrialização e do processo de reconstrução social contínuo que ele gera na sociedade. Diferentemente de reflexão, esse conceito destaca a natureza dissimulada e autônoma de seu modo de ação. A reflexividade corresponde ao autoquestionamento que a modernidade faz sobre si a partir da percepção que os objetivos traçados em torno do desalojamento das formas sociais tradicionais estão sendo totalmente transfigurados.

Essa realidade de confronto e ambiguidade gerada no e pelo desenvolvimento industrial e seus reflexos variados impactam desde os aspectos sociais mais singulares até os ligados à individualização dos agentes sociais. Enquanto a individualização, no contexto da modernidade industrial, estava associada à identidade costurada por meio de classes sociais, política partidária e ideológica, na sociedade de riscos, ela está ligada a estilos de vida e à internalização do medo e da angústia diante de riscos globais (BECK, 1997).

Todos essas colocações indicam que a realidade social está se tornando mais complexa do ponto de vista do seu entendimento e, também, muito mais exigente em relação ao aporte de conhecimentos necessários ao seu deciframento.

Olhando para a necessidade de conhecimentos multiculturais ao entendimento da realidade, às quais Beck (ibidem) alude, vemos que, respaldado pelo prestígio das ciências de base, a partir do século 19 foi estimulado o desenvolvimento de profissões de base técnica. Já as profissões fundamentadas em conhecimentos humanísticos, praticamente, saíram do foco de interesse das diretrizes educacionais no país ao ponto de Schwartzman (2005, p. 28) lembrar que: “em todo o século XIX e no início do século XX a profissão do magistério iria se expandir em Portugal, mas não no Brasil”, situação contrária à da Europa onde foram mantidos institutos destinados à formação de professores e ensino de segundo grau, política e serviço público. No Brasil, a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP nasceu em um clima conflituoso em que seu corpo docente, composto de professores estrangeiros com diferentes tradições culturais, contribuiu para que ocorresse uma setorização que colocou humanidades e ciência de base cada qual em seu domínio, e, recorrendo novamente a Schwartzman:

... com o tempo as ciências naturais, bem como a maioria das ciências sociais empíricas nas universidades públicas, criaram seus próprios departamentos e programas voltados para a pesquisa, nos quais a formação do professor não é considerada uma atividade de prestígio. SCHWARTZMAN (IBIDEM, p.29)

Mas são as controvérsias que a pesquisa científica tem projetado no ambiente social que colocam a conturbada relação entre os campos de pesquisa da ciência de base e humanidades no plano de outros desafios, sendo um deles situar o papel da cultura dentro dessa relação.

Se por um lado existe uma demanda real por conhecimentos amplos que não vêm sendo convenientemente atendidos, por outro, é patente o processo de transformação social em uma sociedade global que se reconfigura constantemente ao sabor dos avanços da ciência e da tecnologia.

No terceiro capítulo, buscar-se-á focalizar as ambiguidades decorrentes da ação científica e tecnológica e suas repercussões na cultura, considerando-se os paradoxos social, econômico, epistemológico e cultural que elas engendram. Buscar-se-á, ainda, sucintamente, relacionar as principais correntes de pensamento ligadas ao Movimento CTS e suas perspectivas sobre conhecimento socialmente relevante. Finalizaremos discutindo a participação da mídia no processo de ampliação do conhecimento científico, abordando as necessidades que se colocam ao agente para a sua participação social.

## CAPÍTULO 3

### 3.1 Ciência, técnica e tecnologia

Forjada em um contexto de criação que envolveu o questionamento do conhecimento do mundo físico da época, a ideia moderna de ciência, caracterizada por seu caráter público, democrático e colaborativo (ROSSI, 1989), como vimos, começou a se delinear, claramente, no período da revolução científica do século 16 e passou a representar a atividade dos, até então, filósofos naturais.

Anterior ao século 16, a Filosofia Natural constituía-se em um “passatempo obsessivo”, atividade amadora daqueles que tinham instrução elevada, os chamados “sábios”. Segundo Ziman (1981), o interesse daqueles homens educados se situava, no caso da Física, no campo das questões teológicas e de fragmentos da cosmologia grega.

A partir do século 16, o panorama científico em transformação alterou a posição dentro da estrutura social daqueles praticantes da Filosofia Natural. De atividade livresca, destinada a poucos parceiros em consonância com o estilo de vida, a atividade científica, depois do século 16, começou a se difundir na sociedade por meio de estrutura instituída, corporificada pelas academias, investida de um discurso sistemático e altamente organizado, sustentado nos resultados de investigação conduzida com rigor. Essa concepção moderna de ciência se lançou à sociedade como sinônima de “arte do conhecimento”, como afirma Ziman (p. 15), ao definir o sentido moderno da palavra. Esse entendimento foi o gatilho de um efeito crescente, ao longo dos séculos, que colocou o conhecimento em novo plano de produção e utilização. Ao se reportar a esse período, Ziman afirma que, até o Renascimento, a técnica prevalecia sobre o conhecimento teórico, com a maioria das invenções antigas tendo surgido em decorrência do aperfeiçoamento técnico.

Conforme Pêcheux e Fuchs (1997, p. 270), “buscando o como e o porquê das coisas para dar razão às aparências”, somos lançados em direção a uma enorme dificuldade, que é diferenciar ciência de tecnologia. Os efeitos da associação ciência e tecnologia, na sociedade, mantêm acesa a discussão sobre as diferenças e semelhanças entre elas e possíveis convergências, além de abrigar novos campos de estudo e reflexão.

Enquanto Palácios define técnica como uma ação sistemática e intencional que o homem realiza sobre a natureza para satisfazer suas necessidades, Cupani (2004, p. 494) a entende como “capacidade humana de modificar deliberadamente materiais, objetos e

eventos”, podendo, com isso, produzir elementos novos e diferentes daqueles próprios do ambiente natural. Essa capacidade humana de “fazer”, para ele, traduz-se em um “modo de vida” que interage com diferentes outros modos de vida afetados, de forma variável, por capacidades. Dessa interação, nasce a tecnologia, isto é, um “modo de vida”, para Cupani.

Por sua vez, Bunge (1980) associa técnica ao controle ou à transformação da natureza pelo homem a expensas do conhecimento pré-científico e diferencia técnica de tecnologia ao situá-la como técnica de base científica, considerando que ambas produzem algo artificial, o artefato. A técnica parte do racional em direção à produção de um objeto previamente idealizado, utilizando, para isso, conhecimentos do senso comum enquanto a tecnologia, saber científico. Outra diferença enfatizada por esse pesquisador é que a tecnologia não se restringe à mera aplicação de princípios científicos, definindo um conhecimento específico que se constrói na produção do artefato, o que invalida a ideia de tecnologia como ciência aplicada. O conhecimento específico, conhecimento tecnológico, é obtido por meio de um amplo processo que envolve adequação teórico-prática do conhecimento científico, implica escolhas e envolve, portanto, valores. Exemplificando a estreita relação entre ciência e tecnologia no que diz respeito a valores e escolhas pessoais, Ron (2004) descreve, sob o título de caso, Craig Venter, o percurso das descobertas na pesquisa genômica no qual destaca, também, a conduta científica e ética adotada por esse cientista, que se reflete nas escolhas e valores que ele privilegia e que repercute na forma como a ciência é produzida e interpretada pelo público.

### **3.2 O movimento CTS e conhecimento socialmente relevante**

Apesar de não ter surgido dentro do contexto educacional, o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que nasceu da necessidade de reflexão sobre temas ligados à cidadania e à atuação crítica do cidadão, tanto no entendimento da realidade, quanto na sua transformação, teve nas reflexões ligadas a essa área uma frente promissora de investigação.

A necessidade de reformular as condutas para que a ciência e a tecnologia pudessem ser estudadas a partir do contexto social levou esse campo de estudo a centrar-se na investigação acadêmica e nas políticas públicas. Assim, segundo Palácios et al (1996), o objetivo do enfoque CTS é entender o desenvolvimento científico e tecnológico a partir da

visada social, e como tal, considerar tanto os aspectos positivos desse desenvolvimento quanto os riscos sociais e ambientais que ele pode propiciar como qualquer empreendimento humano.

Anteriormente ao surgimento do movimento CTS, dava-se ênfase maior em traduzir o significado da atividade científica. A preocupação em definir o método científico para se demarcar o que era do que não era ciência encobriu uma visão de ciência e da atividade científica cujo objetivo era desvelar a verdade, com a missão de trabalhar a favor da geração de riquezas e do bem-estar social, que Cerezo et al. (2003) chamaram de “modelo linear” de desenvolvimento. Nesse modelo somativo, mais ciência se traduziria em mais tecnologia que, por sua vez, representaria aumento proporcional da riqueza e bem-estar social. Aparentemente ingênuo, o predomínio desse modelo caracterizou o período eufórico, pós-II Guerra Mundial, em que houve investimento maciço em ciência básica, uma vez que se acreditava que a tecnologia era instância de aplicação da ciência básica, e ambas, igualmente neutras, não se consideravam, portanto, processos sociais.

Porém, esse olhar com o qual a sociedade acolheu o modelo linear foi abalado por sucessivas calamidades que assolaram o mundo, colocando, sob suspeita, a ciência e a tecnologia. A devastação produzida pela bomba atômica e os efeitos provocados por resíduos radiativos na natureza foram marcos para a humanidade que a acordaram de seu sonho de prosperidade. O homem jamais havia sido tão drasticamente ameaçado por sua própria criação.

Assim, na década de 1980, na Europa, uma tradição de investigação acadêmica, centrada na sociologia, na antropologia e na psicologia, passou a se destacar por tratar a ciência como processo social. A investigação científica, centrada na visão macrossocial, cujos fatores políticos, econômicos, religiosos, culturais foram considerados elementos importantes por influenciarem na produção científica, passou a ocorrer ativamente sendo que a incorporação do processo tecnológico se deu posteriormente, quando, então, ciência e tecnologia passam a ser analisadas de forma conjunta.

Diferentemente da europeia, a corrente norte-americana se dirigiu ao estudo dos efeitos socioambientais que o desenvolvimento científico e tecnológico causa ou pode vir a causar, já que, nessa tradição, a tecnologia é vista como produto potencialmente capaz de interferir nas estruturas e na dinâmica social. Assim, como relata Pinheiro (2005, p. 35), a vertente norte-americana se preocupou, prioritariamente, com as consequências sociais e

ambientais provocadas pelas inovações tecnológicas apontando para a “defesa da participação cidadã nas políticas públicas sobre ciência e tecnologia”.

Entretanto, as duas tradições, europeia e norte-americana, foram unânimes em admitir a necessidade de haver uma mudança na postura cultural da sociedade:

Aparece nas duas tradições a perspectiva de, por meio do CTS, superar a visão manipulativa da ciência e da tecnologia, incorporando-as em relações mais íntimas com a sociedade. E isso somente será possível se existirem pessoas que possam reivindicar, entender, refletir, criticar, questionar e dar sua opinião na resolução de problemas que envolvam o interesse dos vários grupos existentes na sociedade. (PINHEIRO, 2005, p. 39).

Por entender que a escola é o ambiente apropriado de mudanças que leva à construção de um entendimento crítico da realidade é que o movimento CTS na área educacional ganhou expressão.

Segundo Sanmartin e Medina (1990), o enfoque CTS no contexto educacional deve ter, pelo menos, os objetivos de refletir sobre as formas como se dá a atuação na natureza e como ela é estudada no campo educacional; difundir o conhecimento científico e tecnológico democraticamente, integrando-o criticamente na atividade produtiva; refletir criticamente sobre a dicotomia entre conhecimento teórico e prático e suas implicações; atuar em todos os níveis educacionais no combate à segmentação do conhecimento.

Para Auler (1998), no Brasil não há um discurso uníssono sobre objetivos, conteúdos e implantação do enfoque CTS no contexto educacional. Segundo Mortimer e Santos (2000), para se trabalhar com o enfoque CTS no contexto educacional, alguns pontos precisam ser considerados com cuidado como a importação de modelos curriculares de outros países; a formação deficiente dos professores no país decorrente da carência de instituições que pesquisam na área e da falta de perspectiva de interdisciplinaridade entre disciplinas.

Auler (2002) considera que, diferentemente de outros países, o Brasil se inicia na construção de uma perspectiva educacional baseada no enfoque CTS, representando, nesse sentido, os PCNs, um passo significativo.

O volume crescente de informação científica criou uma situação paradoxal, cujo sujeito interessado em saber, para conhecer em maior profundidade determinada área, vê-se afastado das demais. Por outro lado, o volume exponencial de informações gerou uma situação de impossibilidade material em que, humanamente, tornou-se impraticável a assimilação de todo o conteúdo informativo produzido, o que levou à superespecialização.



Ocupando papel de destaque na vida de grande parte das pessoas, a mídia é responsável, em grande medida, pela compreensão sobre ciência e tecnologia que muitas pessoas têm. A forte presença da televisão em todas as partes do mundo, associada à ampliação do uso do computador e da rede de internet, principalmente nas áreas mais remotas, propiciou um efeito cascata de globalização que vem contribuindo para o enfraquecimento das identidades nacionais, que Hall (2006) entende como um processo inconsciente formado ao longo do tempo segundo o qual nos projetamos em nossas identidades culturais. Esse enfraquecimento da identidade nacional, que resulta na desorganização do sujeito como participante de uma determinada cultura e a sua consequente imersão superficial em outras, produz, frequentemente, um efeito ilusório de pertencimento que conduz o sujeito a confundir conhecimento com informação.

Mas a mídia, além de cumprir importante serviço de informar a sociedade sobre temas atuais e relevantes, contribui, também, para o alinhamento ideológico e a formatação de ideias e valores, principalmente se o contexto cultural no qual essas informações se difundem não estiver, convenientemente, estruturado em bases sólidas de conhecimentos, configurando-se em um circuito fechado que impede que a cultura das pessoas avance tanto como conhecimento geral quanto como conhecimento científico específico, equivalendo a informações soltas que o indivíduo armazena, mas que não o impulsiona rumo à análise crítico-reflexiva da realidade da qual faz parte, informações fracamente presas aos sistemas conceituais elaborados compatíveis com a aprendizagem escolar. Pensando nisso, as atitudes frente à ciência, em muitos casos, podem estar se desenvolvendo nas escolas e podem, por exemplo, estar associadas a um tratamento inconveniente dado pelos professores às questões dos alunos, à impostura da direção escolar frente a questões socioambientais e tantas outras como destaca o estudo de Muenchen et al (2004) no qual eles afirmam que fatores como a fragmentação centrada no enfoque disciplinar; desvinculação do conhecimento científico em relação a outros; concepção de ciência e tecnologia neutras e redentora dos problemas da humanidade; desmotivação quanto ao conhecimento adquirido e produzido na escola, contribuem, em conjunta e individualmente, para baixos níveis de aprendizagem dos alunos e para impor limites à formação de uma cultura centrada na participação social.

Contudo, o fraco conhecimento científico dos alunos e da população, em geral, reflete antes um desinteresse que uma lacuna conceitual, decorrente de falta de aprendizagem significativa. Mas, também, pode ser interpretado como sintoma que sinaliza que

conhecimento científico e vida não podem ser tratados como tópicos separados pela objetividade da ciência.

Confiança e credibilidade são fundamentais para que as pessoas se aproximem da ciência, mas não bastam; é fundamental adentrar o mundo da ciência e compreender seus métodos de pesquisa, seu modo de organizar a questão da propriedade e do controle. Em suma, o público reclama, também, por participação e entendimento dos mecanismos de controle que permeiam a atividade científica, pois, como enfatiza Wynne, precisamos estar bem atentos aos mecanismos de poder, atuantes na sociedade:

No entanto, precisamos estar atentos para o fato de que a tendência global na estrutura e controle da ciência está atualmente correndo na direção contrária à indicada aqui (...) apesar de muitos critérios retratarem uma falta de compreensão pública da ciência como obstáculo à viabilidade democrática, pode ser que o contrário também seja verdadeiro: que a democracia empobrecida e a hegemonia intensificadora em torno da ciência sejam o obstáculo principal ao aperfeiçoamento da compreensão pública da ciência. (2005, p. 39).

Levando em consideração essas contingências modernas, ao estudar a questão da compreensão pública da ciência, é necessário situá-la a partir de um referencial mais amplo. No caso, não basta focar apenas as bases científicas e culturais da população leiga, de não cientistas. É preciso estender essa análise para além, em direção aos cientistas também, considera Wynne (2005). Suas concepções não podem ser deixadas de lado, pois, se assim o fizermos, mesmo inconscientemente, reforçaremos a tendência de acreditar que os problemas com compreensão pública da ciência situam-se, exclusivamente, no lado do público, além de isentarmos a ciência de participação e responsabilidade social. Dessa forma, estaríamos compactuando com a crença que considera a ciência como “mecanismo” desvestido de qualquer característica social e, por isso, livre de qualquer compromisso com a sociedade, seja no processo de produção de conhecimentos, quanto nas implicações decorrentes das transformações que eles causam.

O mundo contemporâneo exige do cidadão participação ativa para que condições de sustentabilidade da vida no planeta sejam garantidas, e isso, também, implica que desníveis sociais e econômicos sejam revistos. Participamos de um período histórico em que o impacto produzido pela intervenção humana na natureza já começou a mostrar seus efeitos, apontando para um futuro conflituoso que precisa ser mais bem pensado para ser mais bem conduzido. As temáticas abordando essa questão, em geral, relacionam a presença do homem no

ambiente natural, via ciência e tecnologia, e solicita da sociedade não apenas participação ativa na tomada de decisões, mas, sobretudo, exige que os homens se conscientizem sobre suas contribuições como seres no mundo e caminhem em direção a opções mais bem refletidas e comprometidas. Entretanto, essa exigência implica outra necessidade que a precede: formar indivíduos críticos, capazes de interagir no contexto social, o que não é simples. Nesse caso, uma base educacional consistente em conhecimentos científicos e valores morais torna-se fundamental para todos no plano de compreensão crítica da realidade. Caso ela venha a falhar, perigosamente, ciência e tecnologia podem se converter em óculos prioritários de leitura da realidade. Nessa perspectiva é que se coloca a questão da cidadania, isto é, a convocação para que os indivíduos ocupem seus lugares nas suas sociedades e, fortalecidos pela cultura científica alicerçada em conhecimentos específicos de ciência e humanísticos, participem das tomadas de decisões que atingem a todos, não como intimação, e, sim, como convocação espontânea própria daqueles que percebem seu papel e sabem de sua importância por terem assimilado a ligação entre cultura científica e significação social.

No próximo capítulo, explorar-se-á, um pouco mais, a relação cultura científica e significação social abordando a realidade educacional brasileira e os achados das pesquisas internacionais sobre cultura científica. Abordar-se-á o modo como os pesquisadores em educação têm percebido as iniciativas de aproximação da ciência com a sociedade e, ainda, discutir-se-ão iniciativas relativas à educação científica no contexto nacional.

## CAPÍTULO 4

### 4.1 Cultura científica e significação social

Apesar de a ciência e a tecnologia estarem presentes em grande parte do cotidiano coletivo, o pouco interesse da sociedade por conhecimento científico estruturado permanece como um dos problemas de maior relevância para a educação em um país. Ainda que a demanda por conhecimento científico via informação midiática na sociedade seja grande, a motivação para a busca de conhecimento acadêmico, estruturado em bases científicas, é muito menor. Se perguntássemos, por exemplo, aos nossos estudantes do Ensino Médio o que é Ciência e qual o seu papel, provavelmente, suas respostas nos dariam indícios sobre o andamento do processo de ensino e aprendizagem deles, e, também, oferecer-nos-iam oportunidade para avaliar o impacto dos conhecimentos científicos e de perceber sua relevância na vida deles. Poderíamos, com isso, refletir sobre o papel da escola, sobre a atuação transformadora da atividade docente e outros pontos afins. Entretanto, esse delineamento já vem sendo feito em Educação (HERNÁNDEZ, 1998; CANDAU, 2002; PLACCO, 2002) e, hoje, não representa novidade. Essas pesquisas, no entanto, têm mostrado, claramente, o desconhecimento dos alunos sobre a atividade científica e evidenciado que, para a maioria deles, à ciência é atribuído papel de salvação e de serviço ininterrupto às causas humanas, sem falar no atrelamento entre ciência e tecnologia as quais na sociedade atual, caminham num curso de significação contraditória, com o perigo de se constituírem no inconsciente coletivo como sinônimos uma da outra.

De fato, pouco se conhece sobre a ciência implicada nos produtos tecnológicos que utilizamos a ponto de muitos acharem que ambas, tecnologia e ciência, são a mesma coisa, como ressaltam Andrade e Carvalho:

Além disso, quando os alunos e os demais participantes do ensino das disciplinas científicas identificam alguma relação entre Ciência e a sociedade, ela parece, geralmente, fundamentar-se em uma visão de que a dependência da sociedade em relação à Tecnologia é um aspecto natural. Parece não existir, por parte dessas pessoas, um reconhecimento adequado no que concerne à existência de intrínsecas e complexas relações tanto de dependência, como também de influência entre ciência, a tecnologia e a sociedade. (2002, p. 162).

Essas pesquisas, também, apontam a fraca motivação dos alunos para a aprendizagem dos conhecimentos científicos. Acredita-se que, quando os estudantes demonstram atitude negativa em relação à ciência, posicionando-se contrariamente ao conhecimento científico, seja por meio de atitudes inadequadas ou por meio de demonstração explícita em testes de conhecimento e outras formas, eles estão recusando, também, valores e outros conhecimentos sociais que compõem, num dado contexto, a cultura. Essa atitude dos alunos diante da ciência pode, também, estar ocultando o papel silencioso da ideologia que, ao invadir os espaços sociais, lança sua trama sobre todos, em particular sobre o espírito contestador do jovem para, na contradição, fincar sua base, podendo se ocultar sob o rótulo de mera indisciplina. Mas essas atitudes dos alunos podem ser vistas de outro modo, como provocações lançadas à sociedade com o intuito de fazê-la pensar nos porquês da situação. Por que os alunos recusam o saber formal estruturado? Por que o número de pessoas que não sente a necessidade de buscar esse saber aumenta e invade, principalmente, o domínio jovem?

Se de um lado não há respostas precisas para essas questões, por outro não se pode negar que as facilidades da vida moderna, considerando-se o ambiente doméstico, o escolar, o de trabalho, o social das cidades, também têm contribuído para a manutenção dessa realidade à medida que solicita dos usuários dos artefatos tecnológicos pouco conhecimento científico, isentando-os, cada vez mais, da necessidade de conhecer mais profundamente as coisas. Realidade, cuja alta sofisticação tecnológica fica encoberta até por um simples ato de apertar um botão, aliado, também, ao sucesso que os usuários experimentam ao os utilizarem, o que lhes transmite confiança e suposta conexão com o presente. Essa situação é ainda mais agravada pela forma como os meios de comunicação difundem a ciência e a propagam esvaziando seus princípios de base e seus fundamentos. Nesse sentido, a industrialização tem colaborado para que a confiança transmitida aos usuários, quando da utilização dos artefatos tecnológicos, alimente um condicionamento inconsciente, no qual a dúvida perdeu seu lugar e seu papel, pois o que se coloca em primeiro plano é satisfação derivada da eficiência do produto. Com isso, no cotidiano coletivo o espaço reservado para questionamentos se vê, cada vez, mais reduzido. Essa restrição leva a pensar na ideologia e sua ação disseminadora de interesses, muitas vezes, alheias aos da maioria da sociedade e, em contrapartida, na forma como a sociedade participa de esquemas ideológicos cíclicos, realimentando-os.

Cachapuz et al. (2005) chamam a atenção para a complexidade da questão, considerando que a maioria dos produtos tecnológicos que circulam livremente entre nós e fazem parte de nosso cotidiano requer pouca compreensão para a sua utilização,

...a maioria dos produtos tecnológicos são concebidos para que os utilizadores não tenham nenhuma necessidade de conhecer os princípios científicos em que se baseiam para os poder utilizar. (p. 24).

A referida declaração poderia ser traduzida por Bourdieu (1996) como interferência que a economia e a política realizam no campo científico e que debilitam sua autonomia.

Se, como afirma Lévy-Leblond (2005), há uma crise iminente na ciência, caracterizada pelo predomínio da economia sobre a razão, o que se pode esperar da educação, do aporte de conhecimentos das pessoas, sobre sua cultura geral e específica?

Voltando nossa atenção para a formação docente, desde o plano universitário, a carreira do professor é atravessada por inúmeros desafios. Encarada como formação de menor envergadura que outras como, por exemplo, as ligadas ao campo da ciência de base, o professor enfrenta, a partir dos primeiros anos de formação universitária, uma carga de preconceito que o acompanhará durante sua vida profissional (BOLIVAR, 2002, p. 92-95). Se de um lado essa é uma realidade que apresenta influência negativa para a atividade docente, por outro, muitos aspectos relativos a ensino e docência em ciências vêm sendo acompanhados, via pesquisa científica, por estudiosos que se dedicam à área. Essas pesquisas convergem para a necessidade de formação mais sólida para os educandos, o que significa que estudantes, de todos os níveis de aprendizagem, necessitam passar por conteúdos amplos que possibilitem o contato com conhecimentos das diversas áreas do saber de modo que subjetividade e objetividade possam ser percebidas.

A preocupação crescente com a relação entre ciência e cultura tem se manifestado na forma de facilitação do acesso à ciência. Partindo inicialmente da adesão do agente difusor a um sistema conceitual que lhe é compatível, a ação de difusão, que veicula a relação entre ciência e cultura, tem sido definida de formas variadas, assim como nomeada. Nos EUA, recebe o nome de Alfabetização Científica; na Inglaterra, Compreensão Pública da Ciência e, na França, Cultura Científica.

A primeira delas enfatiza o conhecimento científico pela quantificação. A segunda abordagem, a inglesa, centraliza os processos de aquisição científica. E a terceira, a francesa, centra-se nas estruturas sociais ou nas instituições científicas. Todas essas abordagens se preocupam com a relação entre ciência e cultura geral no que diz respeito ao aporte de conhecimentos necessários ao entendimento e à participação social. Apesar de terem abordagens distintas, todas “as três definições partilham da convicção que não cientistas que

vivem em uma cultura científica e tecnologicamente complexa, deveriam saber um pouco mais sobre ciência” (DURANT, 2005, p. 15).

Os estudos e as investigações, ao longo das últimas décadas, sobre a cultura científica média dos cidadãos nos EUA, no Reino Unido e na Inglaterra revelaram resultados pessimistas, demonstrando-se inconsistentes com os esforços dirigidos à difusão da cultura científica empreendido naqueles países. Essa realidade, também, tem sido sentida no Brasil através do ENEM, SARESP, PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos) e outros indicadores que apontam para grandes lacunas no conhecimento científico dos nossos alunos. Não se pode desconsiderar esse fato e acreditar que os conhecimentos culturais e científicos dos alunos os identifiquem como analfabetos, mas essas ocorrências abrem espaço para questionar que o perfil de conhecimentos vem sendo modelado em outra direção, isto é, que a vida moderna vem propiciando outros perfis de conhecimentos necessários ao suporte de vida em sociedade.

Diante desse fato, Lévy-Leblond (2004) acredita que alguns pressupostos subjacentes a esse diagnóstico de incultura científica, ou seja, baixos conhecimentos científicos obtidos por meio da conexão ciência e cultura geral, precisam ser mais bem analisados, pois a velha dicotomia entre “sábios e ignorantes” se mantém na medida em que o público permanece sendo o alvo das pesquisas e identificado à ignorância científica, o que indica que o significado de cultura científica precisa ser revisto.

Como afirmam Lévy-Leblond (*ibidem*) e Miller (2005), os resultados de testes de conhecimentos sobre cultura científica feitos com pessoas de diferentes formações na França, no Reino Unido e na Inglaterra, todas portando título universitário reconhecidamente de qualidade, mostraram resultados que eles chamaram de “catastróficos” por evidenciarem que os conhecimentos científicos daquelas populações estavam muito pobres e difusos, segundo Lévy-Leblond (*ibidem*, p. 117): “o nível não é muito melhor entre os estudantes de ciências que entre os de letras ou humanidades”. Entretanto, como ele próprio alerta, devemos considerar que a maioria da sociedade ativa está envolta em seu cotidiano por inovações tecnológicas que, em sua criação e funcionamento, envolvem complexos conhecimentos científicos, e que o grau de desenvoltura com que a maioria delas utiliza os artefatos modernos é elevado, não representando entraves para elas. Diante disso, não se pode desconsiderar esse fato e acreditar que seus conhecimentos culturais e científicos os identifiquem como “analfabetos”.

Nesse sentido, a ampla acessibilidade à tecnologia e os efeitos transformacionais que ela projeta criaram uma categoria nova de conhecimentos entre a população que não os identifica nem com a ignorância nem, tampouco, com a sabedoria.

A gama de conhecimentos científicos necessários para a compreensão dos equipamentos e das estruturas de funcionamento da atualidade exige do homem moderno conhecimentos plurais que, dificilmente, são adquiridos por uma só pessoa. Porém, isso não é justificativa suficiente para que se instaure um sentido de conformismo diante da carência de conhecimentos científicos e culturais de nossos alunos, pois:

Certo é que a maioria dessas capacidades resultam em um estado de práticas adquiridas e desconexas, sem integrar-se em um marco teórico e uma visão do mundo global, mas constituem conhecimentos eficazes nada desprezíveis e pertencentes a cultura comum. (LÉVY-LEBLOND, IBIDEM, p. 121).

Diante dessa realidade, cabe-nos, democraticamente, avaliar que níveis de conhecimento científico são convenientes para a nossa situação econômica, política e social. De que nossa sociedade necessita para estar à frente na tomada de decisões que envolvem a todos? Essa é, também, uma indagação de muitas outras sociedades da atualidade.

Essa pergunta, no entanto, embute em si uma série de requisitos necessários para que se encaminhe em direção a uma resposta, uma vez que, ainda hoje, figura como aspecto pouco reconhecido por todos: cientistas e não cientistas. Primeiro, o reconhecimento por parte da academia de que conhecimento diferenciado em uma área não os qualifica como possuidores de senso crítico suficiente à ampla interpretação das exigências sociais. Segundo, as transformações sociais decorrentes do impacto científico-tecnológico geraram uma realidade em que ciência e tecnologia se encontram a tal ponto envolvidas que uma relação de dependência política se estabeleceu entre elas (CEREZO e LUJÁN, 2004). Terceiro, o conhecimento científico, atualmente, não se sustenta como conhecimento desconectado de seu contexto, tanto em sua instância de produção quanto de aplicação (LÉVY-LEBLOND, 2004). Quarto, a participação democrática não está vinculada à capacitação científica, ou seja, melhores conhecimentos científicos não são garantia de envolvimento democrático (CEREZO e LUJÁN, 2004). Quinto, a participação ampla da população em questões socialmente relevantes é uma forma de aperfeiçoamento cultural, já que as pessoas, ao participarem, envolvem-se em situações que podem favorecer a ampliação de seus conhecimentos plurais.

Essa argumentação sobressai em meio a outro argumento utilizado, comumente, para a defesa da necessidade de a população conhecer melhor a ciência, a



do aprimoramento pessoal como condição para resolver e debater problemas técnico-científicos que nos rodeiam. Como foi dito anteriormente, mesmo entre os especialistas, a possibilidade de se manter informado e em condições de avaliar o entorno no que tange aos problemas sociais também está dificultada por contingências modernas como o volume crescente de conhecimento que se acumula dia a dia sem que possa ser esgotado; logo, a ignorância relativa é uma realidade (LÉVY-LEBLOND, 2004), tanto para leigos como para especialistas.

Olhando de outra forma, vemos que os problemas sociais de natureza política, econômica e ecológica, diante dos quais nos deparamos, cotidianamente, solicitam de cada membro da comunidade global conhecimentos abrangentes que abarcam, além de conhecimentos científicos contextualizados, interações com outros campos e saberes, ou seja, o desvendamento da realidade requer cultura que não pode ser “fornecida” via recomendação que valha, indiscriminadamente, para todos.

O grande problema que temos de resolver é justamente o da carência de poder que permite que os conhecimentos tecnocientíficos escapem do controle:

No fundo, o problema que temos de resolver não é tanto o de uma carência de conhecimentos que separaria os profanos dos cientistas, como uma carência de Poder que faz com que os conhecimentos tecno-científicos escapem ao controle democrático. (LÉVY-LEBLOND, IBIDEM, p. 123).

Os problemas com educação não são somente nossos, nem tampouco temporários; correspondem a uma preocupação constante e mundial. Discutindo essa questão, um estudo realizado por Wynne (2005) constatou que, no Reino Unido, a compreensão pública da ciência se vincula a fatores sociointelectuais como acesso, confiança e negociação social, e que todos esses fatores dependem ainda da questão da imposição da autoridade.

Para Wynne, esses fatores são motivacionais, e, quando positivos, podem agir a favor da compreensão da ciência. Essa pesquisa também concluiu que, quando as pessoas consideram as informações científicas pouco úteis para elas, baseadas em seus interesses pessoais, adotam postura de indiferença e rejeitam o conhecimento científico. Como exemplo, citou-se o caso de pessoas que moram próximas a fábricas de produtos químicos e rejeitam advertências e informações sobre procedimentos de segurança e emergência. No caso brasileiro, poderíamos, por exemplo, questionar a importância, para a saúde do nosso povo, da lei que obriga, nos rótulos de alimentos e produtos alimentícios, constar a indicação da presença de gordura *trans*. Acreditamos que é necessário investimento em informação que

esclareça ao público quais as implicações para o organismo humano da presença ou não de tal gordura, pois, no momento da compra, se persistir a incompreensão associada à falta de entendimento científico, o fator determinante será o preço, uma vez que nossa realidade contribui para que nos organizemos muito mais em relação ao custo do que ao benefício. A questão que conta no momento da opção, quer seja no momento da compra de um produto ou no de seu uso, ou mesmo no da adoção de normas de segurança, é o valor prático que o conhecimento representa para a vida das pessoas. Esse tipo de decisão demonstra a dificuldade de encurtar o caminho entre as pessoas e o conhecimento científico, além de exigir que cientistas envolvidos com políticas públicas não se fechem sobre si, decidindo questões sociais.

A decisão de demonstrar ou não interesse pela ciência é, portanto, uma decisão social, ligada ao julgamento sobre o próprio poder (ou falta de poder) da pessoa para atuar em seu ambiente social. (WYNNE, 2005, p. 36).

De fato, a cultura científico-tecnológica, que trouxe a tendência à objetivação das coisas e, conseqüentemente, a minimização do caráter subjetivo, tem contribuído para o apagamento da cultura humanística, uma vez que a racionalidade da ciência tende a minimizar sua importância, com os critérios de racionalidade científica, e o produto tecnológico permeando toda a sociedade e agindo, em muitos casos, a favor da exclusão do sujeito cognescente. Essa realidade, assim colocada, é perigosa e pode induzir a uma visão distorcida de cultura científica por levar a considerar que ambas as culturas, a humanística e a científica são antagônicas, o que é errado, pois ambas são partes de um todo, da cultura, e, como tal, são complementares, implicando na impossibilidade de uma suprir todo o aporte de conhecimentos necessários à vida em sociedade em detrimento da outra.

Contudo, não se pode ignorar que as aplicações tecnológicas são, atualmente, importantes vias de legitimação da ciência, além de garantirem relativa autonomia a ela. Wynne estende esse problema para além dos limites da estrutura educacional em direção a todos os segmentos da sociedade, afirmando que, para ele, o problema do entendimento da ciência tem a ver com todos, “inclusive com cientistas e instituições científicas”.

Embora muitos, ainda, compartilhem a opinião de que a ciência trabalha para o bem exclusivo da humanidade, entre os alunos, muitos criticam a atuação da ciência e da tecnologia, já que as consideram as principais responsáveis pela maioria dos problemas gerados pelo homem na busca de desenvolvimento, em que o ter ocupou o foco principal dos objetivos individuais e colocou de lado o ser com os outros.

Um exemplo dessa posição negativa em relação à ciência e tecnologia, adotada por alguns alunos, é retratado na pesquisa de Andrade e Carvalho (2002), com jovens do Ensino Fundamental, sobre o avanço do plantio de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo. Ao abordar questões relacionadas à ciência e à tecnologia, os jovens apontam o desenvolvimento científico e tecnológico como promotor de problemas sociais, porém, ao fazê-lo, demonstram e assinalam uma visão parcial sobre a ciência.

Percebe-se que o teor dessa perspectiva acusativa, embora reflita o desconhecimento dos alunos sobre o fazer científico, pode ir além e se ancorar numa outra perspectiva, aquela que tenta chamar a atenção da sociedade para o fato de que são os cientistas quem têm feito as escolhas por nós, uma vez que a outorga social tácita, concedida à ciência, permite-lhes, internamente, escolher e reconhecer os problemas relevantes e que nem sempre correspondem aos anseios da sociedade. Outro aspecto se prende ao fato de a comunidade científica admitir essa posição, ou seja, a de ser a responsável pela produção de soluções, embora estas sejam produzidas desvinculadas da característica humanística que as acompanham, contribuindo, também, para que a visão da ciência continue a se difundir, indefinidamente, como lenda da genialidade.

Embora a liberdade para a escolha dos rumos das pesquisas seja fundamental para a ciência, assim como as características peculiares que acompanham o processo de criação científica, é igualmente importante que escolhas venham acompanhadas de ação participante e comprometimento social, necessários para que se possa romper com a visão estereotipada da ciência e com o isolamento que a ela mantém em relação à educação e com o resto da cultura em geral.

## 4.2 Ciência como cultura

A idéia abarcada sob o termo Alfabetização Científica foi utilizada pela primeira vez por John Dewey, em 1934, quando da publicação de um artigo intitulado *The supreme Intellectual Obligation*, em que ele considera que os jovens precisavam se preparar melhor para enfrentar, racionalmente, os problemas ao longo de suas vidas, ou seja,

(...) os jovens deveriam adquirir uma “atitude científica”, durante seu período de instrução, que os ajudasse a pensar de modo racional sobre os problemas que surgiriam ao longo de sua vida. (MILLER, 2005, p. 121).

Posteriormente, no final da década de 1950, em nível mundial, surgiu uma discussão sobre a conveniência de se buscar alfabetização científica para a maioria da população. Nos EUA, o sentimento de derrota frente à corrida espacial, durante a Guerra Fria, levou o governo a empreender uma avaliação sobre o nível de conhecimento dos americanos em ciências, concluindo essa avaliação diagnóstica que os americanos, embora favoráveis a respeito da ciência, apresentavam poucos conhecimentos sobre a mesma. Preocupados com essa realidade, a educação científica foi alçada à condição de item de segurança nacional, ganhando prioridade máxima. Assim, iniciativas no sentido de reverter o quadro de empobrecimento científico começaram a ser empreendidas e acompanhadas por pesquisas sem que tivesse sido identificado aumento real na alfabetização científica americana.

A expressão alfabetização científica passou a ser usada faz poucas décadas e corresponde a uma preocupação global com a relação entre ciência e cultura geral dos indivíduos, e se manifesta na disposição de oferecer ao cidadão melhor acesso à ciência. Essa preocupação se ancora na convicção da necessidade de enfrentar o mundo que se reconfigura, constantemente, em face ao avanço científico-tecnológico, característico do modelo social em andamento. As dificuldades impostas por essa realidade se materializam, com frequência, na criação de uma incerteza frente ao novo saber, período em que a ciência está gestando novos conhecimentos, fase em que os cientistas ainda não são capazes de responder às indagações da sociedade, quando não existe, ainda, um “aconselhamento” seguro a oferecer. Esse momento de dúvida, de insegurança social diante da necessidade de efetuar escolhas, requer das pessoas, além de domínio dos conteúdos científicos, informações mais abrangentes como sobre a ciência enquanto processo humano de aquisição de conhecimentos.

Segundo Cerezo e Luján (2004), as razões para que a população adquira certo grau de cultura científica são várias, mas a dimensão política da ciência e da tecnologia é uma das principais. Eles afirmam, ainda, que, em 1972, quando da criação da OTA (Office of Technology Assessment), o congresso americano já havia demonstrado, por meio de Charles Mosser, congressista norte-americano, preocupação com o excesso de poder que estava sendo depositado nas mãos da ciência e da tecnologia, principalmente considerando-se a falta de informação específica dos congressistas americanos nesse campo do conhecimento.

Mas foi a Royal Society, em informe de 1985, que deu um passo importante ao se manifestar a favor de uma melhor compreensão pública da ciência, apresentando como argumentos que a prosperidade nacional, supostamente, seria beneficiada pelas novas

tecnologias; a ciência e a tecnologia passariam a ser vistas com melhores olhos e, com isso, diminuiriam as resistências do público, haveria possibilidade de crescimento econômico; a qualidade das políticas públicas seria beneficiada; alcançar-se-ia maior poder de decisão em nível pessoal, com melhoria, também, das condições de vida da população que poderia usufruir o pensamento e a cultura científica contemporâneos. Porém, o que estava por trás dessas ideias era o conceito de cultura científica baseada em compreensão mínima dos principais resultados da ciência e da tecnologia e, também, do chamado método científico baseado na educação formal e na divulgação científica.

No ritmo dessa discussão sobre compreensão pública da ciência, em 1987, Hirsch e Trefil publicam um livro<sup>3</sup> apresentando uma lista composta por cerca de cinco mil expressões científicas que foi, posteriormente, ampliada. Segundo eles, caso houvesse domínio desses termos, a compreensão da ciência estaria garantida.

Esse meio utilizado para capacitar os americanos em ciência, e que corresponde a uma definição de alfabetização científica baseada na ênfase da metodologia e nos fatos científicos, provoca um efeito desfavorável à aprendizagem da ciência pelo público, considera Durant (2005). Para ele, no momento do novo, da incerteza científica, no período de gestação das teorias científicas, é o conhecimento da ciência nos seus mecanismos de produção que pode ser útil para o leigo, isto é, a cultura científica que melhor pode ajudar.

Na Grã-Bretanha, a questão da alfabetização científica foi trazida à pauta por meio da publicação do relatório *The Public Understanding of Science*, pela Royal Society. O *Bodmer Report*, como ficou conhecido, concluiu que todos aqueles que desejassem sucesso social, econômico e financeiro no mundo moderno deveriam ter uma compreensão melhor da ciência. Esse documento, inclusive, apontava que a comunidade científica tinha a obrigação de se abrir para o público rompendo com o isolamento que caracterizou sua atitude em relação à sociedade.

Essas recomendações feitas pela Royal Society foram efetivadas mediante algumas ações como: criação de comitês; incentivo, por meio de órgãos competentes, ao financiamento de pesquisas que medissem o nível de conhecimento tecnológico e científico do público e envolvimento da mídia na divulgação da ciência. Foram criadas, também, jornadas da ciência, engenharia e tecnologia, com a participação da comunidade científica apresentando seus trabalhos. Mas, uma pesquisa conduzida pelo Economic and Research Council, órgão financiador de pesquisas, mantido pelo governo daquele país, demonstrou que o nível de

---

<sup>3</sup> *Cultural Literacy: what every American needs to know.*

conhecimento dos britânicos, mesmo após as intervenções recomendadas pelo *Bodmer Report*, continuava preocupante, com apenas 11% da população sabendo explicar o que significava estudar determinado assunto cientificamente.

Novo esforço, então, foi feito, com incentivo maciço à divulgação científica. Instituições acadêmicas, responsáveis por cursos de mestrado e bacharelado, tiveram seus trabalhos direcionados para esse campo, assim como houve treinamento para pesquisadores da pós-graduação. Até os cientistas foram incentivados a sair de seus laboratórios e a ir trabalhar na mídia em tempo integral, por um período, para ganhar experiência e fazer contatos convenientes para o futuro. O governo, também, se envolveu na questão, recomendando a inclusão de técnicas de comunicação nos cursos de doutorado. Decorridos dez anos, após essa intensa mobilização da sociedade, as pesquisas continuavam a mostrar que quase nada havia se modificado em relação ao entendimento da ciência entre os britânicos.

Analisando a complexidade da questão, Miller (*ibidem*) considera que, no caso britânico, uma série de fatores pôde ser percebida ao longo desse período. Um deles foi o interesse da comunidade científica em controlar a definição de alfabetização científica, o que lhes possibilitaria definir as prioridades em ciência para o público, além de sustentar seus interesses. Outro ponto, reconhecido no processo britânico de compreensão pública da ciência, foi a identificação de que as estratégias utilizadas, pautadas nas indicações da comunidade científica, rotuladas de “*modelo de deficit*” da compreensão pública da ciência, em sua maioria, beneficiavam a própria comunidade científica, preocupada com as políticas públicas e com o encurtamento sucessivo do seu orçamento. Ridicularizado pelo público por não esconder pressupostos obscuros segundo os quais as pessoas eram identificadas a depósitos ocultos de informações, esse método faliu deixando descobertos os achados da pesquisa histórica e sociológica que ele tentou encobrir, segundo a qual, o homem, como ser social, forma suas opiniões com base numa série de fatores, dos quais a ciência, com seus fatos e métodos, é apenas parte desse processo.

Paralelamente, no mesmo período, nos EUA, uma guerra interna havia se estabelecido, tendo a comunidade científica americana que se defender da redução de verbas, com conseqüente declínio no apoio do governo aos seus projetos e do avanço da direita religiosa, da investida construtivista que passou a discutir as bases sociais da credibilidade da ciência, em uma dura batalha entre ciência e anticiência.

Para os ingleses, o resultado dessa luta foi uma mudança radical na posição da comunidade científica, com a Sociologia e a História despertando, na mente dos cientistas ingleses, a necessidade de se abrir ao público, como aponta o relatório enviado à Câmara dos Lordes:

(...) que o diálogo direto com o público deveria deixar de ser um acréscimo opcional à elaboração de políticas relacionadas à ciência (...) e tornar-se uma parte integrante e normal do processo”; “que os organismos de assessoramento e de tomada de decisões nas áreas que envolvem ciência deveriam adotar uma posição de abertura”; e “que qualquer diálogo com o público deveria ser conduzido em boa fé, e que seus propósitos e, em particular, seu papel no processo de elaboração política deveriam ficar claros desde o início. (MILLER, 2005, p. 129).

Nos EUA, a consequência positiva desse período conflituoso foi a indicação de se combater a anticiência por meio da alfabetização científica.

Atualmente, essa perspectiva de a ciência se abrir ao público de forma a propiciar o entendimento do conhecimento necessário a uma prática social saudável está sob foco, na qual as características peculiares de cada contexto social não podem ser perdidas, pois elas refletem aspectos motivacionais importantes ao alcance de melhores patamares de entendimento, tanto da ciência pelo público, quanto do público pela ciência.

Para Durant (2005), alcançar alfabetização científica significa investir em estudos sobre formas de transmitir para o público em geral uma “imagem mais verdadeira da ciência”, em que aos cientistas não sejam atribuídas características próprias da ciência enquanto instância coletiva de produção de conhecimentos, já que as propostas de alfabetização científica, formal e informal, esbarram frequentemente na visão idealizada dos processos de pesquisa científica.

Nessa linha, poderíamos acrescentar que uma primeira barreira à alfabetização científica é a crença que apenas conteúdos científicos são suficientes para o entendimento da realidade. Essa posição corresponde à visão reducionista que deixa de levar em consideração a natureza social humana. Uma segunda barreira se constitui quando se tenta abordar a ciência a partir de um pretensso método científico, resultado, também, infrutífero e impossível. Tratar a ciência como prática social, embora mais adequado, pode, do mesmo modo, representar perigo se características próprias da ciência forem tomadas como atributos pessoais dos cientistas.

Wynne (2005) compara a aproximação entre ciência e sociedade a uma negociação, na qual fatores como dependência e autonomia precisam ser considerados, assim como as relações pessoais e de trabalho. Logo, o contexto cultural que envolve as pessoas é fator decisivo para a ciência fazer sentido para elas, pois “a pesquisa mostra que as pessoas não usam, assimilam ou vivenciam a ciência separadamente de outros elementos de conhecimentos, julgamentos ou recomendações” (WYNNE, 2005, p. 31).

Para Lévy-Leblond (2005), a união entre ciência e cultura não pode mais aceitar que o conhecimento seja difundido a partir da comunidade científica, considerando, apenas, que é necessária uma ação no sentido contrário:

(...) a junção entre ciência e cultura não pode mais se limitar à difusão centrífuga do saber, mas está exigindo um movimento centrípeto: à ação cultural científica deve-se acrescentar, agora, uma reação de retorno sobre o próprio meio científico. (LÉVY-LEBLOND, 2005, p. 48).

Mas a aproximação dos cientistas com a sociedade tem se restringido a ações localizadas, além de mobilizar uma pequena parcela da comunidade científica, geralmente, aquela, em final de carreira. Daí decorre que eventuais documentos que expressem essa participação sejam pouco representativos para a própria comunidade científica, como assinala Miller:

Uma proporção muito pequena da comunidade científica relevante está envolvida nas atividades mencionadas. Os documentos e recomendações muitas vezes permanecem exatamente isso: listas de desejos de cientistas seniores e membros do governo com pouca prática como soldados rasos. (MILLER, 2005, p. 115-116).

### **4.3 Educação e sociedade brasileira**

Mesmo que o amplo processo de globalização tenha acentuado as desigualdades sociais, o enorme contingente de pessoas que permanece, de certa forma, alijado da educação formal, representa um obstáculo, igualmente importante, ao desenvolvimento social. Embora seja fato o número de pessoas que tem seu cotidiano mediado pela sofisticação científica e tecnológica ter aumentado, o mesmo não se pode dizer a respeito dos conhecimentos científicos da maioria delas. Mitos, crenças e práticas ultrapassadas parecem ter sido



reeditados e convivem ao lado do ritmo moderno, tecnológico de se viver atualmente. Contradição aparente num mundo que se empenha em globalizar-se e que assistiu, no caso brasileiro, a uma explosão de oportunidades de acesso à formação superior e ao ensino básico.

Ainda que a quantidade de escolas e de faculdades tenha aumentado significativamente, o mesmo não se pode afirmar sobre a qualidade do ensino. Abordando as desigualdades sociais no país e os altos níveis de evasão escolar, principalmente no setor privado, Brock e Schwartzman (2005, p.261) registram:

Um outro fator de reprodução das desigualdades é o ensino noturno, ministrado com a mesma pedagogia deficiente dos outros turnos, com efeitos mais graves sobre a qualidade da formação oferecida. Concentra a maior proporção do alunado do setor privado e exige providências urgentes: a completa revisão dos materiais e da pedagogia hoje adotados.

Uma forma alternativa para analisar concretamente essa questão pode ser, por exemplo, olhar para a relação de postos de serviço e índice de desemprego do país. No caso brasileiro, embora haja ofertas de postos de trabalho, elas oscilam entre dois extremos: ou requerem perfis profissionais altamente especializados e, representam privilégio daqueles que puderam alcançar elevado nível de conhecimento científico-tecnológico, ou buscam perfis pouco exigentes quanto à qualificação científica dos candidatos, embora a escolaridade básica venha se constituindo em um requisito para qualquer cargo, mesmo para os mais simples e menos remunerados. No caso das ofertas de emprego que exigem maior qualificação dos candidatos, por selecionar um perfil estreito de conhecimentos profissionais, em muitos casos, elas permanecem longos períodos sem ser preenchidas. Já naqueles postos de trabalho, cujos conhecimentos científicos são menos exigentes, a concorrência se tornou intensa, com um número imenso de inscritos pleiteando as vagas. Nesse caso, prevalecem, ainda, aqueles mais bem preparados cientificamente, já que a maioria das vagas oferecidas exige dos candidatos menos do que oito anos de escolaridade. Mas essas duas situações extremas concorrem para que os problemas sociais se ampliem por dar margem a, pelo menos, dois tipos de desempregados: aqueles cujo perfil tecnocientífico é altamente especializado e, por isso, corresponde a poucas possibilidades de empregos com remuneração compatível, e outros muitos desempregados que não puderam ser absorvidos devido ao excesso de contingente, apesar da baixa remuneração.

O efeito social produzido, nesses dois casos, é o de deslizamento vertical com trabalhadores com aparentes bons conhecimentos colocados em postos de trabalho inferiores à sua escolaridade e uma ampla margem de outros sem colocação.

Um outro efeito social sentido em nível local e global, provocado pelo desenvolvimento tecnológico, se junta a esse cenário. No nível global, ocorre a polarização da competência científica, com os países mais ricos e desenvolvidos atraindo talentos científicos das outras nações e constituindo polos de concentração do conhecimento. Já no nível local, resta aos países pobres a tarefa de prestador de serviço e usuário de tecnologia externa, com tendência à ampliação dos níveis de empobrecimento científico e tecnológico e social.

Essa realidade, vivenciada por muitos países, inclusive pelo Brasil, pouco contribui como incentivo para a busca de avanços reais em termos de educação, principalmente porque, no caso da “fuga de cérebros”, cabe lembrar que a sociedade fica com o ônus de, durante anos, aplicar recursos na formação desses profissionais, sendo que, no momento de eles contribuírem para a ruptura das desigualdades sociais, via produção científica, esse ciclo é interrompido.

Outros aspectos do desemprego no país podem ser identificados através dos resultados de uma pesquisa realizada nas principais capitais brasileiras, que considerou a evolução do desemprego e a escolaridade no país, divulgada em 09/09 pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), intitulada “As desigualdades do desemprego no Brasil metropolitano”, na qual houve a seguinte constatação:

Os pobres melhoraram a escolaridade, mas não conseguem se inserir no mercado de trabalho. O mercado de trabalho, nos empregos de maior escolaridade, é um funil. Temos um problema de oportunidade com as pessoas com escolaridade originárias de famílias pobres. (POCHMANN, 2009)

Nesse comunicado, o presidente do IPEA, Marcio Pochmann, ainda lembrou que escolaridade e qualificação profissional são coisas diferentes. Entretanto, essas conclusões que foram apontadas na pesquisa trazem à tona problemas relativos à educação no país que excedem a questão do preconceito racial apontando para a qualidade dos centros de formação, para o fator econômico como diferencial na formação e qualificação profissional, para a eficácia do ensino escolar, para a atualização dos conteúdos ensinados nos centros de formação e outros.

Olhando para as implicações dessa questão, percebe-se que o índice preocupante de desemprego no nosso país é, também, uma forma de mostrar que o conhecimento científico real da população está em desacordo com o nível científico-tecnológico em que vivemos. Além disso, uma forma possível de sinalizar que o perfil de conhecimentos que o mercado de trabalho busca, atualmente, difere daquele que a escolarização tem conseguido alcançar, assim como demonstra que os esforços do governo, no sentido de ampliar o sistema educacional brasileiro, pouco contribuem para o aperfeiçoamento científico e cultural da população e para a diminuição das desigualdades sociais.

Da mesma forma, essa análise simples que foi esboçada sobre a relação entre postos de serviço e índice de desemprego mostra também que ensino e ciência não estão caminhando na mesma direção, ou seja, em direção à sociedade.

Os aspectos discutidos fazem da elevação da qualidade da educação brasileira um dos grandes desafios para o Brasil, já que a questão da quantidade parece, praticamente, ter sido resolvida. Com esse intuito, algumas iniciativas têm sido adotadas pelo governo como a produção dos PCNs para o Ensino Fundamental e Médio, criação da TV-Escola, o ENEM, o SARESP.

Os PCNEMs (Brasil, 1999) trouxeram à tona uma forma inovadora de pensar a ciência e a tecnologia, abordando-as como construções sociais que carregam, implicitamente, aspectos políticos e econômicos, possibilitando a discussão da atividade científica e fazendo-a chegar às salas de aula, ou melhor, ao lócus onde os seres sociais devem conhecer a ciência e reconhecer a necessidade de se estabelecer um controle social sobre ela.

Porém, apesar de esses materiais representarem, para os professores, possibilidade de reflexão e de debate sobre ciências por apontarem para a necessidade de os alunos pensarem a ciência e a tecnologia como momentos diferentes de produção e aplicação do conhecimento científico, a escola continua a fazer a ligação dos indivíduos com a ciência por meio de uma ponte bem estreita. A apresentação dos conteúdos científicos aos alunos se dá não como construções humanas provisórias, produzidas dentro de um amplo processo de divergências, interesses e competição interna, contribuindo para o estabelecimento de uma visão limitada da ciência, em que a tecnologia figura como aspecto natural dentro da sociedade, associada ao meio através do qual a ciência coloca em ação seu lado servidor.

Além do mais, hoje, nossa realidade mostra que a Educação Científica, na maioria das escolas, permanece centrada em aspectos eminentemente conceituais e, além de estar

transmitindo uma visão deformada da ciência, pode estar, também, provocando o aumento do desinteresse dos alunos.

Essa visão equivocada da ciência tem sido veiculada não só pela escola, mas também pela mídia, nas propagandas de televisão, nos rótulos de produtos e alimentos, nos *outdoors*, em revistas e jornais e outros, levando-nos a ponderar o impacto que essa visão distorcida sobre ciência causa na formação cultural das pessoas, e sobre a falta de senso crítico que vem sendo engendrada na sociedade por meio do ensino formal e informal. Do mesmo modo faz-nos refletir sobre como essa ausência de criticidade gera oportunidades de manobras políticas interesseiras, considerando-se o contexto brasileiro com seu passado colonial e sua história, fortemente preenchida por episódios de dominação política e econômica, como afirmam Auler e Bazzo (2001).

Embora venha existindo, por parte do governo, ações que visam a contribuir para a melhoria dos conhecimentos dos professores, como cursos de capacitação, incentivo ao professor para que prossiga em seus estudos de pós-graduação, etc., essas iniciativas ainda são tímidas e, em muitos casos, são acompanhadas por medidas que mais confundem e atrapalham, além de dificultar a melhoria da educação, como é o caso da avalanche de faculdades abertas no país, sendo muitas delas descomprometidas com a qualidade do ensino.

Por outro lado, apesar de que muito tem sido feito no sentido de aproximar a universidade da escola, para que juntas possam construir um espaço de intercâmbio de conhecimentos e experiências, na prática corriqueira, a escola é, em geral, ainda, espaço preenchido por professores com perfis estreitos de conhecimento específico e, além disso, assolado por políticas públicas duvidosas que mudam constantemente, conservando-se, apenas, a má remuneração e o descontentamento dos professores frente à situação de trabalho a que são expostos, como classes superlotadas, jornada de trabalho extensa, indisciplina dos alunos, exiguidade de recursos e muitas outras coisas. Em outro aspecto, não se pode ignorar que a educação é veículo segundo o qual interesses, manipulações ideológicas e políticas se difundem na sociedade. Contudo, “o papel desempenhado pela escola continua a ser de extrema relevância para o desenvolvimento sócio-cultural dos indivíduos” (CHICARINO, 2003, p. 16), pois, como assinala Bourdieu:

A relação que um indivíduo mantém com sua cultura depende, fundamentalmente, das condições nas quais ele a adquiriu, mormente porque o ato de transmissão cultural é, enquanto tal, a atualização exemplar de um certo tipo de relação com a cultura. (BOURDIEU, 2007, p. 218).

A TV-Escola nasceu do desejo de o governo, através do MEC (Ministério da Educação e Cultura), apoiar o trabalho do professor, fornecendo subsídios para que ele pudesse traduzir, na prática de sala de aula, as diretrizes propostas nos PCNs. O ENEM, por sua vez, fornece ao MEC parâmetros para avaliar os conhecimentos relativos ao domínio da linguagem escrita e interpretativa, compreensão de fenômenos e explicitação de argumentos para intervenção nas diversas situações. Esses parâmetros são utilizados pelo governo no sentido de implementar reformas, caso seja necessário.

Embora a pesquisa em Educação tenha alertado, ao longo das últimas décadas, sobre a importância de se trabalhar com os alunos em direção à compreensão e à conscientização a respeito da natureza da ciência (KRASILCHIK, 1987; ANDRADE; CARVALHO, 2002; SILVA; INFORSATO, 2000; TEIXEIRA, 2003), fato, também, recomendado nos PCNEMs (Brasil, 1999), na prática, a construção de uma visão mais nítida da ciência ainda encontra muita resistência .

As pesquisas sobre o desempenho dos nossos alunos do Ensino Médio, em ciência, revelam uma realidade instigadora, que exige intervenção com qualidade e conhecimento. É o que mostram as avaliações sobre o conhecimento de Ciências e Matemática, efetuadas com alunos de cem países (PISA 2005), as quais colocam o Brasil como o terceiro entre os piores do mundo. Não só pesquisas científicas na área da Educação, mas os dados diagnosticados no ENEM e, por que não mencionar, as estatísticas da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, todas elas apontam na mesma direção: que é a da debilidade de conhecimentos científicos entre nossos alunos, e isso não se restringe somente a essas matérias. Em outras áreas fundamentais do conhecimento, como Língua Portuguesa, encontramos a mesma situação, porém, retratada de modo particular, com muitos alunos não sabendo escrever e nem ler fluentemente ao final da escolaridade básica, isto é, com dificuldade no domínio escrito e interpretativo da nossa língua, correspondendo a uma espécie de analfabetismo funcional. Esses resultados sinalizam que, considerando o período de vigência dos PCNs, não houve alteração significativa nos parâmetros de aproveitamento dos alunos.

Por outro lado, questões ligadas à desigualdade social são persistentes e, obviamente, interferem no desempenho dos alunos, além de se refletir nos índices de repetência e mesmo na evasão escolar. Contudo, a tendência persistente do governo em manter políticas educativas destinadas à expansão da rede de ensino em detrimento de focar a questão da qualidade, durante anos, vem desgastando a educação nacional.

Com a universalização do ensino secundário que se seguiu à implantação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) em 1996 e a massificação progressiva do ensino superior, principalmente a partir dos anos 70, com o predomínio do setor privado, o problema da qualidade se agravou ainda mais, somado ao acelerado processo de mudanças recorrentes nas diretrizes de ensino e à homogeneização dos conteúdos científicos e às carências estruturais, tendo esses fatores provocado um efeito negativo no sistema educacional. Se considerarmos a realidade brasileira com sua diversidade cultural, como produto desse amplo processo desfavorável à educação, os frutos colhidos foram: evasão escolar, desinteresse pela ciência e pela escola, desatrelamento entre ciência e educação, consumo tecnológico progressivo e irresponsável, deteriorização das condições socioambientais, perfis estreitos de conhecimento, ancorados em visões alternativas de mundo, desvinculação entre ciência e humanidades, fragmentação do conhecimento, ausência de senso crítico, esfacelamento cultural e muitos outros.

Esses problemas, além de se constituírem em grandes desafios vivenciados pelas sociedades modernas em muitas partes do mundo, refletem, também, a delicadeza de se inserir a ciência na vida das pessoas como conhecimento indispensável para prática social responsável e participativa e tal situação nos leva a avaliar o papel dos conteúdos científicos ensinados nas escolas.

Embora haja ações feitas pela comunidade científica brasileira no sentido de aproximar a ciência da vida das pessoas, assim como difundir-la, como o ciclo de palestras para os alunos do Ensino Médio realizadas por José Leite Lopes em 1998, que revelam o engajamento e a preocupação dos cientistas a respeito do nível de entendimento dos jovens e seu interesse por ciência, tornando-a mais acessível ao público em geral e, principalmente para os estudantes, elas baseiam-se, principalmente, na transmissão de informações e interação direta dos alunos com os fenômenos científicos, além de se restringirem a iniciativas localizadas, como é o caso dos Museus da Ciência, programas de televisão, Feiras de ciências, Museus itinerantes, palestras de Cientistas, oficina de brinquedos, e outros.

No entanto, quando se toma como referência a débil realidade escolar brasileira, vê-se que tamanho salto qualitativo não poderá ser alcançado com o esforço concentrando-se, apenas, do lado das instituições escolares. Um trabalho conjunto, colaborativo, entre ciência e sociedade parece ser necessário. Nesse sentido, seria uma irracionalidade desconsiderar a contribuição que pode vir da comunidade científica.

Ao longo das últimas décadas, pesquisadores em educação, em sociologia, filosofia e outras áreas do conhecimento vêm convocando os cientistas, principalmente os que se dedicam à pesquisa de base, a se engajarem em um esforço conjunto com o objetivo de aproximar a ciência da sociedade.

Trabalhos como os de Lévy-Leblond (2004; 2005), Wynne (2005), Miller (2005), Turney (2005), Cerezo e Luján (2004), Latour (1994; 1997), Cerezo (2003) e muitos outros, apontam para a necessidade de a ciência encarar o desafio da reflexão crítica sobre seu papel social na atualidade diante de sociedades globalizadas e envolvidas pela ciência e pela tecnologia.

O poder e o prestígio social que a ciência conquistou ao longo do tempo lhe conferiram uma visibilidade tal que a destaca entre os demais segmentos da sociedade, Isto lhe garante uma posição decisória importante nas questões que hoje se apresentam, o que faz que ela seja requisitada e ouvida pelos diversos setores quando convocada a apresentar seu ponto de vista, ou melhor, a perspectiva do conhecimento, sobretudo quando os questionamentos decorrem de assuntos novos e com grande potencial de penetração social. Essa posição de visibilidade da ciência é bem recebida pelos cientistas que procuram converter tal situação em vantagens. Portanto, já não se pode encarar a atividade científica a partir de uma atuação social restritiva e condicionada ao pertencimento exclusivo à comunidade científica, pois:

(...) se olharmos para os cientistas não apenas como membros das comunidades científicas, mas também como especialistas que dão recomendações, como professores do público, como protagonistas das tecnologias, como administradores que têm de assegurar os financiamentos de que dependem (dinheiro, aprovação pública) e como defensores de interesses industriais, governamentais, ou ambientais, pode-se concluir que até os cientistas são (cada vez mais) dependentes da publicidade. (PETERS, 2005, p. 157).

Esse poder que a ciência alcançou, e que advém, em grande medida, da reputação conquistada a partir do dinâmico processo de produção de conhecimentos, alavancado pelos desdobramentos tecnológicos, que alçou a sociedade a patamares surpreendentes de desenvolvimento e, também, de risco, hoje, produz um efeito contrário, convocando-a a retornar sobre si e rever o caminho trilhado, e as conseqüentes opções feitas ao longo desse percurso.

Nessa viagem reflexiva que a ciência tem sido convocada a fazer, a separação entre sujeito e objeto que, de certo modo, contribuiu para que a ciência alcançasse o enorme prestígio social por meio da racionalidade, do objetivismo, e da confirmação experimental criteriosa, constituiu-se em ponto no qual a sociedade se apoia para reivindicar maior participação da ciência nos problemas da atualidade que, direta ou indiretamente, originaram-se dela.

Retornar ao ponto da separação entre sujeito e objeto, com a meta de resgatar o papel do contexto social que ficou alijado do processo de produção de conhecimento científico com o projeto baconiano, constitui-se, indiretamente, na proposta endereçada à ciência, via análise de risco. Isso contribui, também, para mostrar como a atividade científica se insere em “um conjunto de relações de força e influências muito mais amplo e complexo, cuja compreensão é essencial para que o trabalho dessas personalidades também faça sentido, além dos mitos e simplificações construídas pela história” (SCHWARTZMAN, 1997, p. 73).

O envolvimento da ciência na sociedade, como destaca Berlinguet, fez surgir um terreno movediço sob os pés da humanidade, onde todos ficaram desconfiados e amedrontados diante do imprevisível, indagando a ciência à procura de respostas para as sérias ameaças que vêm de todos os recantos da sociedade e, principalmente, da natureza. Se de um lado os riscos que partem da ampla gama de processos e dos resíduos industriais agridem a natureza, por outro, o distanciamento das pessoas com o conhecimento científico estruturado, ancorado em bases culturais amplas, agride muito mais por representar outra espécie de risco que, igualmente, coloca sob ameaça os rumos da própria humanidade.

Situações de risco reinvidicam avaliação criteriosa da realidade e são convocações à reflexão. Segundo Orlandi (2003), a análise do discurso oferece a possibilidade reflexiva, uma vez que ao estudar o discurso, permite a todos os implicados nele, ao analista, ao leitor e ao falante, a possibilidade de problematizar tanto o que é ouvido quanto o que é produzido por meio da linguagem e essa possibilidade é a admissão da manifestação do simbólico segundo o qual nossos atos de fala são sempre atravessados pelo equívoco, por aquilo que nos escapa e que, no discurso, corresponde aos sentidos e ao escopo político de nossa atuação social que se dá por meio da linguagem. Nesse aspecto, a análise do discurso vem propiciar a inquietude desafiadora que pode levar à reflexão por possibilitar o delineamento da imagem representativa que os cientistas de base possuem da educação, motivo pelo qual, no próximo capítulo, apresentar-se-ão alguns fundamentos da Análise do Discurso segundo a vertente francesa.



## CAPÍTULO 5

### 5.1 Análise do Discurso (AD): do nascimento à intencionalidade

Na França, como seu principal articulador, Michel Pêcheux, no final da década de 1960, dá início à Análise do Discurso (AD), época marcada pela efervescência social e política, como maio de 1968, e pela busca de significação para o que era tido como discurso. Período dominado pelo paradigma estruturalista, que regeu as ideias e as coisas, a partir da perspectiva de exclusão da subjetividade.

Como relembra Courtine (2006, p. 59), na França, o período entre 1950 e 1960 “tornou-se o centro de interesse linguístico”, com o discurso ocupando o foco principal. Os motivos para que isso tivesse ocorrido foram vários, entre eles destaca-se o fosso aberto por Saussure ao excluir da Linguística o sujeito falante, reduzindo-a à linguagem, assim como a continuada pouca atenção dada ao discurso antes pelos estruturalistas e depois pelos da Gramática Gerativa e, ainda, a intensa movimentação política e cultural que reacendeu questões próprias da área das Ciências Humanas, preparando o cenário sócio-cultural de 1968. Esses fatores contribuíram para que o Discurso fosse trazido para o primeiro plano dos interesses na linguística.

Desde a sua criação, a AD teve a intencionalidade de transformar a realidade francesa no que diz respeito ao tratamento dado à linguagem, e, conseqüentemente, ao discurso. Influenciado pelos trabalhos de Foucault e Althusser, importava a Michel Pêcheux e colaboradores reabilitar a característica subjetiva, inerente à condição humana, que se viu distanciada da sociedade pelo objetivismo e pelo rigor científico, intensificado pelos pressupostos positivistas no cenário francês. Mas essa característica transformadora da AD se deveu, também, à confluência de outros fatores, como o caráter revolucionário desejoso de romper com a conjuntura política, instaurada naquele país, daí seu foco de análise inicial se basear na crítica e na reflexão sobre o sistema político francês.

Nesse clima de tensão social, em 1969, dá-se o marco inaugural da Análise do Discurso, quando da conjunção de dois momentos: a publicação de *Análise Automática do Discurso de Pêcheux*, obra que significou reação ao rigor linguístico exacerbado, visto como conotação burguesa; e o lançamento da revista *Langages* número 13, organizada por Jean Dubois (Ferreira, 2005).

Surgindo como reação ao estruturalismo, a AD, em seu momento inaugural, vai resgatar o sujeito banido do objeto de análise científica encontrando-o, parte na Psicanálise como sujeito do inconsciente, parte no Materialismo Histórico como sujeito interpelado pela ideologia, materialmente constituído e revestido pela linguagem.

Orlandi, precursora dos estudos em AD no Brasil, considera que “na análise do discurso procura-se compreender a língua fazendo sentido, enquanto trabalho simbólico, parte do trabalho social geral, constitutivo do homem e da sua história” (ORLANDI, 2003, p. 15), com a linguagem exercendo a função de mediação entre o homem e realidade:

Essa mediação, que é o discurso, torna possível tanto a permanência e a continuidade quanto o deslocamento e a transformação do homem e da realidade em que ele vive. O trabalho simbólico do discurso está na base da produção da existência humana. (ORLANDI, 2003, p. 15).

Nascendo na perspectiva de disciplina fronteira, exprimida entre a Linguística, a Psicanálise e o Marxismo, essa vizinhança relativa lhe impôs ao longo de sua história uma disputa constante com os campos dos quais retirou seus fundamentos de base, no sentido de reafirmar sua identidade. Entretanto, tem sido por meio dessa disputa que a AD revigora, constantemente, o sentido do zelo e atenção para com o seu campo de estudo.

Enquanto na França a AD, baseada nos fundamentos introduzidos por Michel Pêcheux, praticamente desapareceu, no Brasil, ela floresceu e constituiu-se em um campo em plena ascensão que viu seu objeto principal de trabalho, o discurso político, expandir-se em muitas outras direções possivelmente à procura de significações pertinentes da história brasileira. Tanto que, hoje, a AD no Brasil é tratada como Escola Brasileira de Análise do Discurso conforme Orlandi (2002, p. 37), pioneira nos estudos dos fundamentos da AD deixados por Pêcheux, reafirmando o tão bem entendido, principalmente, por aqueles que fizeram parte de sua história inicial: o poder do discurso.

## **5.2 As bases estruturais erguidas por Pêcheux**

O conceito de ideologia é fundamental para a Análise do Discurso. Se fôssemos apontar uma provável identidade para a Análise do Discurso, diríamos da sua “forma peculiar de trabalhar com a linguagem numa relação estreita indissociável com a ideologia”

(FERREIRA, 2005, p. 18), tendo o discurso como ponto de encontro entre história, língua e sujeito.

Conforme Ferreira, na década de 1960, as Ciências Sociais foram alvo de duras críticas, sendo acusadas pelo excessivo rigor linguista, a ponto de elas serem consideradas uma ciência positivista, e de estarem comprometidas com os ideais burgueses. Dresch (2005) registra que Michael Pêcheux, ao estudar as implicações teóricas e não teóricas das práticas científicas e da Filosofia, identificou que a ideologia tem dupla forma de existência: a do tipo A, técnico-empirista, que se refere ao processo de produção e tem como característica a originalidade; e a do tipo B, político-especulativa, que é o contrário da primeira, marcada pelo conservadorismo e pela reprodução, ou seja, pela manutenção da ordem político-econômica estabelecida. Mas, apesar de diferentes, as duas formas ideológicas permanecem ligadas em uma relação de complementaridade, com o tipo A completando a do tipo B.

Na ideologia do tipo A, empírica, há uma relação entre significante e significado, na qual o homem é visto como “produtor-distribuidor de significações na superfície da realidade”, de acordo com Pêcheux, citado por Dresch (ibidem, p. 95). Na do tipo B, político-especulativa, os efeitos de sociedade e de linguagem ficam encobertos, isso é, dissimulados. A ideologia especulativa faz a ligação de significantes, produzindo efeitos de sociedade e de linguagem que não são perceptíveis. Tanto a ideologia empírica como a especulativa são regidas por um princípio de dualidade, ou seja, por uma combinação de efeitos, metafórico e metonímico.

Embora a influência althusseriana esteja presente na obra de Pêcheux e, portanto, na AD, no momento em que ela passou a buscar a compreensão da ideologia no interior do discurso, ela estabeleceu uma ruptura com a obra de Althusser que propunha ser a ciência desvinculada da ação ideológica, abrindo-se para o novo.

Encontrando um de seus fundamentos no materialismo histórico, do qual faz um recorte, o conceito de ideologia adquire contornos um pouco diferentes do concebido nessa vertente. Para Pêcheux, conforme Dresch (p. 95) “o que concerne a A.D é a superestrutura ideológica, bem como sua ligação com o modo de produção que domina uma determinada formação social”, pois é ela que interpela os indivíduos, assujeitando-os:

Pela Ideologia os indivíduos são interpelados, ou seja, são assujeitados como sujeito ideológico, de tal modo que cada um seja *conduzido*, sem se dar conta, e tendo a impressão de estar exercendo sua livre vontade *a ocupar o seu lugar* em uma ou outra das duas classes sociais antagonistas do modo de

produção (ou naquela categoria, camada ou fração de classe ligada a uma delas). (PÊCHEUX, 1997, p. 166).

Equivale a dizer que as formações ideológicas definem as posições sustentadas pelo enunciador no discurso, “regulando o dito e o não dito”.

Para Pêcheux, as formações ideológicas são conjuntos complexos formados por atitudes e representações que se relacionam com as posições de classes que estão, permanentemente, em conflito umas com as outras. Logo, discurso e ideologia não podem ser isolados um do outro, pois um é instância de materialização do outro.

O conceito de formação ideológica presente na obra de Pêcheux e, conseqüentemente, na AD, refere-se a um conjunto de elementos capaz de interferir numa conjuntura ideológica, característica de uma formação social, e de se confrontar com outras forças presentes. Assim, como assinala Pêcheux:

Cada formação ideológica constitui um conjunto complexo de atitudes e representações que não são nem “individuais” nem universais, mas se relacionam mais ou menos diretamente a “posições de classes” em conflito umas em relação às outras. (PÊCHEUX, IBIDEM, p. 166).

Logo, uma formação ideológica é “percebida” dentro de uma formação discursiva quando o enunciador transborda para o exterior, sem perceber a formação ideológica que perpassa seu discurso, e o faz cometendo dois tipos de esquecimento: tem a “ilusão” de que produz um enunciado inédito; acredita que domina seu discurso.

O esquecimento número um refere-se aos escapes no discurso, cuja autonomia relativa da língua permite que o enunciador não tenha controle sobre o dito. É o esquecimento ideológico.

No esquecimento número dois, aparece outro fundamento da AD, a questão do sentido que emerge a partir de uma família de significantes, chamada “matriz parafrástica” por Pêcheux, tratando-se de um efeito de substituição. Tal fenômeno ocorre, uma vez que, ao enunciarmos, retomamos outros discursos em um trabalho de reconstrução.

Logo, para a AD, o sujeito não é livre para dizer o que quer e nem uno e consciente, ele é dividido, clivado, marcado pela presença da ideologia e pelo inconsciente. Por isso, por ser assujeitado pela ideologia e pelo inconsciente, não está na origem do discurso.

Conceito nuclear para a AD, a noção de Discurso Pêcheux vai buscar em Foucault. Conforme Ferreira (2005), o discurso pode ser comparado a uma rede com nós, espaços e

entrelaçamentos, na qual todos os elementos funcionam para que possa fazer sentido, mas Possenti explica:

A idéia de mensagem codificada entre interlocutores é substituída pela noção de efeitos de sentido (...) Isso porque, do ponto de vista dessa teoria do discurso, o sentido não está associado simplesmente às palavras, nem aos enunciados, mas depende, de alguma forma, exatamente, da enunciação dos enunciados, o que, por sua vez, depende de condições específicas. (POSSENTI, 2002, p. 171).

Porém, é no Discurso, lugar de tensão, que esses três elementos, sujeito, história e língua, se cruzam e se confundem, formando um todo complexo, impedindo sua redução a um mero ato de transmissão de informação, processo linear entre emissor e receptor. Ao contrário dessa ideia de linearidade, a relação estabelecida através da linguagem, no Discurso, implica processos simultâneos de significação que são indissociáveis (ORLANDI, 2003).

A questão da historicidade se dá pela forma como a língua é concebida pela AD. Para ela, “a língua tem uma ordem própria, mas que são postas a funcionar de uma forma ou de outra segundo o processo discursivo de que se trata uma certa conjuntura” (POSSENTI, 2004, p. 360).

A perspectiva discursiva entende a língua como sistema, cujo viés psicológico (inconsciente) e a historicidade (ideologia) nela se inscrevem, materializando-se no discurso. Para a Análise do Discurso, a relação inconsciente/ideologia, que determina o sujeito, é expressa por meio do desejo e do poder que se materializa no discurso o qual, baseado em Bakhtin (2004), pode ser traduzido como “eu me dou forma verbal a partir do ponto de vista do outro, e em definitivo, a partir do ponto de vista da comunidade a que pertencço”.

Essa afirmação de Bakhtin enfatiza a importância do diálogo como forma de representação para a constituição dos indivíduos, as personagens. Discutindo a questão, Guimarães apresenta a constatação de Bakhtin da seguinte forma:

As personagens se constroem na medida em que apresentam uma diante da outra. O eu se constrói construindo o Eu do Outro e é por ele construído. (GUIMARÃES, 1987, p. 21).

Como dissemos, o sentido do discurso para a AD, assim como o sujeito, não é dado, mas se constitui no discurso e emerge da relação entre ideologia, de influência marxista e althusseriana, e o inconsciente, de influência psicanalítica com o retorno de Lacan a Freud,

tratando-se, pois, de um efeito de sentido, obtido a partir do diálogo que se estabelece entre duas enunciações.

Nesse contexto, a enunciação assume a conotação de ato pessoal ou institucional, em que a língua é transformada em discurso. Segundo Benveniste (1989), isso só ocorre porque o enunciador está no interior do discurso, assujeitado pela história e atravessado pelo inconsciente, fazendo da enunciação um evento singular, único, definido pelas formas linguísticas envolvidas, e, em igual proporção, pelos elementos não verbais da situação.

Assim, ao se produzir um enunciado, produz-se um ato de fala definido pelo tempo verbal presente, cujo enunciador sempre denuncia uma posição (contra/a favor) e as palavras são sintomas de uma posição assumida.

Outro conceito importante para a AD é o conceito de Condições de Produção, estabelecido também por Pêcheux, mediante a ruptura com a ideia convencional de contexto. Por isso, quando se fala em condições de produção, é necessário diferenciar contexto, situando-o nos moldes propostos por Pêcheux.

Em um evento discursivo, o que é levado em consideração não é o conhecimento que os participantes têm das regras que controlam a troca linguística e, sim, o que lhes escapa ou lhes pode escapar. A constituição dos sentidos, dentro da troca linguística, é entendida pela decodificação das posições dos interlocutores:

O que confere ou garante o sentido ao que um enunciador diz não é o contexto imediato em que ele está situado e ao qual se ligariam certos elementos da língua (embreadores) ou certas características do enunciado (implícitas), mas as posições ideológicas a que está submetido e as relações entre o que diz e o que já foi dito da mesma posição, considerando, eventualmente, ou em geral, que ela se opõe a uma que lhe seja contrária. (POSSENTI, 2004, p. 368).

Assim, pode-se dizer que a AD se preocupa não com contextos enquanto cena pragmática, mas com o contexto enquanto instância enunciativa, estabelecido por circunstâncias históricas. É nesse aspecto que o contexto passa a corresponder a Condições de Produção, e sua importância reside no fato de propiciar o desvendamento do lugar de onde falam os locutores, proporcionando acesso à teia de significados que estão implicadas no discurso.

E Possenti conclui:

Assim, para a AD, os contextos imediatos somente interessam na medida em que, mesmo neles, funcionam condições históricas de produção. Ou seja, os “contextos” fazem parte de uma história, já que, também nessas instâncias de enunciação, os enunciadores se assujeitam à sua formação discursiva. (p. 369).

Tomada por Pêcheux e Fuchs (1997) como “determinações sucessivas” a partir das quais o enunciado se constitui, a enunciação pode ser concebida por meio da *dêixis* linguística, isto é, pelos elementos da língua que embreiam o enunciado às circunstâncias (aqui: onde está o locutor; agora: tempo cronológico no qual o locutor fala). Para os propósitos da AD, para se fazer a análise da enunciação através das marcas *dêiticas*, utiliza-se o enfoque discursivo segundo o qual o locutor e interlocutor são analisados como posições discursivas e o tempo é definido como concepção ideológica e o lugar explicado discursivamente. Outra forma de análise enunciativa verifica na superfície discursiva os “procedimentos meta-enunciativos, produzidos no interior das formações discursivas a que o enunciator pertence e que o condiciona a ‘trabalhar’ para que a sequência que produz seja uma das que pode e deve dizer”. (POSSENTI, IBIDEM, p. 376).

### **5.3 Três importantes processos de significação**

O trabalho da AD é o de buscar significações, rastros deixados pelo sujeito descentrado, do inconsciente afetado pelo real da língua e da história que, ao enunciar, não exerce controle sobre o modo como a ideologia e o inconsciente lhe afetam.

Segundo Orlandi (2003, p. 36), “todo funcionamento da linguagem se assenta na tensão entre processos parafrásticos e processos polissêmicos”.

Essa declaração de Orlandi, que explica o funcionamento da linguagem, confirma que recorreremos à memória para retomar o dito, o já sedimentado, reconstruído e corresponde ao “novo” enunciado. No processo parafrástico, o “novo” corresponde à reconstrução que se dá a partir de discursos estabilizados que passaram, pelo esquecimento, ao domínio da memória, isto é, recorre-se à história.

Atuando de forma contrária, a polissemia é um processo de ruptura, de possibilidade de significações, em que a ambiguidade permite a produção de derivas na significação, dando lugar ao novo. A polissemia, ao introduzir uma multiplicidade de sentidos, cria uma dificuldade na delimitação das diversas formações discursivas que possam estar envolvidas. A paráfrase é uma tentativa de controle à polissemia, segundo Maingueneau (1997).

Esses dois processos, parafrástico e polissêmico, permitem a transformação, isto é, faz do discurso um movimento dinâmico e, constitui-se, em “condição de existência dos sujeitos e dos sentidos” (ORLANDI, 2003, p. 37).

Não considerada figura de linguagem, a metáfora representa um efeito de transferência de uma palavra por outra dentro do discurso, podendo assumir significações diferentes, uma vez que remete a formações discursivas distintas. Encarada por Pêcheux (1997) como um efeito contextual, a substituição metafórica é por ele denominada como “efeito metafórico” por provocar um “deslizamento de sentido”. Trata-se de um fenômeno importante para a AD, pois permite ao analista definir pontos de ancoragem semântica, nas superfícies do texto, que vão sofrendo variação textual.

Um terceiro processo de significação é o efeito polifônico. Esse fenômeno foi estudado por Bakhtin e descrito por Ducrot (1984). Para ele, um texto é polifônico quando várias vozes falam ao mesmo tempo, isto é, quando vários enunciadores são distinguíveis na enunciação. Entretanto, foi Ducrot (ibidem) quem estabeleceu uma distinção entre locutor e falante. A marca da polifonia para ele se dá sempre que forem identificados, em uma enunciação, enunciadores e locutores.

Para Maingueneau (1997, p. 76), o locutor, diferentemente, do falante ou enunciador, é uma “ficção discursiva que pode não coincidir com o produtor físico do enunciado”. Os enunciadores, na realidade, não falam. São seres cujas vozes estão presentes na enunciação, expressando seus pontos de vista que, muitas vezes, divergem do ponto de vista do locutor.

O efeito polifônico, que se caracteriza pela negação, coloca em cena dois enunciadores diferentes: o primeiro, que assume o ponto de vista rejeitado, e o segundo, a rejeição deste.



## CAPÍTULO 6

### 6.1 Considerações iniciais

Como o propósito deste estudo é fazer uma análise de entrevistas com cientistas brasileiros da pesquisa de base e da pesquisa em ensino de ciências, que figuram como destaques dentro de seus campos de atuação, com o objetivo de descobrir, fundamentalmente, a partir de seus discursos dirigidos à sociedade, qual é a representação que eles possuem do ensino de ciências, da educação científica e da cultura, recorreu-se a duas fontes diferentes de coleta de dados, das quais foram retirados os materiais discursivos que foram submetidos às análises.

As entrevistas com os cientistas que trabalham com a pesquisa de base foram obtidas através de seleção feita em livros e revistas que utilizam como tema principal de editoração assuntos ligados à ciência.

Essas entrevistas publicadas nos interessaram, pois, além de não serem alvos frequentes de publicações midiáticas, são materiais que já foram disponibilizados para o público, podendo-se dizer que o potencial transformativo que, eventualmente, pudessem influenciar, ou não, na construção do imaginário da ciência já foi realizado para aqueles que tiveram contato com eles. Nesse sentido, a reflexão sobre o conteúdo discursivo desses materiais permite o retorno simbólico ao passado trazendo dele novas significações.

A segunda fonte de obtenção de dados correspondeu aos materiais colhidos por meio de entrevistas diretas realizadas pela pesquisadora com cientistas que se dedicam à pesquisa em ensino de ciências, em que os pressupostos utilizados foram os da pesquisa qualitativa.

Por se tratar de materiais que provêm de fontes diferentes, algumas considerações sobre suas origens e produção se tornam pertinentes.

Em primeiro lugar, é preciso salientar que materiais publicados em livros, revistas e jornais se destinam a públicos específicos e, por isso, têm, cada qual, um perfil determinado pela audiência à qual eles se destinam.

A estrutura argumentativa empregada no trabalho jornalístico tem, também, muitas particularidades. O trabalho jornalístico visa, em primeiro plano, prender a atenção do leitor despertando seu interesse pela matéria e, na sequência, o entendimento do assunto abordado. Nesse tipo de trabalho, o objetivo principal é informar. Para isso, ele se baseia em uma

reconstrução a partir do material original, levando-se em consideração uma análise criteriosa da audiência. Tendo como sabido o perfil da audiência, é, então, definida a mudança retórica conveniente a ser operada e, com ela, o gênero a ser empregado.

O trabalho retórico, no jornalismo, responde pelo ajuste da informação aos valores e disposições adquiridas pela audiência. Contudo, no trabalho de editoração, outra componente é agregada, trata-se da influência do imaginário de modernidade no qual o veículo de divulgação está investido. Esse fator, que permanece como implícito, tem um peso relativo importante por albergar valores e posições ideológicas e refletir, além do *habitus* de uma classe dentro do campo jornalístico, um esboço rudimentar da forma como esse campo está organizado, pois, conforme afirma Bourdieu (2007), quem fala o faz de alguma posição que lhe possibilita visibilidade necessária para ser ouvido.

Segundo Fahnestock (2005), no trabalho de reconstrução que o jornalista realiza sobre o material bruto, ele lança mão de estratégias linguísticas como títulos, ilustrações, subtítulos, omissões, cortes, justaposição de pontos e outros, ou seja, ao efetuar a segmentação do material, ele influencia e modula, de certa forma, a opinião do leitor.

A segmentação, isto é, a produção jornalística destinada a públicos específicos, consiste em uma característica do jornalismo moderno. Seja na forma de revistas e livros especializados ou na forma de encartes de jornais, a editoração corresponde a uma estratégia de *marketing* que visa a ampliar o número de interessados nesses produtos, como também um meio de marcar diferenças, cujo perfil imaginário dos leitores refletido na matéria jornalística é, aos poucos, assimilado pelos leitores como identidade. Para isso, esse trabalho envolve estratégias de linguagem e de produção de subjetividades.

Considerando-se que um dos efeitos da ação midiática consiste na colocação em um mesmo plano, tanto o individual, quanto o global, em uma relação de interconexão, o papel de agente transformador que a mídia exerce sobre a cultura é de real importância, levando-se em conta as estratégias de segmentação e de linguagem, ainda mais se considerarmos que é pelos meios de comunicação que diferentes culturas ganham visibilidade.

Não se tem a pretensão, neste trabalho, de estudar as implicações da mídia e seu estatuto pedagógico, embora não possamos deixar de registrar traços de subjetividade e suposta neutralidade no trabalho jornalístico.

## 6.2 Os dados

Seguindo as orientações da Análise de Discurso de linha francesa, buscou-se selecionar discursos cujos temas de interesse fossem abordados, ou seja, nos quais a relação entre ciência e sociedade, ciência e educação científica e cultura foi contemplada.

Os materiais submetidos à análise compreendem um conjunto de seis entrevistas, no qual quatro delas são textos publicados e correspondem a entrevistas com cientistas brasileiros que se destacaram por seus trabalhos na pesquisa de base. As duas outras que compoem o conjunto foram coletadas pela pesquisadora através de entrevistas direta com duas cientistas da área da pesquisa em ensino de ciências.

O critério utilizado para a seleção dos materiais de análise, no caso das entrevistas publicadas, foi o de o entrevistado ter falado livremente e ter abordado questões relativas ao ensino de ciências, educação científica e cultura.

Desta forma, a coleta de dados se organizou segundo dois momentos: um que correspondeu à seleção de entrevistas publicadas, que sofreram o processo de editoração, com representantes da pesquisa de base no cenário brasileiro, e o segundo, que compreendeu a coleta de dados através de entrevista direta com cientistas da pesquisa em ensino de ciências. Sobre os materiais, após a transcrição, não foi realizado nenhum tipo de intervenção.

Quanto aos materiais que passaram por editoração, eles foram selecionados nas revistas *Galileu* (outubro de 2002) e *FAPESP* (n.º114, agosto de 2005) e no livro *Homens de Ciência* (Editora Conrad) onde, no último, as entrevistas datam de março de 1999 e agosto de 2000. Os analisados, nesse caso, são dois físicos e um biólogo.

Como é sabido, a revista *Galileu* se destina a públicos de todas as idades, entretanto, suas matérias, revestidas de conhecimento científico, são ricas de curiosidades sobre a natureza tanto do ambiente natural quanto do universo, a respeito do corpo humano, seus processos e problemas. Esses materiais visam atrair, pela curiosidade, o jovem em idade escolar.

O perfil da revista *FAPESP* é mais definido. Por ser uma revista que, desde seu nascimento, circula, preferencialmente, nos meios acadêmicos, tem grande parte de seu público entre aqueles desse meio. As matérias apresentadas na revista, além do cunho informativo, colocam em conexão os diferentes ramos de pesquisa desenvolvidos na universidade. Dessa forma, essas matérias são centradas nos dados das pesquisas científicas, pois sua audiência funciona como parecerista indireto dos assuntos aí apresentados.

No caso do livro *Homens de Ciência*, ele corresponde a uma coletânea de entrevistas que foi publicada em princípio, em sua maioria, no suplemento “Fim de semana” do jornal *Gazeta Mercantil*, cujo perfil se constituiu, principalmente, por publicações de cunho político e econômico entremeadas com matérias sobre assuntos científicos, as quais, quando presentes, retiradas da revista britânica *The Economist*.

Segundo relato editorial do organizador do livro, que é engenheiro, o registro de sua emoção ocorreu, ao entrar em contato direto com “nomes que fizeram a história”. Como ele próprio afirma, a coletânea publicada corresponde a entrevistas que aconteceu como parte da reação da comunidade científica aos exageros cometidos pelo campo das humanidades em sua ânsia por reconhecimento científico, momento em que os cientistas romperam com seus isolamentos e resolveram falar sobre a ciência ao público, como registrado no tópico de abertura do livro, intitulado de *Posturas Intelectuais*.

Quanto ao segundo momento da coleta de dados, que equivale às entrevistas que foram conduzidas pela pesquisadora com duas cientistas da pesquisa em ensino de ciências, ambas com muitos anos de estudo e pesquisa na área, sendo uma delas, por formação, graduada em História Natural com dedicação à Pesquisa em Ensino de Biologia, e a outra, Física, elas observaram como suporte metodológico para a sua condução os pressupostos da investigação qualitativa, segundo os quais se procurou dar ao entrevistado “espaço” para expressar suas “ideias”.

No conjunto total, foram analisadas seis entrevistas, sendo que duas delas referem-se ao mesmo cientista da pesquisa de base e, por isso, aparecem com identificação A e B. Por comodidade de análise, as entrevistas foram identificadas por: 1C-A; 1C-B; 2C; 3C; 4C; 5C.

### **6.2.1 Os entrevistados**

#### **Cientista 1C**

O cientista 1C é físico reconhecido mundialmente por seus trabalhos na área de Física Teórica e por sua atuação junto ao Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF). Atuou no Brasil e no exterior como físico e pesquisador e, durante sua trajetória profissional, conviveu com nomes como Oppenheimer, Freeman Dyson, Mario Schenberg, Cesar Lattes e outros.

No período da ditadura militar, foi exilado do Brasil permanecendo na França por alguns anos, retornando ao país em seguida.

### **Cientista 2C**

Físico reconhecido internacionalmente por seus trabalhos no CERN, o cientista 2C faz parte da terceira geração de cientistas do Brasil. Foi exilado do país durante o período da ditadura e permaneceu na França, onde trabalhou até o término formal de sua carreira, embora tenha continuado a trabalhar como divulgador da ciência, atuando principalmente no Brasil.

### **Cientista 3C**

O pesquisador 3C, que é médico e biólogo, distinguiu-se por seu trabalho pioneiro na área da Genética Médica no Brasil, mas também por suas qualidades de professor experiente, tendo lecionado tanto no ensino secundário quanto no superior. Como divulgador da ciência, durante sua atuação, publicou livros didáticos destinados ao ensino de Biologia e inúmeros artigos publicados pela imprensa nacional.

### **Pesquisadora 4C**

Essa pesquisadora, formada em História Natural, é titular da Universidade de São Paulo e, durante sua carreira, tem-se ocupado com questões relativas ao ensino de ciências, formação de professores e outras pesquisas relacionadas à utilização de recursos didáticos.

### **Pesquisadora 5C**

A Pesquisadora 5P é professora Titular da área de Metodologia de Física na Universidade Estadual de Campinas. É licenciada em Física e sua área principal de atuação e pesquisa está ligada ao ensino de ciências, ao ensino de Física e à formação de professores.

## **6.3 Análises**

A seguir, passa-se a destacar, nas entrevistas, fragmentos textuais que correspondem ao posicionamento dos entrevistados frente às questões abordadas. Tais fragmentos são precedidos por análises e foram organizados, tematicamente, de acordo com a abordagem do tema pelo entrevistado. Foram constituídas as seguintes linhas: Balanço da educação no

Brasil; Condições econômicas e sociais do trabalho docente; Interesse da universidade pela educação; Interesse político e econômico pela educação; Ciência como óculos para enxergar a realidade; Atuação e formação docente; Educação científica e cultura; Cultura científica e divulgação científica. Iniciamos, a seguir, suas apresentações.

### **6.3.1 Balanço da Educação no Brasil**

Nos seis discursos aqui analisados, há a compreensão de que os problemas da educação no Brasil têm forte ligação com a forma como as políticas públicas são conduzidas, o que, por arrasto, marca a presença da ideologia das forças em posição de comando e decisão no país.

Não se pode deixar de registrar que os posicionamentos discursivos de 1C e 2C são atravessados por momentos históricos particulares como o fato de eles terem passado longo tempo fora do Brasil, pressionados pelo Governo Militar durante a Ditadura. O cientista 1C fala do lugar de quem tece uma comparação entre aquilo que o Brasil foi e que ele vivenciou antes da ditadura, e o que acha que o país se tornou pós-ditadura. Para ele, o processo político e ideológico que marcou o período de repressão militar na ditadura continuou a se prolongar ao longo do tempo, não tendo desaparecido completamente.

Embora convergentes quanto ao balanço da educação no país, e ainda que seus discursos tenham sido proferidos em tempos cronológicos diversos, eles são marcados por posições discursivas divergentes que indicam que as linhas de ancoragem ideológica desses discursos são diferentes.

A abordagem do assunto é feita por um dos cientistas 1C-A, B por meio da comparação entre Brasil e EUA. Ela é utilizada por ele com o objetivo de varrer o contexto histórico de ocorrência dos fatos, no caso, as coordenadas de tempo e lugar. Essa planificação discursiva estabelecida pela comparação tenta apagar diferenças e colocar no campo do possível comparações contextuais, como é o caso das que foram feitas entre EUA e Brasil.

Ele situa como alvo de suas críticas a falta de participação do setor privado na educação, assim como reclama a participação de classes de maior visibilidade na sociedade. Sua crítica se dirige aos empresários, ou seja, ao grupo que detém o poder econômico e que influencia politicamente nas decisões do país, afirmando que esse grupo não investe no país.

Ao fazer essa afirmação o enunciador inscreve no discurso uma incerteza sobre as eventuais razões que levam a essa atitude.

No início do século 20 houve um homem nos EUA, Abraham Flexner, que avaliou o ensino no país e publicou “The American College” (A Faculdade Americana), onde denunciou que os estudantes se limitavam a absorver o que o professor dava, sem pensarem por eles mesmos. Ele concluiu que a educação americana era péssima. Daí, um grupo de empresários pediu para ele criar uma instituição que impulsionasse a educação, o Instituto de Estudos Avançados de Princeton. A partir disso, os milionários começaram a competir; Andrew Carnegie criou a Instituição Carnegie e a Universidade Carnegie Mellon, John Rockefeller a Fundação Rockefeller e a Universidade Rockefeller, Leland Stanford a Universidade Stanford. Aqui, nem governo e nem industriais investem em pesquisas. [1C-A]

Os economistas famosos que estão nas páginas dos jornais, nunca disseram na vida deles que a educação era um investimento para o desenvolvimento. [1C-B]

A história do Brasil precisava ser toda corrigida (...) Os empresários deveriam se dedicar às universidades. Nos Estados Unidos, pouco antes da crise de 1929, dois comerciantes de Nova Jersey venderam seu negócio, uma loja de departamento, e ganharam muito dinheiro. Para agradecer à população, eles decidiram criar uma instituição que impulsionasse a educação. Eles pediram a Abraham Flexner – que havia investigado o nível de educação americana no início do século e chegara à conclusão de que ela era péssima, publicando um livro de grande influência, *The American College* (Nova York: Arno Press, 1969) - para criar essa instituição. Ele acabou fazendo o Instituto de Estudos Avançados de Princeton, que teve Albert Einstein como seu primeiro professor em 1934. Os milionários americanos começaram a competir. Há o Carnegie Institution, a Carnegie University. Rockefeller fez a Fundação Rockefeller e a Universidade Rockefeller. O senhor Stanford fez a Universidade Stanford. Isso nunca aconteceu aqui. A Votorantim já deu algum dinheiro para a universidade? Não. Talvez seja mais fácil dar dinheiro a uma universidade americana do que a uma brasileira. [1C-B]

A crítica de 1C se concentra em enfatizar a apropriação político-ideológica sobre a educação que se reflete na baixa qualidade da educação no país. Ao situar temporalmente as ações governamentais em relação à educação, ele considera que esse é um problema crônico cuja origem é intencional e que vem sendo mantida ao longo do tempo, daí utilizar uma sucessão parafrástica para enfatizar o dito.

Acredito que até houve um certo progresso; muitas universidades foram criadas, mas a qualidade no ensino, que é fundamental, ninguém se preocupou com isso. O Brasil parou no período da ditadura. Não adianta nada essa proliferação de faculdade particular, porque a qualidade é baixa. [1C-A]

O problema é que a Educação Fundamental (primeiro e segundo graus) nunca foi estimulada no Brasil. Desde a colônia até hoje, a educação básica do povo foi desprezada pelas autoridades, pelos industriais, pelos empresários e também intelectuais. O povo tem que ser bem educado. O Ministério da Educação foi criado depois da Revolução de 30. O Colégio Pedro II, um Colégio Federal, só existe no Rio de Janeiro. É lamentável que o governo central não tenha fundado colégios em outros estados. A evolução da educação no Brasil é um quadro triste, pois o governo e os empresários nunca ligaram para ela. Somente agora descobriram que estamos às vésperas de um século, no qual o que irá valer são as tecnologias novas, Então, ficam preocupados porque o operário precisa ter uma educação básica. [1C-B]

A educação no Brasil está de pernas para o ar. Tradicionalmente, inclusive, o governo gasta mais dinheiro com as universidades do que com o Ensino Básico. A história do Brasil precisava ser toda corrigida. [1C-B]

Deveríamos começar tudo de novo. [1C-B]

O discurso de 2C é proferido da posição de quem sofreu repressão moral. As frases do recorte textual abaixo têm efeito parafrásico, pois, se considerarmos que os grandes centros do país, alguns anos atrás, congregavam grande parte dos pesquisadores e seus laboratórios e que a atividade científica se realiza, em sua maioria, por meio de um grupo, veremos que essas frases podem ser substituídas por outras como, por exemplo: eu me ofereci para ir com uma estrutura montada, mas ninguém me aceitou. Para atestar o estado de repressão que se instalou no país no período da ditadura (2C) nas frases: “Esse diretor me enviou um contrato para eu voltar a Genebra. Como era um homem de muita experiência, não mandou o contrato pelo correio. Fez isso pela embaixada da França, pela mala diplomática, e o contrato me foi entregue em mãos, em minha casa, em Brasília” afirma que a situação do país era conhecida internacionalmente. Quando afirma que “ainda ficou com o contrato por três meses”, ele destaca que, mesmo estando em perigo, relutou em abandonar seu país.

Quando pedi a minha demissão na Universidade de Brasília, eu não queria ir para o exterior. Acontece que fiquei cinco meses desempregado. Eu não tinha onde trabalhar. Eu fui com o Jaime Tiomno a outros lugares no Brasil e fizemos contato, naquela época, com a Universidade da Bahia e com a Universidade de Minas Gerais, para ver se poderíamos ir trabalhar com os nossos estudantes por lá. Iriam todos os químicos, todos os físicos, todos os



matemáticos de Brasília. Estávamos todos juntos. Mas isso não foi possível porque a situação política da época era tal, que havia pressão do governo federal em tudo. Fiquei desempregado, até ser convidado para voltar ao CERN. O que aconteceu na Universidade de Brasília era conhecido no exterior. Os jornais na França, na Suíça, publicavam que o exército havia invadido a Universidade. De maneira que, lá no CERN, os meus amigos e os diretores sabiam mais ou menos o que estava acontecendo. Além disso, eu tinha, trabalhando comigo em Brasília, um engenheiro do CERN. Quando nos demitimos, ele voltou para Genebra e pôde contar detalhes da situação ao diretor do CERN. Esse diretor me enviou um contrato para eu voltar a Genebra. Como era um homem de muita experiência, não mandou o contrato pelo correio. Fez isso pela embaixada da França, pela mala diplomática, e o contrato me foi entregue em mãos, em minha casa, em Brasília. Um contrato já assinado, dizendo “você pode voltar, já está assinado por mim”. Eu ainda fiquei com esse contrato três meses antes de me decidir a voltar. [2C]

Na sequência abaixo, 2C considera que ficou fora do país muito mais de vinte anos, indicando que a ditadura havia acabado, formalmente, apenas. A afirmação de 2C, nas linhas 31 e 32 do anexo, diz: “na época em que poderia ser útil, não tive chance”. Essa colocação se insere num momento em que ele, afastado de suas funções de cientista da pesquisa de base, atuava como divulgador da ciência no Brasil. A época que 2C menciona é uma marca ideológica e corresponde ao tempo em que ele se considerava útil à sociedade, período de sua atuação como cientista da pesquisa de base.

Quando saí da UNB, tinha a idéia muito clara de que eles, os militares, iam ficar no poder por, pelo menos, vinte anos. Nestas condições, com minha mulher, decidimos educar nossos filhos, até que eles terminassem a universidade, na França. Foi o que fizemos. Não tinha segurança em voltar, e fui ficando lá. Acabei ficando fora do Brasil porque, na época em que eu poderia ser útil, não tive chance. [2C]

As considerações de 2C levam o enunciador a utilizar a comparação contextual que conduz a uma planificação discursiva como a utilizada por 1C. Entretanto, a comparação entre França e Brasil é utilizada por ele para destacar a falta de investimento na educação.

Quantas pessoas no Brasil têm o hábito da leitura? Pouquíssimas. Na França, as crianças são estimuladas a ler. Já há livros de história preparados para elas. Aqui no Brasil também há; mas é uma minoria que tem acesso. E a educação tem de começar na escola. [2C]

A perspectiva de 3C tem outras características. Ele registra o desinteresse dos governos nacionais pela educação enfocando as decisões das políticas públicas para a educação em: “Eu fui contratado porque eles achavam que tinha que ter alguém responsável pela parte de Educação”. Nessa frase, 3C demonstra que tanto desconhecia quem o contratou como era desconhecido o que ele fazia, não havendo, também, importância alguma ao que ele viria a fazer à frente desse posto. O que importava era que o cargo estivesse ocupado. Neste texto uma sequência de paráfrases enfatiza essa questão:

Quando estava para vir para o Brasil, recebo um chamado da União pan-americana, de Washington (Organização dos Estados Americanos). E o cara falou comigo o seguinte: queria me contratar. Eu digo “mas como? estou terminando aqui a bolsa com drosófila...”, ele disse “é para a seção de ensino”, “mas como assim?... Então, agora a história emenda para trás assim: algum tempo antes, Anísio Teixeira resolvera publicar livros didáticos e me convidou para publicar a Biologia (...). Eu fui contratado porque eles achavam que tinha que ter alguém responsável pela parte de Educação. E, como falei que tinha um livro para escrever, ele achou ótimo. Aliás, foi engraçado porque eu comecei a ir como funcionário público, entrava às 8 horas, saía às 18, e aí eu digo “pô, mas eu estou à toa aqui, não estou fazendo nada, porque o cara não me deu nenhuma tarefa”. Aí fui falar com ele, “olha, estou aqui para promover o desenvolvimento da ciência no ensino, e eu não tenho ainda nada para fazer. Como é que eu faço?”, Então, apresentei um programa para ele, de que eu ia organizar um curso na Nicarágua, por exemplo, formar 15 professores e botar em 15 países... Ele disse “ah, está ótimo e tal”, fiquei mais contente. Dali a uma semana, não aconteceu nada, eu voltei a ele, “olha, estou há uma semana e não fiz nada até agora porque estou precisando saber se o senhor tem verba para...”, “ah, tem, esta chegando a verba, não sei o que”...Ele me segurou uns três meses sem eu fazer nada. Ele não tinha verba. Então ficou nesse chove-não-molha, até que um dia falei “escuta, eu estou aqui sem fazer nada e não estou servindo bem à instituição que está me pagando. Tenho um livro para escrever sobre ensino de biologia para professores secundários; pode ser do Brasil, ou da América Latina toda”. “Que maravilha! É isso mesmo que você vai fazer”. Então tive uma sorte danada. O resultado foi que fiquei os dois anos terminando o livro que tinha prometido para o Ministério da Educação do Brasil. [3C]

O ponto de vista de 4C sobre a educação no país, embora de acordo com a de 1C e 2C, se dá de forma bastante diferente. Essa cientista que se ocupa da pesquisa em ensino de ciências menciona pesquisas realizadas na área e questiona que o problema central está vinculado à maneira como a formação e a profissão docente têm sido conduzidas e tratadas no país, tanto no nível governamental, quanto no social e, por isso, utiliza o termo ‘dignidade’, que, no discurso, provoca um efeito polissêmico, abrindo o discurso para outras significações.

Bom, acho que posso trazer todos os dados indicando que a educação é um dos grandes problemas do país. Em todos os níveis de ensino há enormes deficiências e creio que as ações que estão sendo empreendidas tanto em nível governamental como até instituições independentes, etc que estão se dando conta do problema, são ainda insuficientes para atingir o âmago do problema que, na minha opinião, é melhorar a formação dos professores e dar dignidade a profissão e dar condições aos professores de poder trabalhar melhor, sem dispensar outras medidas que são tão importantes, eu acho que chegou... Hoje inclusive saiu no jornal uma grande reportagem sobre isso. [4C]

As considerações de 4C cobram o envolvimento das instâncias legais e incluem a necessidade de participação da sociedade. Para ela, a pressão exercida pelas políticas públicas sobre setor educativo só pode ser revertida por ação social intensa e participativa.

E eu acho que algumas ações são importantes, por exemplo, quando a FAPESP faz aqueles programas de políticas públicas. É interessante, tem maneiras tudo fragmentar. Tem que haver uma grande visão política que eu não acredito que esteja prevalecendo no momento (...) É da sociedade e das instancias legais, quer dizer das instituições mesmo, que se movam como tal. [4C]

A segunda pesquisadora em educação entrevistada, 5C, considera que o trabalho docente no magistério precisa ser alçado à condição social equivalente à universitária. Para ela, essa é uma condição que poderá devolver importância social ao magistério.

(...) as condições que ele está trabalhando e o que efetivamente a gente está vendo nas escolas passando por condições de trabalho do professor, a violência está instalada em algumas escolas. [5C]

Para que esses eventos realmente cresçam aí entra naquela questão: a educação tem que ser mais prioritária no país como a gente, tem que ter professor. Por muito que estejam aumentando o número de aulas que nos damos na universidade tem algum que tem até tempo para ficar conversando com você agora. Eu tenho tempo de pegar livro e ficar olhando, quando que o professor do ensino Médio tem esse tempo? [5C]

A cientista 5C concorda com 4C, porém ela se concentra em focar na face política do problema e denunciar o desleixo com o qual o ensino público tem sido tratado.

Eu acho que se há um problema no país é a educação sem dúvida e eu acho que o problema maior é porque ela não é priorizada e isso tem a ver com questões políticas bem amplas, tem a ver com a natureza do capitalismo que a gente vive uma super valorização do econômico em detrimento do humano, enfim o fato é que se não houver mudanças significativas, eu acho que, também, não vamos, na educação, dificilmente você terá mudanças consistentes na questão mais humana, mas de uma melhor divisão social das riquezas (...) Não sei, não sou muito otimista em relação ao que está se passando falando da educação escolar e aí acho que entra tanto o ensino público quanto o privado diferentemente. Você tem de um lado no ensino público, ao meu ver, chega a ser um descaso a separação no ensino público.[5C]

Citando sua própria experiência como aluna da escola pública, 5C afirma que a escola era muito melhor, porém excluía parte dos alunos que ingressava na escola, pois era assujeitada ideologicamente, e por isso era acessível somente a alguns.

Eu estudei em escola pública, noturno, fiz Colegial e era muito diferente muito tempo atrás, mas era uma coisa muito elitista. [5C]

E 5C continuou sua argumentação destacando o atual distanciamento da população em relação as questões do país. Nessa sequência de frases ela chama atenção para o fato de a sociedade estar distante de uma reflexão crítica sobre a realidade e conclui que essa situação se mantém e é alimentada pelo sistema.

Você vê, agora há pouco tempo apareceu uma pesquisa espantosa que a população está contente, eu não acredito muito que essa pesquisa tenha sido bem feita. Saiu nos jornais que a população está contente com o ensino, 70% acha que está bom, e aí? Acho que tem que ter pressão da população, vontade política dos governantes. Olha tem água no Nordeste, quando eles querem que tenha. Dá para cavar, dá para fazer mil coisas, mas muitas vezes não tem porque se tiver para todo mundo não dá para ter tantas diferenças sociais. Às vezes interessa a alguém que não tenha. [5C]

Depois tem uma outra coisa que é uma maciça propaganda para que as pessoas comprem e não para que elas tenham outros tipos de satisfação. [5C]

### 6.3.2 Condições econômicas e sociais do trabalho docente

Tema recorrente na fala dos entrevistados, esse assunto foi tratado por eles de diferentes maneiras, embora todos tenham considerado a necessidade de melhoria das condições econômicas da atividade. Os cientistas da pesquisa de base se centraram em afirmar que os professores ganham pouco e que a profissão, atualmente, não tem grande prestígio. A perspectiva crítica de 1C se fundamenta em uma argumentação parafrástica que obedece à construção causa e efeito. Essa forma de apresentar seu discurso segue o modelo da escrita científica característica de seu campo de atuação.

Em geral eles ganham pouco, não podem comprar livros. [1C-A]

Em geral ganham muito pouco e não têm tempo nem dinheiro para se reciclar. [1C-B]

O discurso de 3C se estabelece por meio da substituição metafórica. Por meio dela sua argumentação produz uma deriva de significados que permite associar à profissão docente aspectos pejorativos como ausência de prestígio social, má remuneração, profissão que não é tratada como prioritária pelas autoridades no país.

Quando, tendo terminado o curso de Biologia, fui nomeado professor no Rio, eu logo casei, para você ver como estava bem de dinheiro. Havia uma reverência pelo professor. Isso degradingou fatalmente com o aumento da população, exigindo cada vez mais educação e cada vez tendo menos. A certa altura, o cara que entrava para ser professor, se tinha qualquer possibilidade de uma outra profissão, migrava. E hoje, então... recentemente saiu na Veja uma reportagem que perguntava “como os alunos secundários tratam os professores?” [3C]

Nas falas das cientistas da pesquisa em ensino observa-se a utilização de expressões que ultrapassam a necessidade de prover, apenas, condições materiais e implicam, inicialmente, na necessidade de o professor construir para si uma representação da atividade docente que lhe seja satisfatória, daí elas terem adotado os termos “dignidade” e “autonomia”.

No fragmento textual abaixo, 4C utiliza como tema central das frases a palavra dignificar que por si carrega uma conotação social, colocando em ligação direta qualidade e aspectos econômicos associados à profissão docente, logo, um efeito de deslocamento é produzido.

Aí eu já disse, melhorar a situação dos professores, pagar bem (...) dignificar, não é, e os dados demonstram que aqueles países que são considerados *tops* em educação são aqueles que pagam melhor e que recrutam as melhores pessoas para ensinar. [4C]

Representado pelo conceito nuclear ‘autonomia’ através da construção semântica que utiliza, 5C sugere que o professor permanece sendo assujeitado pelas políticas públicas sendo o baixo salário uma das faces da questão. A palavra autonomia relaciona qualidade do ensino com a questão econômica ligada ao trabalho docente.

Ainda eu acho que existe o professor que ganha muito mal em escola pública. [5C]

Primeiro o professor precisa ter uma autonomia que vem tanto do número de aulas que ele dá dele ter boas condições de sobrevivência, dele poder comprar livros, dele ter tempo para estudar. [5C]

### 6.3.3 Interesse da universidade pela educação

Nesse assunto, os entrevistados também estão de acordo que o interesse da comunidade científica por problemas da educação não é uma unanimidade entre pesquisadores da universidade, restringindo-se a iniciativas pontuais. A perspectiva de interesse polarizou os entrevistados em dois grupos. Para os três cientistas da pesquisa de base aqui analisados, o encaminhamento para a questão que deveria ser dado pela universidade refere-se a cursos de aperfeiçoamento, produção de livros para ensino, divulgação científica por meio de palestras. Essas iniciativas têm um sentido unidirecional, refletindo ações que partem, ou poderiam partir, da universidade em direção à sociedade.

Nos fragmentos textuais de 1C observa-se uma sequência de frases parafrásticas: “eu acho que a universidade brasileira está parada”; “eu acho que não está acontecendo”. Nessas frases, construídas em primeira pessoa, o enunciador assume a responsabilidade exclusiva pela declaração. Elas abrem o discurso para outras significações, como para o fato de a universidade, com seu corpo científico, manter distância das questões sociais, como é o caso da educação. A universidade, que abriga grande parte do corpo de cientistas do Brasil, também é vista por 1C-A como desatualizada em relação aos conhecimentos produzidos pela ciência nas linhas 16, 17, 18, 19 do anexo e “sem espírito desbravador”, por 3C, na linha 59

do anexo. Essas frases correspondem a paráfrases sucessivas cujo arranjo semântico se faz com uma frase afirmativa sendo seguida por outra negativa. O cientista 1C considera que o papel social formativo que a universidade tem está aquém de suas possibilidades, fato que remete a, pelo menos, duas considerações. A primeira é que a universidade está sob o impacto do gerenciamento das políticas públicas e o segundo é que a forma como a cultura da ciência atribui valor ao ensino pode estar influenciando no modo como os cursos de formação científica vêm sendo planejados e executados, considerando-se, principalmente, que o cientista brasileiro, de modo geral, exerce atividade docente.

Em geral é preciso que ela se modifique sempre, e eu acho que a universidade brasileira está parada. Ela precisa mudar o seu programa de tempos em tempos, porque a ciência não para e então a gente tem sempre de adaptar o ensino às novas situações, o que eu acho que não está acontecendo. A universidade brasileira deve ter a obrigação de se abrir para a sociedade, dando cursos de aperfeiçoamento para aqueles que se formaram para ensinar no ensino fundamental. É preciso que haja uma consciência generalizada dos cientistas de que o problema não se esgota neles. Além das pesquisas, eles têm de se preocupar com o ensino básico e contribuir para o aperfeiçoamento desse ensino. É dever dos cientistas sair do laboratório e ir para a sala de aula (...) Esses jovens cientistas têm que pegar uma chama e fazer ela funcionar. [1C-A]

O cientista da pesquisa de base 1C considera, ainda, que cientistas como ele, do mesmo campo, podem atuar como professores, pois a formação específica que possuem é suficiente para isso. Logo, ou ele desconsidera as especificidades da profissão docente e a rotina dos professores nas escolas, ou não as julga tão relevantes quanto o conhecimento do conteúdo disciplinar de ciências. Retomando discursos do senso comum ele reitera a pertinência do conhecimento científico e justifica a importância da participação da universidade no fortalecimento dos conteúdos científicos do professor.

Esses professores são muito importantes, são eles que educam as nossas crianças. Por isso eles precisam estar adaptados ao que está acontecendo de novo, e a universidade é o local para eles verem isso. [1C-A]

Além disso, as frases revelam a preocupação do cientista sobre o futuro da ciência, a partir de sua preocupação com a base de conhecimentos necessários à atividade científica, a qual está sendo construída na escola.

**Quais as atitudes que o senhor acredita que precisam ser tomadas para melhorar a Educação no Brasil?**

Tem de haver apoio ao ensino básico, sem isso nenhum país avança. Mesmo que melhore a universidade, se não melhorar o ensino básico não adianta nada. Esses professores são mais importantes que os universitários. Eles é que fazem a cabeça dos meninos que vão mandar no país depois (...) Eu dei conferência nos últimos dois anos para alunos do ensino básico e eles gostavam imensamente, mas agora eu já estou muito velho. [1C-A]

**Hoje existe o problema da falta de interação entre universidade e sociedade?**

Acho que todos os anos as universidades deveriam abrir suas portas e oferecer cursos para o cidadão, em particular cursos para os professores secundários ginasiais. Eles deveriam ir cada ano às universidades, em suas especialidades, para ver o que está acontecendo no mundo. [1C-B]

Assim como as pesquisadoras em ensino, o cientista 1C acha que a interação entre universidade e escola ainda é pequena, porém, sob seu ponto de vista, as ações de interação devem partir da universidade em direção à escola, por isso sua proposta se fundamenta no oferecimento de cursos e conferências. Todas essas ações incluem a ida do professor à universidade para buscar recursos para subsidiar sua prática. Outro aspecto destacado pelo enunciatador é a falta de motivação dos cientistas da universidade pelos assuntos ligados à escola.

Propus que os cientistas dedicassem algumas horas de sua vida a fazer conferências sobre a área da ciência em que atuam para os alunos do secundário. Fiz doze conferências assim no ano passado. Eles adoraram. É necessário que haja uma explicação melhor do que é a ciência e de como se desenvolveu e se desenvolve (...) Acho que todos os anos as universidades deveriam abrir suas portas e oferecer cursos para o cidadão, em particular cursos para os professores secundários ginasiais (...) Venho falando sobre isso, mas os cientistas, em geral, recebem o dinheiro deles, ficam fazendo suas pesquisas e dão banana para o resto. Eles também deveriam dedicar tempo para escrever livros para os alunos. [1C-B]



O ponto de vista de 4C é o de que a universidade precisa se empenhar no aperfeiçoamento dos cursos dirigidos ao magistério, ou seja, a maneira como esses cursos têm sido concebidos, precisa ser revista.

Ela é muito fragmentada, ela é muito dependente de pessoas interessadas e grupos de pesquisa, etc., não existe na minha opinião uma política muito clara e definitiva de relacionamento com a universidade. Eu acho que a universidade tem responsabilidades grandes com a reforma que a meu ver é necessária para o currículo etc, mas depende muito de pessoas, assim é ocasional. Não tem uma política definitiva e constante e rotineira para esse tipo de relacionamento. [4C]

Eu acho que as universidades têm que dar muito mais atenção aos cursos de educação dos professores. [4C]

Apesar da pesquisa em ensino de ciências que a universidade realiza, as realidades experimentadas pelos professores nas escolas, para 5C permanecem distantes do entendimento da academia. Essas pesquisas precisam avançar no sentido do compartilhamento de ações entre pesquisadores, tanto da escola como os da universidade, e, para que isso possa ocorrer, o professor da escola precisa reunir certas condições que passam pela mudança na forma como a educação é tratada política, social e economicamente.

**Entendi, mas a senhora acha que existe uma evolução, que a escola pública esta caminhando em direção à Pesquisa, está recebendo informações, o fluxo de informações que vem da pesquisa via universidade como a senhora vê essa interação entre a universidade e a escola?**

É muito pequena apesar de cursos, sinto ser pessimista, mas não acho que é muito grande. Eu acho que têm outros fatores muito importantes para que pudesse ser mais efetiva (...) A pesquisa que eu acho que a universidade está fazendo ela tem um reflexo na escola em termos do que o professor gostaria de estar fazendo. Ela chega lá via parâmetros curriculares, via...Tem, tem, não é assim não é totalmente as coisas estão separadas, não. Há um certo, como eu diria isso, o imaginário do professor ele tem a ver com aquilo que..., com os resultados da pesquisa de certa forma, tá. Por inúmeras vezes acabou chegando por outro lado (...) Tudo isso evidencia que em termos práticos muito pouca coisa está acontecendo e quando eu falo em termos práticos é você ver alguma coisa que se estabeleceu em uma pesquisa em determinadas condições sendo adaptado, vamos dizer assim, a outras condições.[5C]

**Então a senhora acha que a pesquisa que a universidade desenvolve voltada para a educação geral ela, particularmente para o Ensino**

**Médio, por exemplo, ela consegue, ela tem retratado realidades que o professor tem enfrentado, que cotidianamente tem enfrentado em direção à melhoria?**

Não. A pesquisa é sempre feita em condições relativamente ideais, e isso não é uma característica do Ensino de Ciências, qualquer pesquisa é válida em determinadas condições. [5C]

**A senhora considera que é difícil penetrar nesse mundo da educação do Brasil, na educação primária, secundária, antiga educação de 1.º e 2.º graus, penetrar nesse ciclo básico da educação no Brasil?**

Penetrar?[5C]

**Penetrar no sentido do fluxo de conhecimento da área pedagógica que é a que se forma dentro da universidade e aí caminha em direção ao ensino básico?**

Então eu acho que o grande equívoco é achar que se forma aqui e vai para lá, não é assim que funciona, eu acho. Você tem a escola de Ensino Médio, Fundamental, enfim escola básica e você têm a universidade. Na universidade você tem conhecimento sendo produzido. Eu acho que vamos pegar as possibilidades: exatas, biológicas, tecnológicas e humanas. Nós da ciência estamos aqui na área humana, então a gente está produzindo conhecimento que pretende que tenha a ver tanto com ensino superior quanto para o ensino e às vezes nem para a educação de uma maneira geral, não necessariamente é para o ensino, mas quando você pensa a escola básica você pensa um professor e ele não é um porta voz do que está aqui. Ele é um mediador de alguma coisa que não é exatamente o que está aqui e uma coisa que vai se produzir no confronto entre algo que o estudante traz e algo que é esse conhecimento novo que vai ser trabalhado. Nessa mediação ele tem que ter uma certa autonomia, ele tem que ter acesso a esse tipo de conhecimento e ele tem que tomar decisões de como fazer, não é? O que para mim é muito claro não é questão de pegar alguns resultados escrever bonitinho e levar para lá. É um trabalho de interação, só que tem que ser feito junto. [5C]

**Tem sido buscada essa interação, esse compartilhamento?**

Há algumas pessoas tentando fazer, mas acho que sempre é assim são situações, são momentos, são projetos, são eventos. Para que esses eventos realmente cresçam aí entra naquela questão: a educação tem que ser mais prioritária no país como a gente tem que ter professor. [5C]

A cientista 5C acha que é necessário engajamento do professor e interesse da sociedade, inclusive dos cientistas, para que a pesquisa possa tangenciar as necessidades do ensino escolar.

(...) e nessa situação do que fazer com a escola eu acho que a primeira, com a escola básica, a primeira coisa é, se você pensa em fazer alguma coisa tráz o professor para fazer junto com você e não é uma relação assim daqui para lá, tem que ser... Eles sabem coisas que a gente, e não tivemos, então é um trabalho conjunto. [5C]

Como cientista da pesquisa em ensino de ciências, 5C considera que há muito pouco envolvimento dos demais campos da ciência na educação, isto é, ela entende que os diversos campos de pesquisa que compõem o corpo de conhecimentos da ciência estão muito separados. Sua resposta à pergunta sobre a busca de interação entre universidade e escola indica que são poucas pessoas que estão interessadas nessa ação de caráter recíproco, além de acrescentar uma pitada de incerteza quanto ao êxito da empreitada. A conjunção adversativa ‘mas’ que faz a ligação entre frases e indica uma oposição ao fato expresso na oração precedente representa a confirmação dessa incerteza.

#### **Tem sido buscada essa interação, esse compartilhamento?**

Há algumas pessoas tentando fazer, mas acho que sempre é assim: são situações, são momentos, são projetos, são eventos. [5C]

#### **6.3.4 Ciência como óculos para enxergar a realidade**

Esse assunto foi abordado, exclusivamente, por um dos cientistas (1C). No entanto, essa categoria é significativa por denotar a visão cientificista desse especialista da pesquisa de base. De acordo com sua visão, ciência parece ser sinônimo de conhecimento geral. A interpretação da realidade se faz mediante conhecimentos científicos racionais, o que sugere a presença de fragmentos de outros discursos em sua fala. Para ele, o desvendamento da realidade, do mundo, se dá mediante apropriação dos conteúdos científicos.

Os alunos não sabem qual é a realidade da natureza. [1C-A]

O povo tem que ser bem educado. Isso é fundamental para compreender a vida, para as invenções, para tudo. [1C-B]

(...) as pessoas têm de entender o mundo em que vivem, têm de ver que não vivem em um mundo mágico, de milagres. O mundo obedece a leis científicas, leis racionais, que possuem uma beleza muito grande (...) É necessário que haja uma explicação melhor do que é a ciência e de como se desenvolveu e se desenvolve. [1C-B]

(os professores das escolas) Eles deveriam ir cada ano às universidades, em suas especialidades, para ver o que está acontecendo no mundo. [1C-B]

### 6.3.5 Atuação e formação docente

Ao se referir à atuação docente, os cientistas da pesquisa de base utilizam argumentos que sugerem que os professores têm deficiências de conhecimentos em sua formação, mas os conteúdos aos quais eles se referem são os conteúdos básicos da ciência. E ainda, ao justificar a importância de materiais didáticos para o ensino de ciências, 1C menciona “equipamentos” e “microscópios” (linhas 12, 13 do anexo), elementos comuns de laboratórios científicos. A referência que 1C utiliza para nortear suas considerações são as de seu campo de atuação.

Quando era estudante secundário (ele se formou em 1934), aprendi gramática histórica, a origem do Português, história das ciências, latim. O ensino era muito bom, mas depois sofreu uma degradingolada.

Quando fui para França (no exílio de 67 a 85), houve modificações para simplificar o ensino, o que não é bom. [1C-A]

Além disso, os colégios não têm equipamento. Hoje a ideia é dar computador, mas isso não é tudo. Microscópios e outros equipamentos fundamentais não são dados. [1C-A]

Ainda para o cientista 1C, a universidade e a escola deveriam levar os estudantes a patamares mais elevados de análise da realidade por meio do fortalecimento da base teórica e da prática dos conhecimentos científicos, associados à quantidade e à diversidade de conteúdos da ciência, e norteados por trabalho docente alicerçado nos princípios da pesquisa científica.

Os professores de ciência em geral não sabem como ensinar. O Brasil forma mal os seus professores e aí eles passam mal os seus conhecimentos para os alunos. Com isso eles não aprendem a gostar de física e química. [1C-A]

Hoje os meninos não gostam de matemática, porque é mal dada. Não há nenhum motivo para que não se ensine bem a Ciência. [1C-A]

Claro, e também fazer com que os estudantes pensem no que estão aprendendo. Além de receber as aulas, eles têm de caminhar por si mesmos e avançar. [1C-A]

Por outro lado, o cientista 2C situa o papel social da escola e enfoca a importância do trabalho do professor, além de considerar que as publicações para leigos são diferentes das científicas. Ele parece reconhecer as diferenças e especificidade da profissão docente, mas se centra em evidenciar o desafio que representa para o cientista escrever para leigos retomando fragmentos das considerações de Einstein, que cita. No seu discurso, 2C mostra entendimento do papel do professor como mediador na aprendizagem e sua importância na construção de representações para o ensino. Essas posições refletem pontos de ancoragem ideológica divergentes das de 1C e 3C e sugerem que essas posturas foram influenciadas pelo elemento contextual, enquanto elemento histórico.

E a educação tem de começar na escola. Falar sobre ciência para leigo é muito difícil. Einstein escreveu um livro que se chama *A Evolução da Física* (Rio de Janeiro: Zahar, 1980). Lá, ele expressa essa dificuldade de falar para o leigo: “Quando a gente tem que fazer divulgação científica, deve-se sempre contar a verdade, mas não demais”. Isso significa que tem de escrever corretamente, mas se você quiser entrar em detalhes demais, aí o leitor fica perdido. Então, é difícil. [2C]

As falas de 3C, assim como as de 1C, registram a importância atribuída ao papel do modelo e, também, a formação estabelecida segundo os princípios da pesquisa científica de seu campo de atuação. A formação pedagógica para 3C não tem relevância tanto quanto a formação científica.

### Como foi sua formação até chegar à universidade?

Eu tive um professor muito bom de ciências quando estava no ginásio e no começo do colegial, no Ginásio *Arte e Instrução*, no subúrbio do Rio. E esse professor nos levava para fazer excursão no mato, ver bichinhos, trazer para o laboratório para estudar... Isso, no ginásio, antes do colegial. [3C]

Nós fomos lá ver, e tinha o curso de História Natural. Bom, esse curso nos empolgou, porque foi o Anísio Teixeira quem fundou. Ele é um mecenas do ensino no Brasil. Fantástico, o que ele fez. Depois que se destacou como um especialista da educação na Bahia e no próprio Rio, ele foi encarregado de fundar uma universidade no Rio, que era a capital do Brasil e não tinha uma faculdade de ciências, Então, ele fez a Universidade do Distrito Federal. Mas isso não é nada, o importante é que ele tinha falado para os assessores “olha, nós vamos ter que escolher professores para todos os cursos dessa nova universidade, mas eu quero o seguinte: quero o melhor pesquisador na área. Pode não ter dado nunca uma aula, que eu escolho assim mesmo. Quero o indivíduo que sabe pesquisar”. Então os nossos professores foram escolhidos dessa maneira, compreende? (...) Então nosso professor de botânica nunca tinha dado uma aula. Mas era botânico, tinha sido diretor da parte botânica do Museu Nacional, tinha feito a marcha com o [Marechal Cândido] Rondon quando foram afixadas as fronteiras do Brasil, colheira plantas no Brasil inteiro, enfim, já era um grande botânico. Alberto Sampaio era o seu nome. Modestíssimo, uma jóia de pessoa. [3C]

O cientista 3C, que foi professor na educação básica, se apresenta com maior contundência para destacar que o ensino continua decorativo e que os alunos percebem as inseguranças nos professores quanto ao domínio de conteúdos e que o docente, em geral, persiste na atividade profissional por falta de opção. Ele ainda apresenta um método de ensino para levar o aluno à aprendizagem, mas acredita que o professor competente tem potencial para gerar outros em correspondência ao papel do modelo, que, para ele, se baseia no do cientista e no do método de investigação. Por isso, como estratégia discursiva, ele utiliza, polissemicamente, o termo *haurir*. Para 3C, a formação didática do docente é algo que se adquire a partir de um modelo. Esse fragmento discursivo equivale a uma sequência parafrática na qual o enunciador repete algumas idéias apresentadas anteriormente como deficiências referentes ao domínio de conteúdos por parte dos professores, desprestígio da profissão. Mas introduz aspectos novos como a associação entre essas deficiências e indisciplina dos alunos e uso da atividade docente para suprir a falta de opção de trabalho no país.

E em nossa vivência de estudante haurimos dos professores suas qualidades, por isso todos nós saímos com vocação didática (...) O movimento do Anísio

empolgou os professores secundários, principalmente uma boa parte dos jovens. Fazíamos, portanto, uma política de melhorar o ensino. Se sabíamos de um colégio particular que queria um professor, o candidato ia lá propor seu nome, e começava a ensinar direito, fazendo o pessoal pensar. Quer dizer, era fundamental fugir da prática de decorar e em vez disso levar o jovem a pensar, a questionar.... O ensino tradicional, até hoje, é na base do professor falando e o aluno copiando besteiras para fazer a prova decorada. Fazíamos o contrário; assim: você dá o problema, escolhendo um que seja muito interessante, e aí, faz um debate. E diz “bom, para a próxima aula, vocês vão ler esse trechinho aqui do livro, para aplicar e ver que conclusão tiram”. Na próxima aula o guri chega tendo lido aquilo, você diz “o que você achou daquela pergunta, como você respondeu?”, “ ah, eu respondi assim...” “está de acordo/ não está, etc?”. Então, numa única aula, você fez o aluno verificar um fato interessante e um princípio interessante, que não vai ser o começo da minha aula, mas o fim, quando já tiver percorrido esse trajeto. Ou seja, feito o caminho desde o problema e com alguns reforços teóricos, ele pode chegar a um novo conhecimento adquirido e debatido junto com os outros. E essa é a parte boa, porque é assim que a mente dele melhora. Ouvir o que o professor está dizendo, você chateado, copiando aquilo para decorar para a prova, não leva a nada (...) Uma sala de aula agora é uma vergonha; o professor está ali sem saber o que fazer. É um cara inexperiente, porque o experiente não é burro de ir para lá, com os alunos o estraçalhando, fumando maconha, xingando..., quer dizer; é um horror o que os professores atuais vivem. [3C]

A evasão de interesse pelo ensino público e sua apropriação com o fim exclusivamente monetário é, parafrasticamente, registrada por 3C ao se reportar ao seu trabalho do professor na escola apenas como fonte de renda.

A contribuição da imprensa para meus ganhos era, em geral, irrisória; mas me dava muita satisfação. Minha fonte de renda principal era o magistério. [3C]

A pesquisadora em ensino 4C reflete sobre a importância da pesquisa para sua formação docente e acredita que o bom êxito docente está relacionado com isso, ou seja, com a necessidade de uma imersão profunda nos conteúdos e um olhar mais amplo, por isso não descarta que são, igualmente, necessárias formas variadas de trabalho e conhecimentos de outras áreas. Ela, 4C, considera fundamental para sua atuação docente a prática da leitura, que funciona metaforicamente como sinônimo de pesquisa e envolvimento na área, traduzido por ela, no discurso, como lealdade.

Eu sempre li muito, eu sempre me fiz muitas questões, sou muito leal aos alunos (...), mas acho que muito do que eu faço, do que eu fiz, é decorrente de leitura mesmo (...) É porque me dava idéias, eu podia aproveitar e usar nas aulas e... eu vejo que dar aula tem... é absolutamente simétrico a fazer pesquisa. Quando você vai preparar uma aula, você tem que fazer uma proposta. Quando você executa, não é você avalia você tem que... Enfim, eu acho que uma coisa que falta. Você diz que está interessada nos problemas do ensino superior, é exatamente essa concepção de que dar aula não é diferente de fazer pesquisa, em última hipótese. [4C]

As aulas práticas são absolutamente essenciais; seja uma ópera, material improvisado, etc. Mas é importante os alunos fazerem uma pesquisa. [4C]

A perspectiva trazida pela outra pesquisadora em ensino, 5C, não se fixa apenas em considerar as implicações impostas ao trabalho docente decorrentes da falta de condições econômicas e sociais enfrentadas pelo ensino público. Para ela, a autonomia que o professor tem no ensino público é um diferencial que pode lhe permitir avançar em direção ao aperfeiçoamento de sua prática. Esta pesquisadora pondera que é necessário considerar a importância dos conteúdos científicos, mas não exclui outros. Em suma, as pesquisadoras em educação enfatizam a importância do aprofundamento dos conteúdos científicos e do papel da pesquisa como meio de imersão em conteúdos mais amplos.

Eu acho que o ensino permite, nas escolas privadas, permite entrar no vestibular, mas não é tão bom; ele é muito, muito mecanicista, muito. É aquela história: o humano é muito pouco percebido, o professor tem muito pouca autonomia. Se você quer fazer um trabalho consistente, ainda é mais fácil fazer esse trabalho consistente numa escola pública do que numa privada. Eu estou falando assim de uma maneira geral; tem exceções nos dois casos. Nas escolas privadas, o que eu tenho visto, é entregar uma coisa na mão do professor; ele tem de aplicar. [5C]

Eu lembro assim coisas muito interessantes, mas foi uma educação muito tradicional na época, e hoje... [5C]

### **O que é tradicional?**

Eu estou falando naquela velha educação tradicional; é assim, o professor falava e os alunos ouviam. E hoje, até quando alguém fala muito de escola nova, eu acho que a escola tradicional teve um papel. A maioria das pessoas da minha idade era assim; mais importante era trabalhar o conteúdo, mas isso tem um papel, e eu acho que deve voltar. Eu acho que tem que ter diálogo, tem que ter maneiras de trabalhar muito diferentes. Mas eu acho que



um dos problemas da escola é o descaso com que questões do que se vai ensinar; às vezes, se pensa mais no como e se esquece o que. [5C]

Discorrendo sobre o curso de Física que fez durante sua graduação, ocorre um escape no discurso proferido por 5C em que o enunciador revela que o ensino está desatualizado.

Bom, e aí eu fui fazer Física na USP; um curso muito parecido com o que os meus alunos fazem agora. Usavam o Halliday, [hoje] eles também usam. Era um volume só, imenso; agora, são quatro, tiraram algumas partes do Halliday. Quer dizer, para o ensino superior, alguém preserva... [5C]

**Mas, na verdade a senhora acha que é bem parecido com o curso que a senhora fez?**

Talvez o meu fosse um pouquinho mais pesado, mas é muito parecido. [5C]

Ao responder à questão proposta pela entrevistadora, opta por fazer uma comparação entre o curso de Física que teve durante sua formação acadêmica e o atual curso no qual é professora. Nessa comparação, 5C denuncia o desinteresse tanto das políticas públicas quanto do corpo científico brasileiro pela educação através de um conjunto de frases que abordam a desatualização dos cursos de formação.

**O que a senhora acha disso?**

Então, se o objetivo é... têm diferenças, tá? Não é que seja tudo igual; mas se o objetivo for formar físicos, e se Kuhn estiver certo, então, isso teria que ser assim mesmo: você tem aquela base de exercícios, provas, conhecer a Física Clássica... Se o objetivo é formar professores, eu acho que precisa conhecer... mas a gente acabou de fazer uma reformulação curricular, e hoje eu tenho disciplina, no primeiro ano nosso têm disciplinas de licenciatura. Mas as disciplinas de conteúdo de Física são muito parecidas; até alguns livros são iguais ao que eu estudei a muitos anos na década de 60. Talvez a Física Clássica não tenha mudado tanto. Eu acredito que a gente tinha que focar mais numa Física mais atual, na parte de Física. [5C]

### 6.3.6 Educação científica e cultura

Nas considerações dos cientistas da pesquisa de base, aparece, novamente, a comparação com outros contextos para justificar o nível de educação científica baixa no país. Ao abordar a questão, 1C cita uma pesquisa realizada nos Estados Unidos para avaliar a educação científica dos alunos do país, mas não adota os mesmos critérios para a comparação com o Brasil, não utilizando, em momento algum, dados sobre o assunto.

Os alunos precisam ter uma visão ampla das coisas. Hoje a educação científica está muito fraca. [1C-A]

As pesquisas anuais feitas pela *National Science Foundation* (NSF) americana mostram que mais da metade dos americanos não sabe que o elétron é menor do que o átomo e que a terra dá uma volta completa em torno do sol em um ano. Uma demonstração da falta de educação científica nas escolas americanas. [1C-A]

#### **No Brasil, como vai a educação científica?**

A nossa está abaixo da americana. [1C-B]

A história do Brasil precisava ser toda corrigida. Nunca tivemos políticos como Thomas Jefferson, que foi presidente dos Estados Unidos, e solicitou que no seu jazigo se escrevesse não que ele fora presidente, mas que ele havia fundado a Universidade de Virgínia. O que demonstra o nível desse homem. Qual o presidente brasileiro que fundou uma universidade? Nenhum; alguns, até afundaram universidades. Castelo Branco invadiu a Universidade de Brasília quando estava sendo fundada. O nível de vida e intelectual do Brasil é muito baixo. [1C-B]

Apesar de utilizar-se da comparação entre contextos, o cientista 2C vai além afirmando que a educação científica no Brasil se destina a poucos e que as escolas, em geral, não dispõem de material apropriado para estudo. Nessas frases o enunciador emprega o discurso com vestígios de suas posições a respeito da educação no país. Sua visão é a de que a falta de acesso a ensino de qualidade tem comprometimento político-ideológico.

O que vejo é que em todos os países, a cultura científica é baixa. Nos Estados Unidos, por exemplo, a cultura científica do americano é baixa em relação ao nível da ciência. Na França, a mesma coisa. Mas, no Brasil, é muito baixa, porque já é consequência do nível cultural médio de nossa população. Quantas pessoas no Brasil têm o hábito da leitura? Pouquíssimas. Na França, as crianças são estimuladas a ler. Já há livros de história preparados para elas. Aqui no Brasil também há; mas é uma minoria que tem acesso. E a educação tem de começar na escola. [2C]

Discutindo com minha mulher a situação da família, dos filhos – tínhamos três filhos – decidi, então, aceitar a proposta de ir para Paris. Pesou muito na decisão a Educação dos filhos, o fato de eles poderem ser educados em uma cidade de grande movimento intelectual como Paris. [2C]

A pergunta sobre a educação científica no país é encarada pelas cientistas da pesquisa em ensino de outra forma. A cientista 4C considera a importância da educação científica se estender aos cientistas também e questiona a noção de cultura deles por focar, prioritariamente, nos conhecimentos dos conteúdos básicos da ciência, o que ela acredita ser insuficiente. Ela situa a ciência como parte da cultura e, por isso, defende que os cientistas precisam tomar conhecimento de pesquisas e trabalhos de outros campos do conhecimento, como é o caso da pesquisa em ensino.

**Como a senhora acha que está indo a educação do leigo no Brasil, a Educação científica do leigo no Brasil?**

Pois é; eu acho que é um problema muito sério. Não é só o problema do leigo, é um problema de todos nós. Quer dizer, acho meu, seu. Nós estamos sempre nos alfabetizando, aprendendo coisas novas. Com certeza, nós estamos muito preocupados com isso (...) Acho que nós todos estamos rodeados de termos, não é? Outro dia fiz uma palestra que nem sei se... DNA virou uma palavra comum; se fala de DNA de carro... quer dizer, virou sinônimo de identidade; H<sub>2</sub>O, as pessoas usam, provavelmente, sem saber o que significa. Além de problemas graves, como desmatamento, anencefalia, que andou muito nos jornais, etc. Fora a necessidade de tomar posições em relação a problemas sérios. Não é só o problema da calota global; é do Rio São Francisco... A transposição é bom, ou não é bom? Como é que... [4C]

**A senhora entende que a educação científica... ela colabora....**

Se não colabora, deveria colaborar para que os alunos tivessem condições de, principalmente, para que a chamada educação científica... E aí, eu estou usando no sentido que está na literatura; quer dizer, educação científica é aquela que usa os dados sobre educação, coisa que erradamente não se faz. Como nós estávamos conversando, você disse que muita gente se dispõe a fazer propostas etc, mas, em muitos casos, essas pessoas não conhecem a situação, e se valem de um achismo, que eu acho que não dá para achar... Hoje está ultrapassado, na medida que há muitos dados. Quer dizer, as pós-graduações, etc. têm produzido material que eu acho que é subutilizado. [4C]

No fragmento abaixo, a cientista 4C introduz o aspecto do preconceito que tangencia a relação entre cientistas da pesquisa de base e da pesquisa em ensino de ciências. Ela

considera que não basta que os cientistas da pesquisa de base leiam artigos dessa área produzidos pela pesquisa em educação, entendendo ser necessário que eles revejam, à luz desses conhecimentos, suas próprias posições e se questionem sobre elas.

**Nesse sentido, a senhora vê importância em o cientista estar a par, como?**

Mas eu acho que tem primeiro que repensar as posições que ele tem sobre educação; quer dizer, todos os dados indicam, por exemplo, que o pessoal dos institutos é muito mais voltado para os conteúdos nos institutos de ciência de base. Estão muito preocupados com o conteúdo; por exemplo, o pessoal de escola, daí falando do ensino superior, o pessoal de escola profissional do tipo Poli, Medicina, eles estão preocupados também com aplicação prática, provocaram um distanciamento. As pessoas, eles não ofertam porque querem dar o melhor etc, mas eles não pensam no âmbito da questão, a questão é muito mais conteúdo do que cultura.

**A senhora faz alguma associação entre cultura e educação científica?**

Bom, eu acho que Educação científica quer dizer, aprender falar, discutir ciência; é parte da cultura. Quer dizer, eu acho que ainda tem muita separação entre as duas culturas; eu acho que está tendo uma tendência de rever essa separação. Há algum tempo atrás, Vargas Llosa, para citar aquela introdução, ele acha que tem uma outra cultura, que é a cultura da mídia. Outras pessoas propõem que tem uma cultura tecnológica; mas, enfim, eu acho que essa separação persiste, tem tido episódios agudos como teve aquela World Science, aquela do Sokal, aquela briga entre físicos, e acho que eu estou, de acordo com o Snow, ainda que exista uma arrogância dos cientistas em relação ao pessoal que faz ciências humanas. [4C]

**E a senhora acha que isso tem implicação?**

Claro; é claro. Também, a forma de postura, a relação com o aluno que é essencialmente a questão da educação, certo (...) Eu acho que...quer dizer, tem havido um crescimento dos museus, centros, etc.; isso eu acho importante. Tem havido uma série de exposições e a mídia escrita e falada, eu acho que não progrediu muito, não. Quer dizer, embora já haja uma série de programas de televisão, têm colunas nos jornais, eu acho que não chega a alcançar a população toda. [4C]

Para 5C, é necessário valorizar a cultura das pessoas, a partir do estímulo à sua participação nas questões sociais, entendendo ser improdutivo para a educação científica das pessoas focar o ensino de ciências tendo como direção apenas os conteúdos da base científica em detrimento de outros, como os humanísticos.

**Falando um pouquinho de educação científica, como a senhora acha que vai a educação científica do leigo no Brasil?**

Essa tem sido minha grande batalha. Das coisas que eu oriento, os trabalhos que eu oriento, eu tenho trabalhado muito com divulgação científica, com leitura de textos originais de cientistas, no sentido de tentar pensar numa cultura em Física, em ciências, de uma maneira geral. [5C]

**A senhora está me dizendo que associa educação científica à palavra cultura?**

Associo; se é para todo mundo, eu associo, sem dúvida. E não sou eu a primeira a falar. Eu penso na cultura, todo mundo, nós vivemos numa dada cultura; mas há algumas especificidades da nossa cultura contemporânea que acabam sendo privilégio de muito pouca gente. Então, o conhecimento científico, por exemplo, em Física, ele acaba sendo um pouco privilégio dos próprios pesquisadores ou de pessoas que acabam fazendo cursos em Física ou, também, coisas próximas. No entanto, você vive num mundo onde muita coisa tem a ver com o conhecimento, com esse tipo de conhecimento e compreender um pouco desse mundo e gostar de ler tanto quanto seria muito bom que os cientistas lessem, que a maioria dos cientistas gostasse. Provavelmente, se não gostam é porque não tiveram oportunidade, não criaram hábito de ler literatura. Eu acho que também seria muito bom que as pessoas pudessem se informar sobre acontecimentos da ciência, por exemplo, agora esse acelerador lá, hospedado na Suíça e França. Teve colegas que falaram: mas, tem mesmo alguma coisa a ver essa possibilidade de haver um buraco negro aí acabar com o mundo? Pouquinho, brincando um pouquinho. Eu acho que se você tiver a oportunidade de ler e se informar, essas coisas começam a ser mais naturais; as pessoas começam a ter um diálogo melhor... Enfim, nos diferentes assuntos, e mais não privilegiam necessariamente os científicos em relação à arte ou outras áreas de humanas. Eu acho que a oportunidade de ter informações que te possibilitem viver, conhecer melhor as produções da humanidade, nesse momento, é importante. [5C]

A educação científica da população pode ser estimulada pela escola através do trabalho docente, reflete 5C, mas, nas frases empregadas pelo enunciador em seu discurso, ele utiliza os seguintes verbos: depender, escolher, treinar, que são os temas principais das frases em que estão colocados e introduzem no discurso a característica condicional, sendo que, com eles, o enunciador remete ao mesmo tempo a influência da apropriação ideológica sobre a educação e ao papel regulador que a sociedade pode exercer sobre ela.

**Mas não é fácil isso acontecer, professora?**

Não é fácil, mas a gente pode tentar batalhar. Depende muito do que você julga, do que deve ser feito na escola, porque você pode escolher o que você vai ensinar. Se você quiser treinar, só treinar as pessoas, não digo que não precisa fazer exercício, problema. Mas, se você quiser treinar as pessoas a resolverem exercícios de determinado tipo é uma coisa; se você quiser que elas vejam, por exemplo, leiam divulgação científica e compreendam

algumas das teorias, ainda que através de divulgação científica, você trabalha nesse sentido, valorizar isso. [5C]

Para 5C, a cultura das pessoas acaba sendo desvalorizada e, em face aos problemas econômicos e sociais, as pessoas perdem o interesse por ciências. Essas situações, para 5C são estimuladas pelo modo como a questão econômica se organiza no sistema social, político e econômico, embora ocorra um efeito polifônico no qual o enunciador coloca sob suspeita a ideia de que, diante do conhecimento científico, a cultura das pessoas é desvalorizada.

**E aí, a gente volta para a questão da cultura. A gente só sente falta daquilo que a gente já experimentou, aquilo que a gente não... Ou seja, não existe a percepção da distância.**

Não; não pode culpar quem não tem. Não é que não tenham; as pessoas têm uma cultura, com certeza todas têm, mas o problema é que não é valorizada a cultura das pessoas e, como a gente está falando de cultura científica... Olha, eu acho que para pensar em cultura científica, acesso a alguns bens de consumo, são absolutamente necessários. Ninguém está preocupado em compreender algum funcionamento de um instrumento se estiver com fome. Depois, tem uma outra coisa, que é uma maciça propaganda para que as pessoas comprem e não para que elas tenham outros tipos de satisfação.[5C]

A entrevistadora tenta abordar a importância dos conteúdos científicos para a vida das pessoas, ocasião em que 5C considera que a pressão social impele as pessoas rumo ao aprimoramento de sua educação científica, porém reflete que, no país, as soluções para a educação são buscadas fora de nossa realidade, o que revela que educação e cultura não são priorizadas. Essas colocações são parafrásticas e são utilizadas pelo enunciador para reafirmar o já dito, que a intervenção político-ideológica sobre a educação é muito forte e se manifesta de várias maneiras, sendo uma delas a imprevisibilidade que torna os problemas da educação ainda mais complexos.

**Nesse sentido, também, eu coloco a questão de a escola estar criando a necessidade de entender. Por exemplo, se eu tenho uma cultura que dá conta de eu sobreviver, ganhar o suficiente para eu me manter, talvez eu não precise, por exemplo, responder que a minha blusa é quente, estou quentinha com essa blusa, essa blusa é boa, essa blusa aqui esquentada.**

Eu acho que você está, de certa forma, levando para um lado que não sei se é tanto por aí. Eu acho que, se a gente almejar modificar um pouco isso, a impressão que eu tenho, é que isso vai acontecer; e já há uma certa tendência nesse sentido, por exemplo, você tem falta no país de pessoas com determinada formação específica. Isso já é a pressão. Não vem só das pessoas que não têm acesso a determinados bens; vem daqueles que

gostariam de ver pessoas com esses bens. A ciência e a tecnologia atual exigem um tipo de formação que está faltando no país. Você vê livremente, você ouve na TV. Talvez eles não estejam vendo também e talvez seja mais divulgar mesmo; mas eu acho que um problema é que a gente importa muito ideias do exterior e o mundo está extremamente tecnicista. Dizem que acham que têm fórmulas que usam fórmulas e resolve. Em educação não existem fórmulas prontas; têm situações que têm que ser estudadas e pensadas, particulares num país como o Brasil, imenso. [5C]

### **Então o que a senhora faz para melhorar a educação no Brasil?**

Olha, eu tento trabalhar direitinho naquilo que eu entendo um pouco. Tento chatear os alunos no sentido, por exemplo, é uma coisa tão banal, mas falta. Estou trabalhando em uma universidade pública; quando eu dou estágio, eu cobro, pelo menos uma vez, vão à escola pública, vejam quais são os problemas. Agora, às vezes você vê problemas que até saem da sua alçada: tipo, tem um aluno e ele tem sério problema na escola porque ele viu questões de violência, violência mesmo, e isso não é do ensino. O ensino de ciências é limitado para resolver essas coisas, então você tem que ir procurando. Outra coisa; às vezes, você forma, pensa que está formando alguém que vai batalhar por mudanças, ainda que no seu setorzinho pequeno, mas aí ele cai em determinadas situações aonde ele chega a ser pressionado para fazer como todo mundo. Então, acho que uma das coisas que a gente tem que fazer é coletivizar um pouco, incentivar as pessoas a formarem coletivos para tentar resolver situações que elas acreditam que vão ajudar. [5C]

### **6.3.7 Cultura e divulgação científica**

Esse tema foi discutido apenas pelas cientistas da pesquisa em ensino já que a entrevista direta criou essa possibilidade. O posicionamento de uma delas, 4C, revelou que há tendência de novas separações serem introduzidas na ciência, com divulgadores sendo colocados em um conjunto separado dos demais cientistas. Há, novamente, um movimento polifônico no discurso no qual o enunciador se apresenta para dizer como o preconceito sobre a educação tem se manifestado dentro da ciência.

### **E a questão da divulgação científica no país, como a senhora vê?**

Eu acho que é importante que se faça; eu acho que é um movimento importante trabalhar os museus, trabalhar os centros de ciências, a própria mídia... Eu acho que tem sim; agora, o que preocupa, eu tenho discutido isso com a M., é que está começando uma contraposição, como se as duas coisas fossem separadas em cantos do saber diferentes e, a meu ver, são absolutamente o mesmo, e complementares. [4C]

Ao comentar sobre o avanço da educação científica no país, 4C revela que essas ações não atingiram a maioria das pessoas e que não chegaram às escolas.

**Como a senhora vê a evolução da educação científica no país?**

Eu acho que... quer dizer, tem havido um crescimento dos museus, centros, etc, isso eu acho importante. Tem havido uma série de exposições e a mídia escrita e falada, eu acho que não progrediu muito, não. Quer dizer, embora já haja uma série de programas de televisão, têm colunas nos jornais, eu acho que não chega a alcançar a população toda. [4C]

**A senhora acha que a divulgação científica deveria caminhar de uma outra forma?**

Nesse sentido, nesse sentido de realmente continuar alfabetizando, pois nós aprendemos termos novos. Então, por exemplo, eu tenho muitos alunos trabalhando com educação ambiental. Então, já existem alguns casos de uma forma absolutamente romântica, conservacionista de observar a natureza e tal e outras de uma forma pragmática. Aliás, é uma tipologia que uma de minhas alunas fez, e que eu gosto muito; quer dizer, você precisa usar o ambiente de uma forma mais racional e tal, mais para o desenvolvimento sustentável. E quanto mais nítida conseguir explicar que Terra... você tem como se sustentar e sustentá-la, senão o desenvolvimento vai aumentar os ciclos da chuva, a intensidade do mar e da mata. [4C]

A entrevistadora insiste na pergunta e 4C afirma que a valorização de alguns campos científicos em detrimento de outros dentro da ciência contribui para que a educação científica da população não avance, concluindo que a sociedade pode modificar essa situação.

**E por que não acontece isso, professora?**

Primeiro, porque tem todo um esquema, vamos dizer assim, de premiação da chamada ciência. Então você me diga, exclusão. A nossa profissão é uma profissão estranha porque, quando você vem para a universidade, você é recrutado. Faz concurso e tal para ensinar, depois você é avaliado pela pesquisa que você faz, e não pelo ensino. Então, no momento em que a universidade passar a dar mais atenção para a avaliação da qualidade do professor, do ensino, eu acho que isso melhorará; mas isso é assumir como missão de melhorar o ensino de forma geral. [4C]

**Então depende do envolvimento da sociedade nessa questão?**

É da sociedade e das instâncias legais, quer dizer, das instituições mesmo, que se movam como tal. [4C]

Quanto aos meios de divulgação científica utilizados atualmente no país, 5C salientou que eles não precisam se restringir somente a ações externas, que partem do corpo científico



em direção a escola, mas podem ser assumidas, também, pelo professor através dos inúmeros meios que podem ser disponibilizados para o ensino.

**Então a senhora acha que essa cultura científica está intimamente relacionada com divulgação científica?**

Não só; você tem várias maneiras de encarar. Por exemplo, eu falei leitura de divulgação científica, mas têm museus, você tem... Mas é uma forma de divulgação científica. Também é uma forma de divulgação científica, mas eu acho que não é só, não. Quando você está trabalhando numa escola desmontando qualquer parafernália, um produto tecnológico, e está tentando entender aquele produto você está... você pode ler sobre um *laser*, mas também pode estar tentando compreender o princípio de funcionamento trabalhando com seus alunos, não necessariamente com divulgação científica. Dá para trabalhar, às vezes, com trechos de originais de cientistas. Isso é bacana, eu acho. Isso seria lindo, se isso chegasse, de verdade, nas escolas. [5C]

Mas a cientista da pesquisa em ensino, 5C demonstra pouca esperança na modificação da forma como o ensino tem sido administrado pelo professor na sala de aula e, também, no engajamento da sociedade.

**Por que não chega?**

Acho que falta um pouco mais de vontade política de todos, inclusive da gente batalhar nesse sentido, de cobrar. [5C]

**A senhora tem se dedicado a essa parte de divulgação científica como a senhora vê?**

Eu acho que ela está crescendo, está crescendo bastante. Têm pesquisadores, tem uma quantidade de pessoas pesquisando, tem museus funcionando; agora tem várias tendências. Eu me lembro de uma entrevista que eu vi no Roda-Viva, do Marcelo Glaieser, perguntando mais ou menos isso e ele falou que é uma necessidade para o próprio cientista, porque a pressão popular... mas ele estava falando um pouco dos Estados Unidos [e lá] a pressão popular ajuda. Então, muitas vezes o próprio cientista faz questão de divulgar porque isso cria, valoriza de certa forma, o que ele está fazendo e, com isso, ele vai ter mais apoio, etc. [5C]

Ao associar a cultura ao ensino de ciências, 5C revela que a cultura científica não está intensamente presente nos meios escolares, pois permanece sendo privilégio das elites, concluindo ser necessário a sociedade criar essa demanda.

Eu penso na cultura; todo mundo, nós vivemos numa dada cultura, mas há algumas especificidades da nossa cultura contemporânea que acabam sendo privilégio de muito pouca gente. Então, o conhecimento científico, por exemplo, em Física, ele acaba sendo um pouco privilégio dos próprios pesquisadores, ou de pessoas que acabam fazendo cursos em Física ou, também, coisas próximas. [5C]

Acho que falta um pouco mais de vontade política de todos, inclusive da gente batalhar nesse sentido; de cobrar. [5C]

#### **6.4 Tecendo considerações sobre as análises**

Embora os discursos analisados tenham sido proferidos em tempos cronológicos distintos, eles são marcados por posições discursivas divergentes que indicam que as linhas de ancoragem ideológica desses discursos diferem.

A síntese grosseira dos temas abordados nas entrevistas dos cientistas da pesquisa de base, desenvolvida nesse trabalho, permite sugerir que esses discursos estão ancorados em valores ligados às suas áreas de atuação e, também, à maneira como seus campos atribuem valor, tratando-se de discursos fundamentados na ideologia científicista. Para o público em geral, e, para os leigos, essa representação significa risco de ao “científico” ser criada a identificação de verdadeiro, certo, seguro.

Embora consonantes em alguns pontos com os discursos dos cientistas da pesquisa de base, os discursos das duas cientistas da pesquisa em ensino analisadas se apresentam de outra forma. Enquanto os discursos dos cientistas da pesquisa de base são marcados pela temporalidade, “antes” e “depois”, a qual é utilizada como substrato para as críticas que empreendem, os discursos das cientistas da pesquisa em ensino procuram fazer uma radiografia da situação educativa a partir da perspectiva de educação científica assumida como elemento da cultura. Se de um lado esses discursos dos cientistas da pesquisa de base se aproximam do modelo causa e efeito, ocupando-se em remeter as denúncias a uma causa produtora de distúrbios negativos na educação, no caso as políticas públicas adotadas para essa área, de outro, o discurso das cientistas da pesquisa em ensino, ancorado nos valores que seus campos de atuação defendem, encontra no corpo interno da ciência elementos para reflexão, e se coloca na perspectiva de transformação da visão que os próprios cientistas têm da ciência. Além disso, esses especialistas enfatizam a necessidade de participação da

sociedade por entender que a ciência, como elemento da cultura, está implicada nas transformações que são alvo de questionamentos na sociedade e que representam problemas para os quais a ciência não tem respostas precisas.

Olhando pela perspectiva de Bourdieu e tentando traçar os contornos do campo de pertencimento dos cientistas, vemos que 1C e 3C passaram grande parte de seus períodos de trabalho científico no país, ao contrário de 2C, que permaneceu no exterior. Logo, eles pertencem a microcosmos científicos cujas particularidades são diferentes.

A posição dentro do campo científico que 1C ocupou, por seu capital simbólico, permitiu-lhe visibilidade e condição de falar e ser ouvido. Seu expressivo capital de crédito lhe garantiu o direito de participar ativamente dos assuntos educativos, por meio do seu posicionamento crítico. Essa visibilidade, que derivou de seu capital simbólico, foi amealhada ao longo de sua carreira, mas foi adicionada, principalmente, pela sua participação em descobertas de grande repercussão dentro do seu campo e pelo seu bom relacionamento dentro da ciência nacional e internacional, assim como pelo contato com pares representativos dentro desse universo, ou seja, aqueles possuidores de elevado capital científico.

Por outro lado, pós-ditadura, a autonomia do campo e sua baixa permeabilidade às influências externas conferiram aos seus agentes, no período de atuação de 1C, liberdade para trabalhar e apoio econômico que se refletiu em maior autonomia do campo e o consequente aumento de capital simbólico dos agentes.

Todo o capital simbólico de 1C foi canalizado para as críticas específicas à educação, principalmente quando sua atuação como cientista começou a declinar, podendo, com ele, ter ido buscar em outros campos, como no da educação, capitalizar crédito para convertê-lo em posição no seu campo, uma vez que seu capital específico cessou seu crescimento.

No campo científico, a posição ocupada por 1C tem correspondência com a do intelectual cultivado e a do erudito. Entretanto, seu *habitus* representa os valores do seu campo, ou seja, formação sólida em conhecimentos, principalmente os físicos e matemáticos. Sua menção sobre a necessidade de haver investimento e interesse da cúpula política e econômica do país pela educação é reflexo da mesma necessidade que o seu campo requer. Como parte incorporada ao seu *habitus*, ele “não percebe” a interferência externa como força debilitadora de autonomia.

A posição ocupada por 2C no campo científico é diferente da de 1C, principalmente porque 2C participou, embora cientista, como estrangeiro de uma comunidade científica tradicionalmente estabelecida. A estrutura do seu capital é, também, diferente da de 1C, pois o

peso relativo de seu capital cultural não é o mesmo. Por isso, suas colocações não se focam na crítica direta à educação e se, porventura, vêm a fazer, é com reserva. Cessado o acúmulo de seu capital científico, seu meio principal de conversão de crédito em capital simbólico se fez por meio da sua atuação como divulgador da ciência.

A natureza do capital global de 3C é diferente da dos cientistas anteriores, uma vez que seu capital cultural não tem as mesmas proporções que os de 1C e 2C. Além disso, o peso relativo do seu capital cultural no volume global de capital também não é o mesmo.

Embora tenha sido cientista atuante, sua atuação como professora secundária e universitária, marcou seu capital de crédito. Suas intervenções, nessa entrevista, são expressões de um *habitus* associado à posição de professor. Logo, o peso relativo de seu capital simbólico, associado ao seu *habitus*, lhe permitiu atuar como divulgador da ciência, principalmente por meio da publicação de livros didáticos.

Dentro do espaço social, denominado por Bourdieu por campo científico, o microcosmo ocupado pelos cientistas 1C, 2C e 3C tem características distintas do microcosmo das cientistas da pesquisa em educação. Enquanto o campo de 1C, 2C e 3C é, relativamente, pouco afetado por influências externas, o microcosmo de 4P e 5P, ao contrário, apesar de estar submetido às mesmas regras, possui um grau de autonomia menor, assim como o grau de variação dos capitais dos agentes, que está associado às suas posições, tem variação maior que aqueles.

Enquanto a autonomia do campo científico é ameaçada, ao mesmo tempo, pela interferência política e econômica, o mecanismo de fechamento de suas fronteiras e imposição de barreiras ao seu acesso o fortalece. Nesse campo, o científico, a tônica é a submissão contínua à crítica dos pares, que funciona como regulação das suas fronteiras. Entretanto, o peso relativo do capital cultural dos agentes está sujeito continuamente à modificação, variando de acordo com a emergência de descobertas e com o uso de estratégias pelos agentes.

No microcosmo dos pesquisadores em ciências, as interferências externas, que se manifestam como pressão sobre os agentes do campo são diversificadas e não se restringem às econômicas e políticas, visto que, nesse campo, a sociedade os interpela continuamente e, em muitos casos, é parte de seu material de trabalho. Além disso, esse microcosmo é um campo em constituição.

## 6.5 Sob o olhar da pesquisa

É possível que, para os cientistas da pesquisa de base, o caráter científico esteja associado, estritamente, aos critérios por meio dos quais a ciência é produzida em seus campos, estando vinculado ao método científico por meio do qual a atividade de investigação é válida, mas para o público em geral, para os leigos, essa representação significa risco de ao ‘científico’ ser criada a identificação de verdadeiro, certo, seguro.

Os dois grupos investigados (cientistas da pesquisa de base e pesquisadores em ensino de ciências), ambos membros da academia, revelaram concepções divergentes sobre o ensino de ciências e sobre a educação e, também, sobre cultura científica.

Embora convergentes quanto à apropriação ideológica exercida sobre a educação pelas elites em posição política e econômica de destaque e, ainda, considerando que os discursos analisados tenham sido proferidos em tempos cronológicos diversos e que, entre eles, há variações contextuais segundo as quais suas carreiras construíram-se, os discursos que foram alvos desse trabalho são marcados por posições discursivas que indicam linhas de ancoragem ideológicas diferentes.

Fundamentadas no perfil ideológico cientificista associado ao predomínio da ciência como óculos prioritário de interpretação da realidade, alicerçadas nos conteúdos científicos de base, as concepções sobre o ensino de ciências dos três cientistas revelaram que os princípios que norteiam o método científico são, para eles, adequados à formação docente e ao ensino de ciências. Essa concepção linear está associada ao modelo que Cerezo et al. (2003) definem, segundo o qual mais conteúdos científicos se traduzem em maior desenvolvimento.

Este posicionamento dos cientistas da pesquisa de base dá margem a algumas considerações que, a seguir, passam a ser discutidas.

Ao denunciarem a apropriação ideológica sobre a educação, os cientistas da pesquisa de base, retomando Bourdieu (1996), podem estar considerando que, entre os cientistas brasileiros de seus campos, prevalece o capital científico ou temporal que se manifesta como interferência externa sobre o campo na forma de pressão exercida sobre ele, mas eles, também, podem estar dando indícios da forma como o campo científico, ao qual pertencem, lida com as pressões externas, ou seja, seus discursos podem estar revelando dados sobre o grau de heteronomia de seus campos. Mas, sob qualquer uma dessas perspectivas, seus discursos indicam que a educação no país é desfavorecida pelo posicionamento cientificista

que possuem, já que ele distorce a configuração do campo científico brasileiro por atribuir valorização diferenciada aos diversos campos de pesquisa na ciência.

Ao mesmo tempo, a contribuição que os cientistas da pesquisa de base podem dar para a autonomia das pessoas é questionável, uma vez que a maneira como encaram e exercem seus papéis sociais como representantes da ciência não contribui para diminuir a dependência, que Marcuse (1967) chamou de alienação, em relação à tecnologia, descrita por Nascimento Júnior (2000). Isso confirma que o ceticismo de Max Weber a respeito da liberdade e da racionalidade no mundo moderno que ele afirmou estarem sob risco, se encontra, de fato, em perigo nos moldes descritos por Beck (1997).

A concepção cientificista desses cientistas da pesquisa de base, que reflete o que consideram como cultura, é exteriorizada à medida que eles realizam ações expressas em palestras, produção de livros, participação em programas de televisão e outros. Nessas ocasiões, a representação social da ciência que emerge dessas ações, idealizadas e distanciadas dos conflitos que os problemas causam e que fazem parte de todos os ramos de atividade, vai compor outras representações, pois o diálogo porta a capacidade de atuar tanto em sua criação como em sua moldagem, exercendo influência, também, no partilhamento entre membros de uma cultura, como afirma Moscovici (2003a). Pode-se, ainda, concordar com Bourdieu (2003) quando ele diz que uma ficção sobre a ciência é produzida. Será que essas ações aproximam o leigo da ciência ou de um esteriótipo dela?

Ao ingressarem como elementos constituintes das representações que se criam sobre a ciência socialmente, essas ações estarão, de acordo com Moscovici (ibidem), transformando o não familiar em familiar, ou seja, criando uma tendência de aceitação da ciência e compondo o imaginário social dela (Barbier, 1994), sem que ocorra, porém, o fortalecimento do senso-crítico.

Segundo Hall (2006), os significados socialmente partilhados encontram na cultura seu meio de expressão e de regulação. Ao adotarem seus próprios referenciais, o cientificista, para opinar sobre o campo educativo, os cientistas da pesquisa de base analisados estão praticando um tipo de regulação, a classificatória, descrita por Hall (2006), fazendo uso de seus capitais científicos e do poder simbólico que eles lhes conferem, para tentar moldar e regular a cultura da maneira como consideram conveniente. Como a cultura estabelecida segundo os princípios cientificistas dá primazia à cultura científica em detrimento da cultura pessoal do leigo, que é desprezada, a construção das identidades sociais, que, segundo Spink (1995), é definida pelas representações, fica duplamente ameaçada, pois, além de receber,

pelo menos, uma pressão que vem da ciência, sofre o impacto que parte, também, do processo de globalização.

As posições que, principalmente, os cientistas 1C e 2C ocupam em seus campos científicos, reveladas em seus discursos, como parte de seu *habitus*, mostram o que Bourdieu (2007, p. 106) chamou de “tendência cada vez mais marcada da crítica”. A lógica do campo científico, assentada na crítica e na admiração mútua, constitui como parte do *habitus* a oposição entre pares. A posição de pareceristas da educação assumida por esses cientistas nesses discursos, como registra Peters (2005), é expressão do *habitus* científico, mas está associada, também, ao poder simbólico que cada um deles dispõe na forma de capital. Segundo Bourdieu (1996, p. 170): “o capital simbólico é “uma força mágica” que é resposta às expectativas sociais”.

A posição de crítica ao ensino de ciências adotada por esses representantes da ciência de base dá margem a uma disputa simbólica entre campos de atuação cujo peso relativo do capital simbólico dos agentes e de seus respectivos campos propicia, mediante o confronto discursivo entre representantes dos dois campos, uma situação desfavorável ao interesse público pela ciência, contribuindo antes para o não-entendimento e distanciamento do público do que para a compreensão e aproximação da ciência, conduzindo-nos a considerar as dificuldades que uma formação desse tipo, focada prioritariamente nas ciências de base, acarreta e que Bourdieu (2007, p. 218) considera como hemiplégica e possível geradora de entraves à comunicação entre campos. Essa disposição apresentada pelos cientistas, que se manifesta na forma de críticas à educação, reforça ainda a imagem pública tão comum da ciência como provedora de soluções para problemas complexos e de difícil solução, e de ciência, como portadora de verdade absoluta.

Além disso, todas as críticas dirigidas por eles à educação permaneceram centradas no produto do processo educativo, elencando elementos externos ao processo como os responsáveis pelos maus resultados da educação no país, da mesma forma que as intervenções que eles propuseram.

Como representantes de um campo com elevado poder simbólico e tendo eles acumulado considerável capital, os cientistas, principalmente 1C, se fazem porta-vozes de seu campo, lembrando as colocações de Bourdieu (2003, p. 76) que o sábio é um campo científico feito homem, cujas estruturas cognitivas são homólogas da estrutura do campo e por elas se ajustam de maneira constante às expectativas inscritas no campo, transbordando os seus limites e invadindo outros domínios. Suas colocações fornecem indicativos da forma como,

sobretudo, o campo das ciências de base tenta se impor sobre outros campos, como o de Ensino de Ciências, lançando mão de seu poder simbólico.

Por outro lado, considerando a convivência dos diversos campos científicos na ciência, os sistemas culturais, à medida que um dos campos se coloca em posição de superioridade em relação aos outros ramos do conhecimento, alteram a conformação da própria ciência por estabelecer uma dificuldade de convivência entre campos científicos, e isso se reflete na cultura científica da população. Instituídos na ciência, o preconceito, juntamente com a arrogância científica, são os frutos dessa manifestação que retornam sobre a própria ciência na forma de isolamento gradual entre campos científicos, contribuindo para a desintegração da cultura científica, que é a base sob a qual a ciência está assentada.

Se, como destaca Lévy-Leblond (2005), o equacionamento da questão relativa à ausência de senso-crítico nas pessoas está vinculado ao conhecimento científico e à cultura que possuem, qual é a contribuição social que a ciência de base, alicerçada na ideologia científicista, pode oferecer se, como destaca Wynne (2005), a hegemonia da ciência aliada ao empobrecimento democrático são obstáculos à compreensão pública da ciência?

A posição científicista, dos cientistas da pesquisa de base analisados nesse trabalho, de certo modo, restringe o espaço por onde a educação pode transitar e isso implica fazer considerações sobre eventuais desdobramentos como, por exemplo, questionar a participação da sociedade nos assuntos para os quais a ciência não tem um posicionamento definido, questões essas que fazem parte da vida cotidiana, com as quais a ciência e a tecnologia têm, atualmente, contribuído. Em seus discursos, a perspectiva da participação social esteve ausente de suas falas, indicando que o relacionamento, para eles, entre ciência e sociedade deve ser mantido através de uma via de sentido único, isto é, aquela que parte da ciência em direção à sociedade, contrariando a perspectiva cultural proposta por Wynne (2005).

O olhar das pesquisadoras em ensino, por outro lado, vai ao encontro dos agentes do processo de aprendizagem, mais especificamente do professor e da cultura. Suas críticas focam na forma como o campo educacional está estruturado. Elas questionam a razão pela qual o poder de decisão sobre questões educacionais permanece nas mãos de pessoas cujo contato com a área de ensino é, senão pequeno, pouco significativo.

Aquilo que uma das pesquisadoras em ensino, 4P, caracterizou “como arrogância e distanciamento em relação à pesquisa em educação”, e que foi parafraseado por ela nas linhas 121 a 126 do anexo como “contraposição”, corresponde ao descrito por Leblond (2005 p. 48),



que aqui se retoma: “à ação cultural científica deve-se acrescentar, agora, uma reação de retorno sobre o próprio meio científico”.

A análise do discurso dessas duas representantes da pesquisa em ensino de ciências revelou um perfil correspondente a suas posições dentro do campo, marcado pela conscientização expressa através dos seguintes aspectos: a necessidade de aprimoramento da pesquisa na área e a necessidade de a ciência ser ensinada e pensada como elemento da cultura, como consideram Swartzman (1997) e Durant (2005); similaridade existente entre pesquisa e ensino; que um relacionamento efetivo entre universidade e escola ainda não ocorreu; a necessidade de compartilhamento entre outros campos do saber como registra Wynne (2005); a importância em se trabalhar o ensino como atividade de pesquisa, mas não apenas como pesquisa científica; que a pesquisa em educação precisa ser difundida para outras áreas do conhecimento dentro da ciência, como assinala Leblond (2005).

A baixa motivação dos cientistas da pesquisa de base, registrada nos discursos analisados, para atividades relacionadas à educação e, também, para as de divulgação científica, além de confirmar os achados de Miller (2005), é uma tendência de sustentação da distância entre áreas apontada por Almeida (2003). Mas essas posturas com relação à educação são também expressão de posição no campo científico, como registra Bourdieu (1996, p. 50-51):

O trabalho simbólico de constituição ou de consagração necessário para criar um grupo unido (...) tem tanto mais oportunidades de ser bem sucedido quanto mais os agentes sociais sobre os quais ele se exerce estejam inclinados – por proximidade no espaço das relações sociais e também graças às disposições e interesses associados a essas posições – a se reconhecerem mutuamente e a se reconhecerem em um mesmo projeto (político ou outro).

A maneira como os cientistas da pesquisa de base analisados apreende o processo de ensino e aprendizagem, tomando como referenciais elementos próprios da pesquisa científica e, portanto, fundamentados na cultura científica de suas áreas de atuação, é incongruente, em muitos aspectos, à das cientistas da pesquisa em ensino, a ponto de uma delas afirmar que os cientistas da pesquisa de base são “arrogantes”. Esse desacordo entre áreas é reflexo não apenas das diferenças nas formações e nas áreas de atuação, mas é, segundo Bourdieu (2007), reflexo das condições de aquisição da cultura pelos agentes, o que, para ele, está implicado com o ato de transmissão cultural, ou seja, com a forma como se deu a apropriação dos conhecimentos na escola, isso é, com os critérios com os quais cientistas de base e os da

pesquisa em ensino de ciências foram julgados e em relação aos quais organizaram suas aprendizagens. Vivemos na ciência um distanciamento na proximidade, cuja origem são as diferenças instituídas. Como a escola é o lugar, por excelência, onde as representações, que farão parte do imaginário social sobre ciência, começam a ser constituídas, ela é, também, o lugar onde essas diferenças podem ser repensadas.

## REFERÊNCIAS

ADORNO, Theodor; HORKHEIMER, Max. **Dialética do esclarecimento**. Rio de Janeiro: Zahar Editora, 1985.

ALMEIDA, Maria José P. M. de. **Meio século de Educação em Ciências: uma leitura de recomendações ao professor de Física**. 2003. 111f. Tese (Livre Docência) – Departamento de Metodologia de Ensino da Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

ANDRADE, Elenise C. P.; CARVALHO, Luiz Marcelo. O Pró-Álcool e Algumas Relações CTS concebidas por alunos de 6ª série do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 8, n. 2, p. 167-185, 2002.

AULER, D. Movimento Ciência -Tecnologia – Sociedade (CTS): modalidades, problemas e perspectivas em sua implementação no ensino de Física. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 6, **Resumos...**, Florianópolis, 1998.

AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.

\_\_\_\_\_. **Interações sobre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. 2002. 218f. (Doutorado em educação: Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

BAKHTIN, Mikhail. **Marxismo e Filosofia da Linguagem**. 11. ed. São Paulo: Hucitec, 2004.

BARBIER, R. Sobre o imaginário. **Em aberto**, Brasília, v. 14, n.61, p. 15-23, 1994.

BARCELOS, N, N. S.; VILLANI, A. Troca entre universidade e escola na formação docente: uma experiencia de formação inicial e continuada. **Ciência &Educação**, Bauru, v.12, n.1, p. 73-97, 2006.

BECK, Ulrich. Retorno A La Teoría de La “Sociedad Del Riesgo”. **Boletim de La A.G.E.**, n. 30, p. 9-20, 2000.

\_\_\_\_\_. A reinvenção da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva. In: Giddens, Anthony; Beck, Ulrich; Lash. **Modernização Reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. (tradução de Magda Lopes). São Paulo: Editora da UNESP, 1997.

BEDONE, Dalva. Sociologia e Sociedade. In: MARCELINO, Nelson C. (Org). **Introdução às Ciências Sociais**. Campinas: Papirus, 1987.

BENVENISTE, Émile. **Problemas de linguística geral II**. (tradução de Eduardo Guimarães). Campinas: Pontes, 1989.

BERLINGÜET, Louis. Scientific, Technical and Industrial Culture in the World of the XXst Century. In: SCHIELE, Bernard; AMYOT, Michel; BENOIT, Claude (Org.). **When Science Becomes Culture**. Editions Multimondes, 1994.

BERTOLLI FILHO, C. A divulgação científica na mídia impressa: as Ciências Biológicas em foco. **Ciência & Educação**, Bauru, v.13, n.3, p. 351-368, 2007.

BOLIVAR, Antonio. Carreira e Desenvolvimento Profissional no Curso secundário. In: \_\_\_\_\_. **Profissão Professor**. (tradução de Gilson C.C. de Souza). Bauru: EDUSC, 2002. p. 65-98.

BOURDIEU, Pierre. **Razões Práticas: Sobre a teoria da ação**. (tradução de Mariza Corrêa). 5. ed. Campinas: Papirus, 1996.

\_\_\_\_\_. **Sobre a Televisão**. (tradução de Maria L. Machado). Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997.

\_\_\_\_\_. **Contrafogos: táticas para enfrentar a invasão neoliberal**. (tradução de Lucy Magalhães). Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1998.

\_\_\_\_\_. **El oficio de Científico: Ciencia de la ciencia y reflexividad**. (tradução de Joaquín Jordá). Barcelona: Editorial Anagrama S.A., 2003.

\_\_\_\_\_. **O poder simbólico**. (tradução de Fernando Tomaz). 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

\_\_\_\_\_. **Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico**. (tradução de Denice Barbara Catani). São Paulo: Editora da UNESP, 2004.

\_\_\_\_\_. **A economia das trocas simbólicas**. São Paulo: Perspectiva, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio - Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: SEF, 1999.

BROCK, Colin; SCHWARTZMAN, Simon (Orgs.). **Os desafios da Educação no Brasil**. (tradução de Ricardo Silveira). Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2005.

BRONOWSKI, Jacob. **Ciência e Valores Humanos**. (tradução de Alceu Letal). São Paulo: Editora da USP, 1979. v. 6. (Coleção O Homem e a Ciência).

BUNGE, Mário. **Ciência e desenvolvimento**. (tradução de Cláudia Regis Junqueira). São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1980. v. 11. (Coleção O Homem e a Ciência).

\_\_\_\_\_. **Epistemologia**. (tradução de T. A. Queiros). São Paulo: EDUSP, 1980.

\_\_\_\_\_. **Pessoas, sociedades ou ambas? O enfoque sistêmico dos problemas sociais**. Disponível em: <<http://wikipedia.org>>. Acesso em: 20 out. 2008.

CHALMERS, Alan Francis. **O que é Ciência afinal?** 1. ed. (tradução de Raul Fiker). São Paulo: Brasiliense, 1993.

\_\_\_\_\_. **A Fabricação da Ciência**. (tradução de Beatriz Sidou). São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1994.

CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

CANDAU, V. M. **Educação: entre o crítico e o pós-crítico**. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

CANDOTTI, Ennio. **Cientistas do Brasil: depoimentos**. São Paulo: SBPC, 1998.

CEREZO, José Antonio López; Luján, José Luis. Cultura científica y Participación Formativa. In: **Percepción Social de La Ciencia**. Madrid: UNED Ediciones, 2004.

CEREZO, José Antonio López et al. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madrid: OEI, 2003.

CHAUÍ, Marilena. **O que é Ideologia**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2004.

\_\_\_\_\_. **Cultura e Democracia: o discurso competente e outras falas**. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

CHICARINO, Angélica da Graça G. P. **A Utilização do Laboratório de Química: Uma experiência de Parceria entre Universidade e Escola Pública**. 2003. 164f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista, Bauru.

**Cientistas do Brasil**. São Paulo: SBPC, 1998.

COMTE, Augusto. **Discurso Sobre o Espírito Positivo**. São Paulo: Escala, sd. (Coleção Grandes Obras do Pensamento Universal – 30).

CORTELA, B. S. C. **Formadores de Professores de Física: uma análise de seus discursos e como podem influenciar na implantação de novos currículos**. 2004. 188f. (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista, Bauru.

COURTINE, Jean-Jacques. **Metamorfoses do discurso Político: as derivas da fala pública**. (tradução de Nilton Milanez; Carlos Piovezani Filho). São Carlos: Claraluz, 2006.

CUPANI, Alberto. A tecnologia como problema filosófico: três enfoques. **Scientle Studia**, v. 2, n. 4, p. 493-518, 2004.

\_\_\_\_\_. La Peculiaridad Del conocimiento tecnológico. **Scientle Studia**, v. 4, n. 3, p. 353-371, 2006.

DÍAZ, E. (Org.). **La Ciencia y il imaginario social**. Buenos Aires: Biblos, 1996.

DOWBOR, Ladislau; IANNI, Otavio; RESENDE, Paulo-Edgar A. (Org.). **Desafios da Globalização**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

DRESCH, Marcia. Ideologia- um conceito fundante na/da Análise do Discurso- considerações a partir do texto. Observações para uma teoria geral das ideologias, de Thomas Herbert. In: INDURSKY, Freda; FERREIRA, Maria Cristina Leandro (Org.). **Michel Pêcheux e a análise do discurso: uma relação de nunca acabar**. São Carlos: Claraluz, 2005.

DUCROT, Oswald. Esboço de uma teoria polifônica da enunciação. In: \_\_\_\_\_. **O dizer e o dito**. Campinas, Pontes Editores, 1984.

DURANT, John. O que é alfabetização científica? In: MASSARANI, Luisa; TURNEY, Jon; MOREIRA, Ildeu de Castro (Org.). **Terra Incógnita: a interface entre ciência e Público**. Rio de Janeiro: Vieira & Lent; UFRJ; Casa da Ciência; Fiocruz, 2005.

FAHNESTOCK, Jeanne. Adaptação da ciência: a vida retórica de fatos científicos. In: MASSARANI, Luisa; TURNEY, Jon; MOREIRA, Ildeu de Castro (Org.). **Terra Incógnita: a interface entre Ciência e Público**. Rio de Janeiro: Vieira & Lent; UFRJ; Casa da Ciência; Fiocruz, 2005.

FARR, R. M. Representações sociais: a teoria e sua história. In: GUARESCHI, P. A.; JOVCHELOVITCHS (Orgs). **Textos em representações sociais**. 6 ed. Petrópolis: Vozes, p.31-59, 2000.

FERREIRA, Maria Cristina Leandro. O quadro atual da análise de discurso no Brasil. In: INDURSKY, Freda; FERREIRA, Maria Cristina Leandro (Org.). **Michel Pêcheux e a análise do discurso: uma relação de nunca acabar**. São Carlos: Claraluz, 2005.

FOUCAULT, Michel. **Microfísica do Poder**. 15. ed. Rio de Janeiro: Graal, 2000.

FROTA-PESSOA, Oswaldo. A prosa viva de um senhor cientista. **Pesquisa FAPESP**, n. 114, p. 12-17, ago. 2005.

GADET, Françoise; HAK, Tony (Org.). **Por uma Análise Automática do Discurso: uma introdução à obra de Michel Pêcheux**. (tradução de Bethania S. Mariani et al.). 3. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 1997.

GEERTZ, Clifford. **A interpretação das Culturas**. Rio de Janeiro: LCT Editora, 1989.

GIDDENS, Anthony. **As consequências da Modernidade**. (tradução de Raul Fiker). São Paulo: Editora da UNESP, 1991.

\_\_\_\_\_; BECK, Ulrich; LASH, Scott. **Modernização Reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. (tradução de Magda Lopes). São Paulo: Editora da UNESP, 1997.

GOERGEN, Pedro. **Pós-Modernidade, ética e Educação**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2005.

GORDILLO, Mariano Martin et al. **Ciência, tecnologia y sociedad**. Madrid: Editora Norte, 2001.

GRECO, Alessandro. **Homens de Ciência**. São Paulo: Conradeditora, 2001.

GUIMARÃES, Eduardo. Enunciação, Polifonia, Argumentação. In: \_\_\_\_\_. **Texto e Argumentação**. Campinas: Pontes, 1987.

\_\_\_\_\_. **A identidade cultural na pós-Modernidade**. (tradução de Tomaz Tadeu da Silva e Guacira Lopes Louro). 11. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

HALL, Stuart. A centralidade da cultura: notas sobre as revoluções culturais do nosso tempo. **Educação on line**. Disponível em: <<http://www.educacaoonline.pro.br>>. Acesso em: 30 maio 2007.

HERNÁNDEZ, F. H. Como os docentes aprendem. **Pátio revista Pedagógica**, Porto Alegre, ano 1, n.4, fev./abr., 1998.

HOBSBAWM, Eric. **Era dos Extremos: o breve século XX: 1914-1991**. (tradução de Marcos Santarrita). 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

INEP - Instituto de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, (2009). Comunicado 29: **A desigualdade do desemprego no Brasil Metropolitano**. Brasília: INEP. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>> Acesso em 25/09/2009.

\_\_\_\_\_, (2008). **PISA (2005): relatório nacional**. Brasília: INEP. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>> acesso em 16/03/2008.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU, 1987.

LARAIA, Roque de Barros. **Cultura: um conceito antropológico**. 21. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2007.

LATOUR, Bruno. **Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica**. (tradução de Carlos Irineu da Costa). Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.

\_\_\_\_\_. **A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos**. (tradução de Angela Ramalho Vianna). Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LAVAQUI, V.; BATISTA, I. L. Interdisciplinaridade em ensino de ciências e de matemática no Ensino Médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v.13, n.3, p. 399-420, 2007.

LÉVY-LEBLOND, Jean-Marc. Ciência, cultura y publico: falsos problemas y cuestiones verdaderas. In: JULIÁN, Isabel Fuentes; OTAOLA, Santos Casado (Org.). **Percepción social de La ciência**. Madrid: UNED Ediciones, 2004.

\_\_\_\_\_. Deficiências. In: MASSARANI, Luisa; TURNEY, Jon; MOREIRA, Ildeu de Castro (Org.). **Terra Incógnita: a interface entre ciência e Público**. Rio de Janeiro: Vieira & Lent; UFRJ; Casa da Ciência; Fiocruz, 2005.

LÉVI-STRAUSS, C. **Raça e História**. 1ª ed. São Paulo: Presença, 2000.

LOMBARDI, José Claudinei. História, Cultura e Educação: aportes marxistas. In: LOMBARDI, José Claudinei; CASEMIRO, Ana P. B. S.; MAGALHÃES, Livia D. R. (Org.). **História, cultura e educação**. Campinas: Autores Associados, 2006.

LOPES, José Leite. Cientistas desprezam ensino básico. **Galileu**, nov. 2002.

LÖWY, Michael. **Ideologia e Ciência Social**: elementos para uma análise marxista. 16. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2003.

MAINGUENEAU, Dominique. **Novas tendências em Análise do Discurso**. (tradução de Freda Indursky). 3. ed. Campinas: Pontes: Editora da UNICAMP, 1997.

MARCELLINO, Nelson C. (Org). **Introdução às Ciências Sociais**. 15. ed. Campinas: Papirus, 2006.

MARCUSE, Herbert. **A ideologia da sociedade industrial**. (tradução de Giasone Rebuá). Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1967.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **A ideologia alemã**. (tradução de Frank Muller). São Paulo: Martin Claret, 2005.

MEDINA, M.; SANMARTÍN, J. El programa Tecnología, ciencia, natureza y Sociedad. In: \_\_\_\_\_. **Ciencia, tecnología y Sociedad**: estudos interdisciplinares en la univervdidad, en la educación y en la gestión publica. Barcelona: Antropos, 1990, p. 114-121.

MILLER, Steve. Os cientistas e a compreensão pública da ciência. In: MASSARANI, Luisa; TURNEY, Jon; MOREIRA, Ildeu de Castro (Org.). **Terra Incógnita**: a interface entre ciência e Público. Rio de Janeiro: Vieira & Lent; UFRJ; Casa da Ciência; Fiocruz, 2005.

MOHR, A. Análise do conteúdo de ‘saúde’ em livros didáticos. **Ciência & Educação**, Bauru, v.6, n.2, p. 89-106, 2000.

MORTIMER, E. F.; SANTOS, W. L. P. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências**, v.2, n.2, p. 1-23, 2000.

Moscovici, s. **Representações sociais**: investigações em Psicologia Social. Petrópolis: Vozes, 2003a.

\_\_\_\_\_. A máquina conceitual de fazer deuses. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 28 set. 2003 b. Mais! N. 66, p. 3. Entrevista concedida a Caio C. Soares.

MUENCHEN, C. ET Al. Reconfiguração curricular mediante o enfoque temático: interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 9, 2004, Jaboticatubas. **Atas...** Jaboticatubas: SBF, 2004.

NARDI, Roberto. **A área de ensino de Ciências no Brasil**: fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros. 2005. 169f. Tese (Livre Docência) – Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru.

NASCIMENTO JR., Antonio Fernandes. Fragmentos do Pensamento Dialético na História da Construção das Ciências da Natureza. **Ciência & Educação**, v. 6, n. 2, p. 119-139, 2000.



NUNES, Antonio José Avelãs. **Uma introdução à Economia Política**. São Paulo: Quartier Latin, 2007.

OKI, M.C.M.; MORADILLO, E. F. O ensino de História da Química: contribuições para a compreensão da natureza da ciência. **Ciência & Educação**, Bauru, v.14, n.1, p. 67-88, 2008.

ORLANDI, Eni Puccinelli. A A.D e seus entremeios: notas a sua história no Brasil. **Cadernos de Estudos Lingüísticos**, v. 42, p. 21-40, jan.-jun. 2002.

\_\_\_\_\_. **Análise de Discurso: princípios e procedimentos**. 5. ed. Campinas: Pontes, 2003.

PALÁCIOS, F. A.; OTERO, G. F.; GÁRCIA, T. R. **Ciencia, Tecnologia y Sociedad**. Madrid: Ediciones Del Labirinto, 1996.

PECHULA, M. R. A ciência nos meios de comunicação de massa: divulgação de conhecimento ou reforço do imaginário social? **Ciência & Educação**, Bauru, v.13, n.2, p. 211-222, 2007.

PÊCHEUX, Michel; FUCHS, Catherine. A propósito da Análise Automática do Discurso: atualização e perspectiva. In: GADET, Françoise; HAK, Tony (Org.). **Por uma Análise Automática do Discurso: uma introdução à obra de Michel Pêcheux**. 3. ed. (tradução de Bethania S. Mariani et al). Campinas: Editora da Unicamp, 1997.

PETERS, Hans Peter. A Interação entre Jornalistas e especialistas científicos: cooperação e conflito. In: MASSARANI, Luisa; TURNEY, Jon; MOREIRA, Ildeu de Castro (Org.). **Terra Incógnita: a interface entre ciência e Público**. Rio de Janeiro: Vieira & Lent; UFRJ; Casa da Ciência; Fiocruz, 2005.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. **Educação crítico-reflexiva para um Ensino Médio científico-tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático**. 2005. 301p. Tese (Doutorado em Educação Científica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PLACCO, V. M. Relações interpessoais em sala de aula e desenvolvimento pessoal de aluno e professor. In: **As relações interpessoais na formação de professores**. São Paulo: Loyola, 2002, p. 7-19.

POLANYI, Karl. **A grande transformação – as origens da nossa época**. Rio de Janeiro: Campus, 1980.

POSSENTI, Sírio. **Os limites do Discurso**. Curitiba: Criar Edições, 2002.

\_\_\_\_\_. Teoria do Discurso: Um caso de múltiplas rupturas. In: MUSSOLIM, Fernanda; BENTES, Anna Christina (Org.). **Introdução à Lingüística**. São Paulo: Cortez, 2004.

RON, José Manuel Sánchez. Imagem pública e interesses privados. In: JULIAN, Isabel Fuentes; OTAOLA, Santos Casado de (Org.). **Percepción Social de La Ciencia**. Madrid: UNED Ediciones, 2004.

ROSSI, Paolo. **Os filósofos e as máquinas**. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as ciências**. 12ª ed. Porto: Afrontamento, 1987.

SANTOS, Maria Eduarda do Nascimento Vaz Moniz dos. **Respostas Curriculares a mudanças no Ethos da Ciência**: os manuais escolares como reflexo dessas mudanças. 1998. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa.

SCHWARTZMAN, Simon. **A Redescoberta da Cultura**. São Paulo: Editora da USP: FAPESP, 1997.

\_\_\_\_\_. **Pobreza, exclusão social e modernidade**: uma introdução ao mundo contemporâneo. São Paulo: Augurium Editora, 2004.

SILVA, L. F.; INFORSATO, E. C. Algumas considerações sobre as críticas ao conhecimento científico moderno no contexto do processo educativo e a temática ambiental. **Ciência & Educação**, Bauru, v.6, n.2, p. 169-179, 2000.

SNOW, C. P. **As duas Culturas e uma segunda leitura**. (tradução de Geraldo Gerson de Souza e Renato de Azevedo Rezende Neto). São Paulo: Editora da USP, 1995.

SPINK, M. J. P. (Org.). **O conhecimento no cotidiano**: as representações sociais na perspectiva da Psicologia Social. São Paulo: Brasiliense, 1995.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do Movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v.9, n.2, p. 177-190, 2003.

TURNEY, Jon. Resposta popular à ciência e à tecnologia: ficção e o fator Frankenstein. In: MASSARANI, Luisa; TURNEY, Jon; MOREIRA, Ildeu de Castro (Org.). **Terra Incógnita**: a interface entre ciência e Público. Rio de Janeiro: Vieira & Lent; UFRJ; Casa da Ciência; Fiocruz, 2005.

VEBLEN, Thorstein. The place of Science in Modern Civilization. **American Journal of Sociology**, v. 11, n. 5, p. 585-609, Mar. 1906.

WYNNE, Brian. Saberes em contexto. In: MASSARANI, Luisa; TURNEY, Jon; MOREIRA, Ildeu de Castro (Org.). **Terra Incógnita**: a interface entre ciência e Público. Rio de Janeiro: Vieira & Lent; UFRJ; Casa da Ciência; Fiocruz, 2005.

ZIMAN, John. **A Força do Conhecimento**. (tradução de Eugênio Amado). Belo Horizonte; São Paulo: Itatiaia; Editora da USP, 1981.

## ANEXOS

### ENTREVISTA (1C-A)

Revista **Galileu**, outubro de 2002.

**1R:** O senhor sempre foi um crítico do sistema educacional. Por favor, faça um balanço da educação do país.

**2:** Quando era estudante secundário (ele se formou em 1934), aprendi gramática

**3:** histórica, a origem do Português, história das ciências, latim. O ensino era muito

**4:** bom, mas depois sofreu uma degradingolada.

**5:** Quando fui para França (no exílio de 67 a 85), houve modificações para simplificar o

**6:** ensino, o que não é bom.

**7:** Os alunos precisam ter uma visão ampla das coisas. Hoje a educação científica está

**8:** muito fraca.

**9:** Os professores de ciência em geral não sabem como ensinar. O Brasil forma mal os

**10:** seus professores e aí eles passam mal os seus conhecimentos para os alunos.

**11:** Com isso eles não aprendem a gostar de física e química. Além disso, os colégios

**12:** não têm equipamento. Hoje a idéia é dar computador, mas isso não é tudo.

**13:** Microscópios e outros equipamentos fundamentais não são dados. Os alunos não

**14:** sabem qual é a realidade da natureza.

**15R:** E a universidade?

**16:** Em geral é preciso que ela se modifique sempre, e eu acho que a universidade

**17:** brasileira está parada.

**18:** Ela precisa mudar o seu programa de tempos em tempos, porque a ciência não para e

**19:** então a gente tem sempre de adaptar o ensino às novas situações, o que eu acho que

**20:** não está acontecendo.

**21:** A universidade brasileira deve ter a obrigação de se abrir para a sociedade, dando

**22:** cursos de aperfeiçoamento para aqueles que se formaram para ensinar no ensino

**23:** fundamental.

**24:** Esses professores são muito importantes, são eles que educam as nossas crianças.  
**25:** Por isso eles precisam estar adaptados ao que está acontecendo de novo, e a  
**26:** universidade é o local para eles verem isso.  
**27:** Em geral eles ganham pouco, não podem comprar livros. É preciso que haja uma  
**28:** consciência generalizada dos cientistas de que o problema não se esgota neles.  
**29:** Além das pesquisas, eles têm de se preocupar com o ensino básico e contribuir para  
**30:** o aperfeiçoamento desse ensino. É dever dos cientistas sair do laboratório e ir para a  
**31:** sala de aula.

**32R:** Houve avanço com essa explosão de novas universidades?

**33:** Acredito que até houve um certo progresso, muitas universidades foram criadas, mas  
**34:** a qualidade no ensino é que é fundamental e ninguém se preocupou com isso. O  
**35:** Brasil parou no período da ditadura. Não adianta nada essa proliferação de faculdade  
**36:** particular, porque a qualidade é baixa.

**37R:** Está ganhando força nos EUA a tese de que é melhor diminuir o número de informações dadas nas aulas de ciência para aprofundá-las mais. O Brasil precisa de algo parecido?

**38:** Claro, e também fazer com que os estudantes pensem no que estão aprendendo.  
**39:** Além de receber as aulas, eles têm de caminhar por si mesmos e avançar. No  
**40:** início do século 20 houve um homem nos EUA, Abraham Flexner, que avaliou o  
**41:** ensino no país e publicou “The American College” (A Faculdade Americana),  
**42:** onde denunciou que os estudantes se limitavam a absorver o que o professor  
**43:** dava, sem pensarem por eles mesmos. Ele concluiu que a educação americana era  
**44:** péssima. Daí um grupo de empresários pediu para ele criar uma instituição que  
**45:** impulsionasse a educação, o Instituto de Estudos Avançados de Princeton. A partir  
**46:** disso, os milionários começaram a competir: Andrew Carnegie (criou a Instituição  
**47:** Carnegie e a Universidade Carnegie Mellon), John Rockefeller (Fundação  
**48:** Rockefeller e Universidade Rockefeller), Leland Stanford (Universidade  
**49:** Stanford). Aqui, nem governo e nem industriais investem em pesquisas.

**50R:** Quais as atitudes que o senhor acredita que precisam ser tomadas para melhorar a Educação no Brasil?

**51:** Tem de haver apoio ao ensino básico, sem isso nenhum país avança. Mesmo que

**52:** melhore a universidade, se não melhorar o ensino básico não adianta nada. Esses

**53:** professores são mais importantes que os universitários. Eles é que fazem a cabeça

**54:** dos meninos que vão mandar no país depois.

**55:** Hoje os meninos não gostam de matemática, porque é mal dada.

**56:** Não há nenhum motivo para que não se ensine bem a Ciência.

**57:** Eu dei conferência nos últimos dois anos para alunos do ensino básico e eles

**58:** gostavam imensamente, mas agora eu já estou muito velho.

**59:** Esses jovens cientistas têm que pegar uma chama e fazer ela funcionar.

### **ENTREVISTA (1C-B)**

Livro **Homens de Ciência** – Rio de Janeiro, 26 de março de 1999

**1R:** As pesquisas anuais feitas pela *National Science Foundation* (NSF) americana mostram que mais da metade dos americanos não sabe que o elétron é menor do que o átomo e que a Terra dá uma volta completa em torno do Sol em um ano. Uma demonstração da falta de educação científica nas escolas americanas. No Brasil, como vai a educação científica?

**2:** A nossa está abaixo da americana. O problema é que a Educação Fundamental

**3:** (primeiro e segundo graus) nunca foi estimulada no Brasil. Desde a colônia até

**4:** hoje, a educação básica do povo foi desprezada pelas autoridades, pelos

**5:** industriais, pelos empresários e também intelectuais. O povo tem que ser bem

**6:** educado. Isso é fundamental para compreender a vida, para as invenções, para

**7:** tudo. O Ministério da Educação foi criado depois da Revolução de 30. O Colégio

**8:** Pedro II, um colégio Federal, só existe no Rio de Janeiro. É lamentável que o

**9:** governo central não tenha fundado colégios em outros estados. A evolução da

**10:** educação no Brasil é um quadro triste, pois o governo e os empresários nunca

**11:** ligaram para ela. Somente agora descobriram que estamos às vésperas de um

**12:** século no qual o que irá valer são as tecnologias novas, então ficam

**13:** preocupados porque o operário precisa ter uma educação básica. Os

**14:** economistas famosos que estão nas páginas dos jornais, nunca disseram na vida

**15:** deles que a educação era um investimento para o desenvolvimento.

**16R:** E a educação científica?

**17:** É muito importante, pois as pessoas têm de entender o mundo em que vivem,

**18:** têm de ver que não vivem em um mundo mágico, de milagres. O mundo

**19:** obedece a leis científicas, leis racionais, que possuem uma beleza muito grande.

**20:** Propus que os cientistas dedicassem algumas horas de sua vida a fazer

**21:** conferências sobre a área da ciência em que atuam para os alunos do

**22:** secundário. Fiz doze conferências assim no ano passado. Eles adoraram. É

**23:** necessário que haja uma explicação melhor do que é a ciência e de como se

**24:** desenvolveu e se desenvolve.

**25R:** Hoje existe o problema da falta de interação entre universidade e sociedade?

**26:** Acho que todos os anos as universidades deveriam abrir suas portas e oferecer

**27:** cursos para o cidadão, em particular cursos para os professores secundários

**28:** ginasiais. Eles deveriam ir cada ano às universidades, em suas especialidades,

**29:** para ver o que está acontecendo no mundo, pois, em geral, ganham muito pouco

**30:** e não têm tempo nem dinheiro para se reciclar. Venho falando sobre isso, mas

**31:** os cientistas, em geral, recebem o dinheiro deles, ficam fazendo suas pesquisas

**32:** e dão banana para o resto. Eles também deveriam dedicar tempo para escrever

**33:** livros para os alunos.

**34R:** O senhor afirma em seu livro que as universidades privadas não são nada mais do que geradoras de diplomas. Em contrapartida, nas universidades públicas somente conseguem ser aprovadas, em geral, as pessoas que tiveram condições financeiras para cursar uma boa escola privada no primário e no secundário. Como o senhor vê essa questão?

**35:** A educação no Brasil está de pernas para o ar. Tradicionalmente, inclusive, o

**36:** governo gasta mais dinheiro com as universidades do que com o Ensino Básico.

**37:** A história do Brasil precisava ser toda corrigida. Nunca tivemos políticos como  
**38:** Thomas Jefferson, que foi presidente dos Estados Unidos, e solicitou que, no seu  
**39:** jazigo se escrevesse, não que ele fora presidente, mas que ele havia fundado a  
**40:** Universidade de Virgínia. O que demonstra o nível desse homem. Qual o  
**41:** presidente brasileiro que fundou uma universidade? Nenhum, alguns até  
**42:** afundaram universidades. Castelo Branco invadiu a Universidade de Brasília  
**43:** quando estava sendo fundada. O nível de vida e intelectual do Brasil é muito  
**44:** baixo. Os empresários deveriam se dedicar às universidades. Nos Estados  
**45:** Unidos, pouco antes da crise de 1929, dois comerciantes de Nova Jersey  
**46:** venderam seu negócio, uma loja de departamento, e ganharam muito dinheiro.  
**47:** Para agradecer à população, eles decidiram criar uma instituição que  
**48:** impulsionasse a educação. Eles pediram a Abraham Flexner – que havia  
**49:** investigado o nível de educação americana no início do século e chegara à  
**50:** conclusão de que ela era péssima, publicando um livro de grande influência,  
**51:** *The American College* (Nova York: Arno Press, 1969) – para criar essa  
**52:** instituição. Ele acabou fazendo o Instituto de Estudos Avançados de Princeton,  
**53:** que teve Albert Einstein como seu primeiro professor em 1934. Os milionários  
**54:** americanos começaram a competir. Há o Carnegie Institution, a Carnegie  
**55:** University. Rockefeller fez a Fundação Rockefeller e a Universidade Rockefeller.  
**56:** O senhor Stanford fez a Universidade Stanford. Isso nunca aconteceu aqui. A  
**57:** Votorantim já deu algum dinheiro para a universidade? Não. Talvez seja mais  
**58:** fácil dar dinheiro a uma universidade americana do que a uma brasileira.  
**59:** Deveríamos começar tudo de novo.

### **ENTREVISTA (2C)**

Livro **Homens de Ciência** – São Paulo de agosto de 2000.

**1R:** Por que o Senhor nunca voltou ao Brasil?

**2:** Quando pedi a minha demissão na Universidade de Brasília, eu não queria ir  
**3:** para o exterior. Acontece que fiquei cinco meses desempregado. Eu não tinha  
**4:** onde trabalhar. Eu fui com o Jaime Tiomno a outros lugares no Brasil e fizemos

**5:** contato naquela época com a Universidade da Bahia e com a Universidade de  
**6:** Minas Gerais, para ver se poderíamos ir trabalhar com os nossos estudantes por  
**7:** lá. Iriam todos os químicos, todos os físicos, todos os matemáticos de Brasília.  
**8:** Estávamos todos juntos. Mas isso não foi possível porque a situação política da  
**9:** época era tal, que havia pressão do governo federal em tudo. Fiquei  
**10:** desempregado até ser convidado para voltar ao CERN. O que aconteceu na  
**11:** Universidade de Brasília era conhecido no exterior. Os jornais na França, na  
**12:** Suíça, publicavam que o exército havia invadido a Universidade. De maneira  
**13:** que, lá no CERN, os meus amigos e os diretores sabiam mais ou menos o  
**14:** que estava acontecendo. Além disso, eu tinha, trabalhando comigo em Brasília,  
**15:** um engenheiro do CERN. Quando nos demitimos, ele voltou para Genebra e  
**16:** pôde contar detalhes da situação ao diretor do CERN. Esse diretor me enviou  
**17:** um contrato para eu voltar a Genebra. Como era um homem de muita  
**18:** experiência, não mandou o contrato pelo correio. Fez isso pela embaixada da  
**19:** França, pela mala diplomática, e o contrato me foi entregue em mãos, em  
**20:** minha casa, em Brasília. Um contrato já assinado, dizendo “você pode voltar,  
**21:** já está assinado por mim”.  
**22:** Eu ainda fiquei com esse contrato três meses antes de me decidir a voltar.  
**23:** Depois voltei para o CERN e lá eu poderia trabalhar outra vez. Discutindo com  
**24:** minha mulher a situação da família, dos filhos – tínhamos três filhos – decidi,  
**25:** então, aceitar a proposta de ir para Paris. Pesou muito na decisão a Educação  
**26:** dos filhos, o fato de eles poderem ser educados em uma cidade de grande  
**27:** movimento intelectual como Paris. Quando saí da UNB, tinha a idéia muito  
**28:** clara de que eles, os militares, iam ficar no poder por pelo menos vinte anos.  
**29:** Nestas condições, com minha mulher, decidimos educar nossos filhos, até que  
**30:** eles terminassem a universidade, na França. Foi o que fizemos. Não tinha  
**31:** segurança em voltar, e fui ficando lá. Acabei ficando fora do Brasil porque, na  
**32:** época em que eu poderia ser útil, não tive chance.

**33R:** E a Educação Científica do leigo no Brasil?

**34:** O que vejo é que em todos os países, a cultura científica é baixa. Nos Estados  
**35:** Unidos, por exemplo, a cultura científica do americano é baixa em relação ao



- 36:** nível da ciência. Na França, a mesma coisa. Mas, no Brasil, é muito baixa,  
**37:** porque já é consequência do nível cultural médio de nossa população. Quantas  
**38:** pessoas no Brasil têm o hábito da leitura? Pouquíssimas. Na França, as  
**39:** crianças são estimuladas a ler. Já há livros de história preparados para elas.  
**40:** Aqui no Brasil também, há, mas é uma minoria que tem acesso. E a educação  
**41:** tem de começar na escola. Falar sobre ciência para leigo é muito difícil.  
**42:** Einstein escreveu um livro que se chama A Evolução da Física (Rio de Janeiro:  
**43:** Zahar, 1980). Lá ele expressa essa dificuldade de falar para o leigo: “Quando a  
**44:** gente tem que fazer divulgação científica, deve-se sempre contar a verdade,  
**45:** mas não demais”. Isso significa que tem de escrever corretamente, mas se você  
**46:** quiser entrar em detalhes demais, aí o leitor fica perdido. Então é difícil.

### **ENTREVISTA: (3C)**

Revista **Pesquisa FAPESP**, n. 114 – agosto de 2005

**1R:** Como foi sua formação até chegar à universidade?

- 2:** Eu tive um professor muito bom de ciências quando estava no ginásio e no  
**3:** começo do colegial, no Ginásio Arte e Instrução, no subúrbio do Rio. E esse  
**4:** professor nos levava para fazer excursão no mato, ver bichinhos, trazer para o  
**5:** laboratório para estudar... Isso no ginásio, antes do colegial.

**6R:** O senhor tinha 12, 13, 14 anos.

- 7:** Exatamente. E eu fiz aliança com três colegas, tínhamos a mesma tendência  
**8:** para esse lado. Então, terminando o secundário, fui fazer medicina. E quando eu  
**9:** estava no primeiro ano de medicina, que eu estava fazendo porque não havia  
**10:** curso de História Natural nem de Biologia, medicina era o mais próximo,  
**11:** encontrei por acaso um desses rapazes, e ele me disse “rapaz, você sabe? Estão  
**12:** abrindo uma nova universidade aqui e tem curso de Biologia”. E eu digo “não é  
**13:** possível! Onde é? Vamos lá, vamos fazer”.

**14R:** O senhor estava fazendo Medicina em que faculdade?

**15:** Na Nacional.

**16:** Que depois virou a Federal do Rio de Janeiro.

**17:** É, exatamente. Era a única que tinha no Rio. Ficava na Praia Vermelha.

**18R:** E o senhor terminou o curso de medicina?

**19:** Terminei. Fiz os dois juntos. O colega que encontrei por acaso na Cinelândia e

**20:** que veio com a notícia de que fundaram uma nova universidade era o Newton

**21:** Dias dos Santos. Nós fomos lá ver e tinha o curso de História Natural. Bom,

**22:** esse curso nos empolgou, porque foi o Anísio Teixeira quem fundou. Ele é um

**23:** mecenas do ensino no Brasil. Fantástico, o que ele fez. Depois que se destacou

**24:** como um especialista da educação na Bahia e no próprio Rio, ele foi

**25:** encarregado de fundar uma universidade no Rio, que era a capital do Brasil e

**26:** não tinha uma faculdade de ciências, Então, ele fez a Universidade do Distrito

**27:** Federal. Mas isso não é nada, o importante é que ele tinha falado para os

**28:** assessores “olha, nós vamos ter que escolher professores para todos os cursos

**29:** dessa nova universidade, mas eu quero o seguinte: quero o melhor pesquisador

**30:** na área. Pode não ter dado nunca uma aula, que eu escolho assim mesmo.

**31:** Quero o indivíduo que sabe pesquisar”. Então os nossos professores foram

**32:** escolhidos dessa maneira, compreende? Na primeira aula de botânica – naquele

**33:** tempo, a classificação das plantas e dos animais é que era importante...

**34R:** A taxonomia.

**35:** Exatamente. Então, nosso professor de botânica nunca tinha dado uma aula.

**36:** Mas era botânico, tinha sido diretor da parte botânica do Museu Nacional,

**37:** tinha feito a marcha com o [Marechal Cândido] Rondon quando foram

**38:** afixadas as fronteiras do Brasil, colheira plantas no Brasil inteiro, enfim, já

**39:** era um grande botânico. Alberto Sampaio era o seu nome. Modestíssimo, uma

**40:** jóia de pessoa. Na primeira aula, ele chegou na sala – éramos 18 alunos – e

**41:** disse: “olha, eu sou o professor de Botânica e estou pensando em como

**42:** podemos organizar esse curso. Lembrei que aqui no Distrito Federal existem  
**43:** muitas famílias de plantas que são mal estudadas ainda. Por que vocês não  
**44:** se juntam em grupos de três ou quatro, cada um escolhe uma planta, uma  
**45:** família, e faz uma revisão da situação da sistemática dessa família de  
**46:** plantas no Distrito Federal”. Então o negócio caiu no gosto, queríamos era  
**47:** lidar com o material, e não ficar ouvindo besteira de professor. Resultado:  
**48:** nesse mesmo dia, ele nos levou para dentro – a aula era no museu – para  
**49:** mostrar o herbário que tinha uma porção de salas com caixas metálicas.  
**50:** Nessas caixas estavam pastas com as plantas que tinham sido colhidas 10  
**51:** anos, 50 anos atrás, por aqueles botânicos europeus que vinham, viajavam,  
**52:** colhiam plantas, classificavam e depositavam no Museu Nacional.  
**53:** Tínhamos uma riqueza material para estudar que nenhum estudante podia  
**54:** sonhar. E, logo na semana seguinte, estávamos saindo para o mato, indo lá em  
**55:** cima na região em que, dizia-se no herbário, foram colhidas tais plantas.

**56R:** A Universidade do Distrito Federal depois foi incorporada à Universidade do  
**57:** Brasil?

**58:** Foi. Isso é que foi a tristeza, porque voltou ao que era a universidade comum,  
**59:** sem esse espírito desbravador e melhor em todos os sentidos. Anísio Teixeira  
**60:** mandou buscar, por exemplo, vários franceses para áreas em que não havia  
**61:** especialista no Brasil. Por exemplo, Filosofia. Tivemos aula com o pessoal da  
**62:** Sorbonne que veio contratado por um ano para dar o curso. Foi uma  
**63:** maravilha. E em nossa vivência de estudante haurimos dos professores suas  
**64:** qualidades, por isso todos nós saímos com vocação didática.

**65R:** O senhor terminou história natural em 1938 e aí ficou ensinando e ao  
**66:** mesmo tempo escrevendo para a imprensa?

**67:** Exatamente. O movimento do Anísio empolgou os professores secundários,  
**68:** principalmente uma boa parte dos jovens. Fazíamos, portanto, uma política de  
**69:** melhorar o ensino. Se sabíamos de um colégio particular que queria um  
**70:** professor, o candidato ia lá propor seu nome e começava a ensinar direito,

- 71:** fazendo o pessoal pensar.
- 72:** Quer dizer, era fundamental fugir da prática de decorar e, em vez disso, levar o
- 73:** jovem a pensar, a questionar...
- 74:** O ensino tradicional até hoje é na base do professor falando e o aluno
- 75:** copiando besteiras para fazer a prova decorada. Fazíamos o contrário. Assim:
- 76:** você dá o problema, escolhendo um que seja muito interessante e aí faz um
- 77:** debate. E diz “bom, para a próxima aula, vocês vão ler esse trechinho aqui do
- 78:** livro, para aplicar e ver que conclusão tiram”. Na próxima aula o guri chega
- 79:** tendo lido aquilo, você diz “o que você achou daquela pergunta, como você
- 80:** respondeu?, “ ah, eu respondi assim” “está de acordo/ Não está, etc?”. Então,
- 81:** numa única aula, você fez o aluno verificar um fato interessante e um princípio
- 82:** interessante, que não vai ser o começo da minha aula, mas o fim, quando já
- 83:** tiver percorrido esse trajeto.
- 84:** Ou seja, feito o caminho desde o problema e com alguns reforços teóricos, ele
- 85:** pode chegar a um novo conhecimento adquirido e debatido junto com os
- 86:** outros.
- 87:** E essa é a parte boa, porque é assim que a mente dele melhora. Ouvir o que o
- 88:** professor está dizendo, você chateado, copiando aquilo para decorar para a
- 89:** prova não leva a nada. Quando, tendo terminado o curso de Biologia, fui
- 90:** nomeado professor no Rio, eu logo casei, para você ver como estava bem de
- 91:** dinheiro. Havia uma reverência pelo professor, Isso degingolou fatalmente
- 92:** com o aumento da população, exigindo cada vez mais educação e cada vez
- 93:** tendo menos. A certa altura, o cara que entrava para ser professor, se tinha
- 94:** qualquer possibilidade de uma outra profissão, migrava. E hoje, então...
- 95:** recentemente saiu na Veja uma reportagem que perguntava “como os alunos
- 96:** secundários tratam os professores?” Uma sala de aula agora é uma vergonha, o
- 97:** professor está ali sem saber o que fazer. É um cara inexperiente, porque o
- 98:** experiente não é burro de ir para lá, com os alunos o estraçalhando, fumando
- 99:** maconha, xingando..., quer dizer, é um horror o que os professores atuais
- 100:** vivem.
- 101R:** A bolsa era da fundação Rockefeller?

**102:** Era. A Fundação Rockefeller foi uma maravilha para o Brasil e para o  
**103:** desenvolvimento da ciência; vários de nós, em genética e em outras  
**104:** especialidades, fomos para os Estados Unidos graças a ela. Para mim foram  
**105:** dois anos de trabalho lá com o Dobzhansky na Columbia University em Nova  
**106:** York e, quando eu terminei a bolsa, era drosofilista. Quando estava para vir  
**107:** para o Brasil, recebo um chamado da União pan-americana, de Washington  
**108:** (Organização dos Estados Americanos). E o cara falou comigo o seguinte:  
**109:** queria me contratar. Eu digo “mas como?, estou terminando aqui a bolsa com  
**110:** drosófila...”, ele disse “é para a seção de ensino”, “mas como assim?...Então,  
**111:** agora a história emenda para trás assim: algum tempo antes, Anísio Teixeira  
**112:** resolvera publicar livros didáticos e me convidou para publicar a Biologia...

**113R:** Aquele livro em que tantos de nós brasileiros desde os anos 1950 estudamos  
**114:** Biologia?

**115:** Então! Você vê, fiquei num dilema. Eu estava recém-casado, a Bete  
**116:** precisava de um tempinho para se adaptar à mudança de país. Fiquei  
**117:** atrapalhado, mas terminei indo lá. Eles queriam fundar um departamento para  
**118:** melhorar o ensino na América Latina. Então, eu disse para o camarada que  
**119:** era o diretor lá desse setor o seguinte: “olha, estou terminando uma bolsa para  
**120:** voltar para o Brasil, e lá desenvolver um livro de Biologia” – a idéia do Anísio -  
**121:** “para professores. De modo que eu tenho que ir”. Aí o cara falou “não, mas  
**122:** espera aí, você pode fazer isso aqui”. Então passei dois anos em Washington  
**123:** e consegui terminar o livro didático graças a isso.

**124R:** Ou seja, depois da Columbia University, o senhor ficou dois anos em  
**125:** Washington.

**126:** É. Eu fui contratado porque eles achavam que tinha que ter alguém  
**127:** responsável pela parte de Educação. E, como falei que tinha um livro para  
**128:** escrever, ele achou ótimo. Aliás, foi engraçado porque eu comecei a ir como  
**129:** funcionário público, entrava às 8 horas, saía às 18, e aí eu digo “pô, mas eu  
**130:** estou à toa aqui, não estou fazendo nada, porque o cara não me deu nenhuma

**131:** tarefa”. Aí fui falar com ele, “olha, estou aqui para promover o  
**132:** desenvolvimento da ciência no ensino, e eu não tenho ainda nada para fazer.  
**133:** Como é que eu faço?”. Então apresentei um programa para ele, de que eu ia  
**134:** organizar um curso na Nicarágua, por exemplo, formar 15 professores e botar  
**135:** em 15 países... Ele disse “ah, está ótimo e tal”, fiquei mais contente. Dali a  
**136:** uma semana, não aconteceu nada, eu voltei a ele, “olha, estou há uma semana  
**137:** e não fiz nada até agora porque estou precisando saber se o senhor tem verba  
**138:** para....”, “ah, tem, está chegando a verba, não sei o que”... Ele me segurou uns  
**139:** três meses sem eu fazer nada. Ele não tinha verba. Então ficou nesse chove  
**140:** não-molha, até que um dia falei “escuta, eu estou aqui sem fazer nada e não  
**141:** estou servindo bem à instituição que está me pagando. Tenho um livro para  
**142:** escrever sobre ensino de biologia para professores secundários, pode ser do  
**143:** Brasil ou da América Latina toda”. “Que maravilha! É isso mesmo que você  
**144:** vai fazer”. Então tive uma sorte danada. O resultado foi que fiquei os dois  
**145:** anos terminando o livro que tinha prometido para o Ministério da Educação  
**146:** do Brasil.

**147R:** Eu vou voltar um pouquinho à divulgação científica. O senhor nunca recebeu  
**148:** por seu trabalho na imprensa?

**149:** A contribuição da imprensa para meus ganhos era, em geral, irrisória, mas me  
**150:** dava muita satisfação. Minha fonte de renda principal era o magistério.

#### **ENTREVISTA: (4P)**

São Paulo, 25 de setembro de 2008

**1R:** Primeiro eu quero pedir para a senhora que faça um balanço rápido, como achar pertinente, da educação no país.

**2:** Bom, acho que posso trazer todos os dados indicando que a educação é um

**3:** dos grandes problemas do país. Em todos os níveis de ensino há enormes

**4:** deficiências e creio que as ações que estão sendo empreendidas tanto em nível

**5:** governamental como até instituições independentes, etc, que estão se dando  
**6:** conta do problema, são ainda insuficientes para atingir o âmago do problema  
**7:** que, na minha opinião, é melhorar a formação dos professores e dar dignidade  
**8:** à profissão e dar condições aos professores de poder trabalhar melhor, sem  
**9:** dispensar outras medidas que são tão importantes, eu acho que chegou.... Hoje  
**10:** inclusive saiu no jornal uma grande reportagem sobre isso.

**11R:** Nesse sentido, como a senhora vê a interação universidade e escola?

**12:** Ela é muito fragmentada, ela é muito dependente de pessoas interessadas e  
**13:** grupos de pesquisa, etc. Não existe, na minha opinião, uma política muito clara  
**14:** e definitiva de relacionamento com a universidade. Eu acho que a  
**15:** universidade tem responsabilidades grandes com a reforma que, a meu ver é  
**16:** necessária para o currículo, etc, mas depende muito de pessoas, assim é  
**17:** ocasional. Não tem uma política definitiva e constante e rotineira para esse  
**18:** tipo de relacionamento.

**19R:** Como foi sua formação básica, como a senhora começou?

**20:** Eu fiz o grupo escolar. Frequentei escola pública, aí fiz História Natural na  
**21:** época na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São  
**22:** Paulo, depois se desmembrou em... foi criado o Instituto primeiro, o segundo  
**23:** curso foi Biologia e Geologia e depois... na verdade, representavam o  
**24:** Instituto de Biociências, eu fiz, na época, não havia pós-graduação como  
**25:** existe hoje, eu fiz o que se chamava especialização, de alguma forma  
**26:** equivale não sei se Mestrado ou introdução à Pesquisa, fazer uma pesquisa e  
**27:** tal e depois eu fui dar aula. Eu vim do interior porque eu precisava do  
**28:** emprego e para todos os meus colegas na época não havia possibilidade de  
**29:** ficar trabalhando na universidade. Eu já trabalhava na universidade, fazia  
**30:** pesquisa em Fisiologia vegetal, mas não tinha como ficar. Fomos. fizemos  
**31:** concurso porque era obrigatório ter concurso, aí, nos fizemos concurso e eu  
**32:** passei e fui trabalhar em Piracicaba que é a minha terra. Lá eu dava aula em  
**33:** São Pedro, fiz três concursos porque eu fiz o de ciências e aí não me deram

**34:** aula compatível, enfim, uma confusão. E, aí, resolvi que eu ia ficar dando aula.

**35:** Vim para São Paulo trabalhar em colégio de aplicação, passei a trabalhar no

**36:** IBEC e a fazer pesquisa e, desde então, faço pesquisa em Ensino de Ciências,

**37:** especialmente na área de Biologia.

**38R:** Esse gosto por dar aula, ser professora, a senhora acha que nasceu como?

**39:** Não sei. Eu acho que não faço nada não, e sempre que eu dei aula e até hoje

**40:** não sei, meus alunos dizem, sempre dizem, gostei. Acho que consigo dar

**41:** aula que os alunos se interessam e volta e meia tenho testemunhos de alunos

**42:** lá do começo da minha carreira, então eu acho que é isso.

**43R:** A senhora acha que nasceu assim? É próprio da senhora?

**44:** Eu acho que sim. Eu sempre li muito, eu sempre me fiz muitas questões, sou

**45:** muito leal aos alunos.

**46R:** Mas, do tempo que a senhora teve a Educação básica, a senhora tem recordação desse período, acha que tem uma implicação?

**47:** Não, eu tive professores muito bons e alguns não tão bons, não é. Tive um

**48:** excelente professor de Química, na época tive um excelente professor de

**49:** Espanhol no colégio, tive uma excelente professora de História, enfim, agora,

**50:** de outro lado havia professores absolutamente tradicionais, mas acho que

**51:** muito do que eu faço, do que eu fiz, é decorrente de leitura mesmo.

**52R:** Leitura é fundamental?

**53:** É porque me dava ideias, eu podia aproveitar e usar nas aulas e...

**54R:** E, como professora, a senhora enfatiza muito o aspecto do aluno trabalhar muito a questão da leitura, da pesquisa?

**55:** Sim, quer dizer, eu vejo que dar aula tem ...é absolutamente simétrico a

**56:** fazer pesquisa. Quando você vai preparar uma aula você tem que fazer uma



**57:** proposta. Quando você executa, não é, você avalia, você tem que... Enfim, eu

**58:** acho que uma coisa que falta você diz que está interessada nos problemas do

**59:** ensino superior, é exatamente essa concepção de que dar aula não é diferente

**60:** de fazer pesquisa, em última hipótese.

**61R:** Como a senhora acha que está indo a educação do leigo no Brasil, a Educação científica do leigo no Brasil?

**62:** Pois é, eu acho que é um problema muito sério. Não é só, só o problema do

**63:** leigo, é um problema de todos nós, quer dizer, acho meu, seu. Nós estamos

**64:** sempre nos alfabetizando, aprendendo coisas novas. Com certeza nós

**65:** estamos muito preocupados com isso tanto que eu e minha colega Marta

**66:** Marandino fizemos um livrinho que chama Ensino de Ciências e cidadania e

**67:** que trata muito da alfabetização científica, até do letramento, não é? Acho

**68:** que nós todos estamos rodeados de termos, não é. Outro dia fiz uma palestra

**69:** que nem sei se.... DNA virou uma palavra comum, se fala de DNA de carro,

**70:** quer dizer virou sinônimo de identidade. H<sub>2</sub>O desse tipo que as pessoas

**71:** usam, provavelmente, sem saber o que significa além de problemas graves

**72:** como desmatamento, anencefalia que andou muito nos jornais, etc. Fora a

**73:** necessidade de tomar posições em relação a problemas sérios. Não é só o

**74:** problema da calota global. E do rio São Francisco, a transposição é bom ou

**75:** não é bom, como é que...

**76R:** A senhora entende que a educação científica... ela colabora....

**77:** Se não colabora deveria colaborar para que os alunos tivessem condições de,

**78:** principalmente, para que a chamada educação científica, e aí eu estou usando

**79:** no sentido que está na literatura, quer dizer educação científica é aquela que

**80:** usa os dados sobre educação, coisa que erradamente não se faz. Como nós

**81:** estávamos conversando, você disse que muita gente se dispõe a fazer

**82:** propostas, etc, mas, em muitos casos, essas pessoas não conhecem a situação e

**83:** se valem de um achismo que eu acho que não dá para achar, hoje está

**84:** ultrapassado na medida que há muitos dados, quer dizer, as pós-graduações,

**85:** etc. têm produzido material que eu acho que é subutilizado. Então, outro dia,  
**86:** eu estava lendo um artigo que saiu na Science falando sobre esse assunto e lá  
**87:** eles dizem, é um grupo grande que sabe e deve que é importante ensinar  
**88:** ciências cientificamente. Eles só publicaram na Science porque, se eles  
**89:** publicam num periódico de educação, os cientistas não vão ler, ao passo que  
**90:** se sai na Science eles vão ler, e eles queriam que os cientistas lessem e  
**91:** pensassem que têm e há dados indicativos e que, a meu ver, a coisa fulcral  
**92:** é fazer o aluno trabalhar com a cabeça e com a mão. Eu acho, eu acho que  
**93:** lentamente isso tá voltando. As aulas práticas são absolutamente essenciais,  
**94:** seja uma ópera, material improvisado, etc, mas é importante os alunos  
**95:** fazerem uma pesquisa.

**96R:** Nesse sentido a senhora vê importância em o cientista estar a par como?

**97:** Mas, eu acho que primeiro repensar as posições que ele tem sobre  
**98:** educação, quer dizer, todos os dados indicam, por exemplo, que o pessoal  
**99:** dos institutos é muito mais voltado para os conteúdos nos institutos de  
**100:** ciência base. Estão muito preocupados com o conteúdo, por exemplo, o  
**101:** pessoal de escola, daí falando do ensino superior, o pessoal de escola  
**102:** profissional do tipo Poli, Medicina, eles estão preocupados também com  
**103:** aplicação prática, provocaram um distanciamento. As pessoas, eles não  
**104:** ofertam, porque querem dar o melhor, etc, mas eles não pensam no âmbito  
**105:** da questão, a questão é muito mais conteúdo do que cultura.

**106R:** A senhora faz alguma associação entre cultura e educação científica?

**107:** Bom, eu acho que Educação científica quer dizer, aprender falar, discutir  
**108:** ciência é parte da cultura, quer dizer, eu acho que ainda tem muita  
**109:** separação entre as duas culturas, eu acho que está tendo uma tendência de  
**110:** rever essa separação. Há algum tempo atrás, Vargas Llosa, para citar aquela  
**111:** introdução, ele acha que tem uma outra cultura que é a cultura da mídia.  
**112:** Outras pessoas propõem que tem uma cultura tecnológica, mas, enfim, eu  
**113:** acho que essa separação persiste, tem tido episódios agudos como teve

**114:** aquela World Science, aquela do Sokal, aquela briga entre físicos, e acho

**115:** que eu estou de acordo com o Snow ainda que exista uma arrogância dos

**116:** cientistas em relação ao pessoal que faz ciências humanas.

**117R:** E a senhora acha que isso tem implicação?

**118:** Claro, é claro. Também a forma de postura, a relação com o aluno que é

**119:** essencialmente a questão da educação, certo.

**120R:** E a questão da divulgação científica no país, como a senhora vê?

**121:** Eu acho que é importante que se faça, eu acho que é um movimento

**122:** importante trabalhar os museus, trabalhar os centros de ciências, a própria

**123:** mídia, eu acho que tem sim, agora, o que preocupa, eu tenho discutido isso

**124:** com a M., é que está começando uma contraposição como se as duas

**125:** coisas fossem separadas em cantos do saber diferentes e, a meu ver, são

**126:** absolutamente o mesmo e complementares.

**127R:** Como a senhora vê a evolução da educação científica no país?

**128:** Eu acho que...quer dizer, tem havido um crescimento dos museus, centros,

**129:** etc, isso eu acho importante. Tem havido uma série de exposições e a mídia

**130:** escrita e falada, eu acho que não progrediu muito não. Quer dizer, embora já

**131:** haja uma série de programas de televisão, têm colunas nos jornais, eu acho

**132:** que não chegam a alcançar a população toda.

**133R:** A senhora acha que a divulgação científica deveria caminhar de uma outra forma?

**134:** Nesse sentido, nesse sentido de realmente continuar alfabetizando, pois nós

**135:** aprendemos termos novos, então, por exemplo, eu tenho muitos alunos

**136:** trabalhando com educação ambiental. Então já existem alguns casos de

**137:** uma forma absolutamente romântica, conservacionista de observar a

**138:** natureza e tal e outras de uma forma pragmática, aliás, é uma tipologia que

**139:** uma de minhas alunas fez e que eu gosto muito, quer dizer você precisa

**140:** usar o ambiente de uma forma mais racional e tal mais para o

**141:** desenvolvimento sustentável e quanto mais nítida conseguir explicar que

**142:** terra, e terra... Você tem como se sustentar e sustentá-la senão o

**143:** desenvolvimento vai aumentar os ciclos da chuva, a intensidade do mar e

**144:** da mata.

**145R:** Falando de melhoria da educação no país quais atitudes a senhora acha que deveriam ser tomadas para que a educação melhorasse?

**146:** Aí eu já disse, melhorar a situação dos professores, pagar bem. Eu acho que

**147:** as universidades têm que dar muito mais atenção aos cursos de educação

**148:** dos professores, dignificar, não é? e os dados demonstram que aqueles

**149:** países que são considerados tops em educação são aqueles que pagam

**150:** melhor e que recrutam as melhores pessoas para ensinar.

**151R:** A senhora disse que acha que a universidade deveria dar mais atenção?

**152:** Ah, sem dúvida.

**153R:** E por que não acontece isso professora?

**154:** Primeiro, porque tem todo um esquema, vamos dizer assim, de premiação

**155:** da chamada ciência. Então, você me diga, exclusão. A nossa profissão é

**156:** uma profissão estranha, porque, quando você vem para a universidade, você é

**157:** recrutado, faz concurso e tal para ensinar, depois você é avaliado pela

**158:** pesquisa que você faz e não pelo ensino, então, no momento em que a

**159:** universidade passar a dar mais atenção para a avaliação da qualidade do

**160:** professor, do ensino, eu acho que isso melhorará, mas isso é assumir como

**161:** missão de melhorar o ensino de forma geral. E eu acho que algumas ações

**162:** são importantes, por exemplo, quando a FAPESP faz aqueles programas de

**163:** políticas públicas. É interessante, tem maneiras tudo fragmentar. Tem que

**164:** haver uma grande visão política que eu não acredito que esteja

**165:** prevalecendo no momento.

**166R:** Então, depende do envolvimento da sociedade nessa questão?

**167:** É da sociedade e das instâncias legais, quer dizer das instituições mesmo,

**168:** que se movam como tal.

### **ENTREVISTA: (5P)**

Campinas, 24 de setembro de 2008

**1R:** Eu queria que a senhora fizesse um balanço da Educação em ciências no Brasil.

- 2:** Tá bom. Penso que é mais adequado eu falar um pouco mais em educação em
- 3:** ciências do que educação em geral, mas acho que é interessante começar pela
- 4:** educação em geral. Eu acho que, se há um problema no país, é a educação, sem
- 5:** dúvida, e eu acho que o problema maior é porque ela não é priorizada e isso
- 6:** tem a ver com questões políticas bem amplas, tem a ver com a natureza do
- 7:** capitalismo, que a gente vive uma supervalorização do econômico em
- 8:** detrimento do humano, enfim, o fato é que, se não houver mudanças
- 9:** significativas, eu acho que, também, não vamos, na educação, dificilmente
- 10:** você terá mudanças consistentes na questão mais humana, mas de uma
- 11:** melhor divisão social das riquezas. Acho que isso é muito geral, mas, como
- 12:** minha área é educação em ciências, eu acho que, exatamente pelo status, vem
- 13:** entre aspas, que a ciência tem em nossa sociedade, a ciência e a tecnologia,
- 14:** você sente muito mais de perto quando a educação não vai bem, você sente
- 15:** isso muito forte na área de educação em ciência.
- 16:** Não sei, não sou muito otimista em relação ao que está se passando falando
- 17:** da educação escolar e, aí, acho que entra tanto o ensino público quanto o
- 18:** privado diferentemente. Você tem de um lado no ensino público, ao meu
- 19:** ver, chega a ser um descaso a separação no ensino público. Eu estudei em
- 20:** escola pública, noturno, fiz Colegial e era muito diferente muito tempo atrás,
- 21:** mas era uma coisa muito elitista. O que se esperaria é que fosse para muitos,

**22:** para todos se possível e de boa qualidade. Agora, às vezes, se opõe, vejo  
**23:** muito setor escola pública e a escola privada e, como eu trabalho com as  
**24:** disciplinas da licenciatura em Física, eu tenho muito contato com quem dá  
**25:** aula também em escolas privadas, e, eu acho que o ensino permite, nas escolas  
**26:** privadas, permite entrar no vestibular, mas não é tão bom, ele é muito, muito  
**27:** mecanicista, muito. É aquela história, o humano é muito pouco percebido, o  
**28:** professor tem muito pouca autonomia. Se você quer fazer um trabalho  
**29:** consistente, ainda é mais fácil fazer esse trabalho consistente numa escola  
**30:** pública do que numa privada. Eu estou falando assim de uma maneira geral,  
**31:** tem exceções nos dois casos.

**32R:** A senhora disse que... como... fazer um trabalho?

**33:** Fazer um trabalho, por exemplo, de pesquisa onde você quer estar  
**34:** verificando se é possível trabalhar de uma maneira diferenciada, melhorar  
**35:** alguma coisa. Ainda eu acho que existe o professor que ganha muito mal em  
**36:** escola pública, ele também, ele teve pouco acesso a, grande parte deles teve  
**37:** pouco acesso a uma educação de qualidade, tudo isso, mas ele ainda tem  
**38:** mais autonomia do que nas escolas privadas. Nas escolas privadas, o que eu  
**39:** tenho visto é entregar uma coisa na mão do professor, ele é um de aplicar.

**40R:** Entendi, mas a senhora acha que existe uma evolução, que a escola pública está caminhando em direção à Pesquisa, está recebendo informações, o fluxo de informações que vem da pesquisa via universidade, como a senhora vê essa interação entre a universidade e a escola?

**41:** É muito pequena apesar de cursos, sinto ser pessimista, mas não acho que é  
**42:** muito grande. Eu acho que tem outros fatores muito importantes para que  
**43:** pudesse ser mais efetiva. Primeiro, o professor precisa ter uma autonomia  
**44:** que vem tanto do número de aulas que ele dá dele ter boas condições de  
**45:** sobrevivência, dele poder comprar livros, dele ter tempo para estudar. A  
**46:** pesquisa que eu acho que a universidade está fazendo, ela tem um reflexo na  
**47:** escola em termos do que o professor gostaria de estar fazendo. Ela chega lá

**48:** via parâmetros curriculares, via...Tem, tem, não é assim, não é totalmente as  
**49:** coisas estão separadas, não. Há um certo, como eu diria isso, o imaginário  
**50:** do professor, ele tem a ver com aquilo que..., com os resultados da pesquisa  
**51:** de certa forma, tá. Por inúmeras vezes acabou chegando por outro lado, mas  
**52:** as condições que ele está trabalhando e o que efetivamente a gente está  
**53:** vendo nas escolas passando por condições de trabalho do professor, a  
**54:** violência está instalada em algumas escolas. Tudo isso evidencia que em  
**55:** termos práticos muito pouca coisa está acontecendo e, quando eu falo em  
**56:** termos práticos, é você ver alguma coisa que se estabeleceu em uma pesquisa  
**57:** em determinadas condições sendo adaptado, vamos dizer assim, a outras  
**58:** condições.

**59R:** Então, a senhora acha que a pesquisa que a universidade desenvolve voltada para a educação geral ela, particularmente para o Ensino Médio, por exemplo, ela consegue, ela tem retratado realidades que o professor tem enfrentado, que cotidianamente tem enfrentado em direção à melhoria?

**60:** Não. A pesquisa é sempre feita em condições relativamente ideais, e isso não  
**61:** é uma característica do Ensino de Ciências, qualquer pesquisa é válida em  
**62:** determinadas condições.

**63R:** Sim. A senhora acha que os achados que a pesquisa em educação para ciência tem encontrado, elas não tem tido repercussão dentro do ensino, dentro da educação no país? Como ela tem chegado, a senhora acha que é muito superficial?

**64:** É muito pobre em termos quantitativos.

**65R:** E por que isso, professora?

**66:** Porque não depende só de fazer a pesquisa. Você faz uma pesquisa aqui,  
**67:** uma outra ali em determinadas condições de produção, mas quem tem que  
**68:** efetivamente colocar em prática alguma coisa é o professor ,e para isso, ele  
**69:** precisa ter condições, desde condições de formação até condições de

**70:** trabalho, então...É uma coisa, não basta ter um monte de resultados

**71:** bonitinhos que foram obtidos numa determinada situação. Na outra situação,

**72:** é preciso trabalhar de acordo com aquela situação. E, aí, quem está na jogada

**73:** é o professor e os alunos. Eu não posso falar o que eu não penso.

**74R:** Voltando um pouquinho, como foi sua formação básica, seus primeiros anos de escolaridade, como foi sua trajetória escolar?

**75:** Olha, eu estudei em São Paulo. Meu primeiro ano de alfabetização eu fiz em

**76:** Portugal e eu tive só dois meses, tinha uma questão de idade não sei. Meu

**77:** pai que tinha estudado parte do curso primário já adulto que me alfabetizou

**78:** basicamente. Quando entrei para a escola, tal aí no segundo ano eu vim para

**79:** o Brasil, aí eu fiz aqui e eu lembro que, no primeiro ano, essa questão de

**80:** adaptação de quem sai de um lugar e vai para outro. Meu primeiro ano não

**81:** fui muito bem, fiquei assim naquilo...acho que eu tinha problema de língua

**82:** até, apesar de ser a mesma língua, não era tão a mesma língua e tal, mas eu fiz

**83:** uma escola muito interessante que fica na Lapa em São Paulo, Pereira

**84:** Barreto, e eu lembro que as condições, lembro das minhas professoras

**85:** primárias, uma principalmente, tinha uma dentista de muito boa qualidade,

**86:** tinha, sabe eu acho a escola... Eu tenho fotos, a escola era bastante boa. Fui

**87:** fazer o que antigamente chamava Ginásio, o que atualmente é de 5ª a 8ª série,

**88:** eu fiz numa escola particular, acredite ou não, por medo de fazer o exame.

**89:** Meus pais tinham bastante dificuldade, mas eu tinha tanto medo de fazer o

**90:** exame, naquela época tinha o exame de admissão. Eu fiz lá na escola

**91:** particular aí tive de tudo, eu tinha professores engraçadíssimos, tive um

**92:** professor de latim, olha que loucura ele falava salve netipore quando

**93:** entrava. Eu lembro assim coisas muito interessantes, mas foi uma educação

**94:** muito tradicional na época e hoje....

**95R:** O que é tradicional?

**96:** Eu estou naquela velha educação tradicional, é assim: o professor falava e os

**97:** alunos ouviam e hoje até quando alguém fala muito de escola nova, eu acho



**98:** que a escola tradicional teve um papel. A maioria das pessoas da minha  
**99:** idade era assim, mais importante era trabalhar o conteúdo, mas isso tem um  
**100:** papel e eu acho que deve voltar. Eu acho que tem que ter diálogo, tem que  
**101:** ter maneiras de trabalhar muito diferentes, mas eu acho que um dos  
**102:** problemas da escola é o descaso com que questões, do que se vai ensinar, às  
**103:** vezes se pensa mais no como e se esquece o que. Bom, mas aí você estava  
**104:** perguntando como utilizamos... Está divertida a entrevista, ainda mais são  
**105:** coisas interessantes. Acho que interessa mais o Ensino Médio. Eu fui...  
**106:** decisão o que fazer tal, eu gostava muito de história, mas eu sempre adorei  
**107:** matemática, então eu tinha assim uma...

**108R:** Mas, esse gostar veio assim espontaneamente?

**109:** Acho que os professores, eu acho, teve grande influência de professores e  
**110:** isso é interessante, porque aí eu não tive dúvida do que eu queria fazer era  
**111:** científico, mas olha para você ter uma idéia como a escola era, ao menos a  
**112:** escola que eu estudei era diferente, eu voltei para o mesmo prédio que eu  
**113:** tinha feito o primário só que agora tinha outro nome, Anhanguera. Na época  
**114:** tinha Científico, Clássico e Normal. Normal não dava acesso a  
**115:** Universidade e eu já queria ir para universidade e não me interessava muito  
**116:** por Língua Portuguesa, enfim, eu tinha definido que era Científico, mas  
**117:** apesar de fazer Científico e no noturno, eu tinha 05 aulas de Física por  
**118:** semana, eu tinha 02 aulas de Francês, a gente lia trechos de literatura em  
**119:** Francês, era forte a escola e, aí, quando eu terminei, eu consegui entrar direto  
**120:** na USP para fazer Física, então você vê que..., mas não sei não, era geral,  
**121:** era muito rígido e havia uma coisa que... Hoje tem uma aprovação quase  
**122:** automática e na minha época a gente começou com três classes no Colegial  
**123:** e terminou com uma. Isso não era tão bom também, então têm caminhos  
**124:** que têm que ser trilhados que não passam por simplesmente ir cortando as  
**125:** pessoas.

**126R:** Quer dizer, tinha muita desistência no meio do caminho?

**127:** Não, não tinha desistência, tinha reprovação. Inacreditável.

**128R:** Mas, muitos desistiam?

**129:** Eu não posso te garantir. O que eu me lembro é assim, que não tinha

**130:** desistência, mas eu me lembro de ver as mesmas pessoas. Hoje tem muita

**131:** desistência. Bom, e aí eu fui fazer Física na USP, um curso muito parecido

**132:** com o que os meus alunos fazem agora. Usavam o Halliday, eles também

**133:** usam. Era um volume só, imenso, agora são quatro, tiraram algumas partes

**134:** do Halliday, quer dizer, para o ensino superior alguém preserva...

**135R:** Mas, na verdade, a senhora acha que é bem parecido com o curso que a senhora fez?

**136:** Talvez o meu fosse um pouquinho mais pesado, mas é muito parecido.

**137R:** O que a senhora acha disso?

**138:** Então se o objetivo é... têm diferenças, tá, não é que seja tudo igual, mas, se

**139:** o objetivo for formar Físicos e se Kuhn estiver certo, então isso teria que ser

**140:** assim mesmo, você tem aquela base de exercícios, provas, conhecer a

**141:** Física Clássica, se o objetivo é formar professores, eu acho que precisa

**142:** conhecer, mas a gente acabou de fazer uma reformulação curricular e hoje

**143:** eu tenho disciplina, no primeiro ano nosso tem disciplinas de licenciatura,

**144:** mas as disciplinas de conteúdo de Física são muito parecidas, até alguns

**145:** livros são iguais ao que eu estudei há muitos anos na década de 60. Talvez

**146:** a Física Clássica não tenha mudado tanto. Eu acredito que a gente tinha que

**147:** focar mais numa Física mais atual na parte de Física.

**148R:** Falando um pouquinho de educação científica, como a senhora acha que vai a educação científica do leigo no Brasil?

**149:** Essa tem sido minha grande batalha. Das coisas que eu oriento os trabalhos

**150:** que eu oriento, eu tenho trabalhado muito com divulgação científica, com

**151:** leitura de textos originais de cientistas no sentido de tentar pensar numa

**152:** cultura em Física, em ciências de uma maneira geral.

**153R:** A senhora está me dizendo que associa educação científica à palavra cultura?

**154:** Associo. Se é para todo mundo, eu associo, sem dúvida. E não sou eu a

**155:** primeira a falar. Eu penso na cultura, todo mundo, nós vivemos numa dada

**156:** cultura, mas há algumas especificidades da nossa cultura contemporânea

**157:** que acabam sendo privilégio de muito pouca gente, então o conhecimento

**158:** científico, por exemplo, em Física, ele acaba sendo um pouco privilégio

**159:** dos próprios pesquisadores ou de pessoas que acabam fazendo cursos em

**160:** Física ou, também, coisas próximas. No entanto, você vive num mundo

**161:** onde muita coisa tem a ver com o conhecimento, com esse tipo de

**162:** conhecimento e compreender um pouco desse mundo e gostar de ler tanto

**163:** quanto seria muito bom que os cientistas lessem, que a maioria dos

**164:** cientistas gostassem, provavelmente, se não gostam, é porque não tiveram

**165:** oportunidade, não criaram hábito de ler literatura. Eu acho que também

**166:** seria muito bom que as pessoas pudessem se informar sobre

**167:** acontecimentos da ciência, por exemplo, agora esse acelerador lá,

**168:** hospedado na Suíça e França. Teve colegas que falaram: mas, tem mesmo

**169:** alguma coisa a ver essa possibilidade de haver um buraco negro aí acabar

**170:** com o mundo? Pouquinho, brincando um pouquinho. Eu acho que, se você

**171:** tiver a oportunidade de ler e se informar, essas coisas começam a ser mais

**172:** naturais, as pessoas começam a ter um diálogo melhor, enfim, nos

**173:** diferentes assuntos, a mais não privilegiam necessariamente os científicos

**174:** em relação à arte ou outras áreas de humanas. Eu acho que a oportunidade

**175:** de ter informações que te possibilitem viver, conhecer melhor as produções

**176:** da humanidade, nesse momento é importante.

**177R:** Mas não é fácil isso acontecer, professora?

**178:** Não é fácil, mas a gente pode tentar batalhar. Depende muito do que você

**179:** julga do que deve ser feito na escola, porque você pode escolher o que você

**180:** vai ensinar. Se você quiser treinar, só treinar as pessoas, não digo que não

**181:** precisa fazer exercício problema, mas, se você quiser treinar as pessoas a

**182:** resolverem exercícios de determinado tipo, é uma coisa. Se você quiser que

**183:** elas vejam, por exemplo, leiam divulgação científica e compreendam

**184:** algumas das teorias, ainda que através de divulgação científica, você

**185:** trabalha nesse sentido, valoriza isso.

**186R:** Então, a senhora acha que essa cultura científica está intimamente relacionada com divulgação científica?

**187:** Não só, você tem várias maneiras de encarar, por exemplo, eu falei leitura

**188:** de divulgação científica, mas tem museus, você tem...

**189R:** Mas é uma forma de divulgação científica.

**190:** Também é uma forma de divulgação científica, mas eu acho que não é só

**191:** não. Quando você está trabalhando numa escola desmontando qualquer

**192:** parafernália, um produto tecnológico e está tentando entender aquele

**193:** produto, você está... Você pode ler sobre um laser, mas também pode estar

**194:** tentando compreender o princípio de funcionamento trabalhando com seus

**195:** alunos não necessariamente com divulgação científica. Dá para trabalhar, às

**196:** vezes, com trechos de originais de cientistas.

**197R:** Isso é bacana.

**198:** Eu acho. Isso seria lindo se isso chegasse de verdade nas escolas.

**199R:** Por que não chega?

**200:** Acho que falta um pouco mais de vontade política de todos, inclusive da

**201:** gente batalhar nesse sentido, de cobrar.

**202R:** A senhora tem se dedicado a essa parte de divulgação científica como a senhora vê?

**203:** Eu acho que ela está crescendo, está crescendo bastante. Têm

**204:** pesquisadores, têm uma quantidade de pessoas pesquisando, têm museus

**205:** funcionando, agora tem várias tendências. Eu lembro de uma entrevista que

**206:** eu vi no Roda Viva do Marcelo Gleiser perguntando mais ou menos isso

**207:** e ele falou que é uma necessidade para o próprio cientista porque a pressão

**208:** popular, mas ele estava falando um pouco dos Estados Unidos, a pressão

**209:** popular ajuda, então, muitas vezes, o próprio cientista faz questão de

**210:** divulgar porque isso cria, valoriza de certa forma o que ele está fazendo e

**211:** com isso ele vai ter mais apoio, etc.

**212R:** Quer dizer, então, na verdade ninguém...

**213:** Não, não é contra isso, mas deve estar acontecendo por vários motivos, mas

**214:** que você percebe uma certa movimentação nesse sentido você percebe e

**215:** eu acredito inclusive que está acontecendo muito mais via mídia, via

**216:** museus, etc. do que, às vezes, na própria escola.

**217R:** A senhora considera que é difícil penetrar nesse mundo da educação do

**218:** Brasil, na educação primária, secundária, antiga educação de 1º e 2º graus,

**219:** penetrar nesse ciclo básico da educação no Brasil?

**220:** Penetrar?

**221R:** Penetrar no sentido do fluxo de conhecimento da área pedagógica que é a que se forma dentro da universidade e aí caminha em direção ao ensino básico?

**222:** Então eu acho que o grande equívoco é achar que se forma aqui e vai para

**223:** lá, não é assim que funciona, eu acho. Você tem a escola de Ensino Médio,

**224:** Fundamental, enfim escola básica e você têm a universidade. Na

**225:** universidade você tem conhecimento sendo produzido. Eu acho que vamos

**226:** pegar as possibilidades: exatas, biológicas, tecnológicas e humanas. Nós da

**227:** ciência estamos aqui na área humana, então a gente está produzindo

**228:** conhecimento que pretende que tenha a ver tanto com ensino superior

**229:** quanto para o ensino, e às vezes, nem para a educação de uma maneira geral,  
**230:** não necessariamente é para o ensino, mas, quando você pensa a escola  
**231:** básica, você pensa um professor e ele não é um porta-voz do que está aqui.  
**232:** Ele é um mediador de alguma coisa que não é exatamente o que está aqui e  
**233:** uma coisa que vai se produzir no confronto entre algo que o estudante traz  
**234:** e algo que é esse conhecimento novo que vai ser trabalhado. Nessa  
**235:** mediação ele tem que ter uma certa autonomia, ele tem que ter acesso a  
**236:** esse tipo de conhecimento e ele tem que tomar decisões de como fazer, não  
**237:** é? O que para mim é muito claro não é questão de pegar alguns resultados,  
**238:** escrever bonitinho e levar para lá. É um trabalho de interação, só que tem  
**239:** que ser feito junto.

**240R:** Tem sido buscada essa interação, esse compartilhamento?

**241:** Há algumas pessoas tentando fazer, mas acho que sempre é assim, são  
**242:** situações, são momentos, são projetos, são eventos. Para que esses eventos  
**243:** realmente cresçam, aí entra naquela questão: a educação tem que ser mais  
**244:** prioritária no país como a gente, tem que ter professor. Por muito que  
**245:** estejam aumentando o número de aulas que nós damos na universidade, tem  
**246:** algum que tem até tempo para ficar conversando com você agora. Eu tenho  
**247:** tempo de pegar livro e ficar olhando, quando que o professor do ensino  
**248:** Médio tem esse tempo?

**249R:** Como eu faço para melhorar isso?

**250:** Você vê, agora há pouco tempo apareceu uma pesquisa espantosa que a  
**251:** população está contente, eu não acredito muito que essa pesquisa tenha sido  
**252:** bem feita. Saiu nos jornais que a população está contente com o ensino,  
**253:** 70% acha que está bom, e aí? Acho que tem que ter pressão da população,  
**254:** vontade política dos governantes. Olha, tem água no Nordeste, quando eles  
**255:** querem que tenha. Dá para cavar, dá para fazer mil coisas, mas muitas  
**256:** vezes não tem porque se tiver para todo mundo não dá para ter tantas  
**257:** diferenças sociais. Às vezes, interessa a alguém que não tenha.

**258R:** E, aí, a gente volta para a questão da cultura. A gente só sente falta daquilo que a gente já experimentou, aquilo que a gente não... Ou seja, não existe a percepção da distância.

**259:** Não, não pode culpar quem não tem. Não é que não tenham, as pessoas têm

**260:** uma cultura, com certeza todas têm, mas o problema é que não é valorizada

**261:** a cultura das pessoas e como a gente está falando de cultura científica, olha,

**262:** eu acho que para pensar em cultura científica, acesso a alguns bens de

**263:** consumo, são absolutamente necessários, ninguém está preocupado em

**264:** compreender algum funcionamento de um instrumento se estiver com

**265:** fome. Depois tem uma outra coisa que é uma maciça propaganda para que

**266:** as pessoas comprem não para que elas tenham outros tipos de satisfação.

**267R:** Nesse sentido, também, eu coloco a questão da escola estar criando a necessidade de entender. Por exemplo, se eu tenho uma cultura que dá conta de eu sobreviver, ganhar o suficiente para eu me manter, talvez eu não precise, por exemplo, responder que a minha blusa é quente, estou quentinha com essa blusa, essa blusa é boa, essa blusa aqui esquenta.

**268:** Eu acho que você está, de certa forma, levando para um lado que não sei se é

**269:** tanto por aí. Eu acho que, se a gente almejar modificar um pouco isso, a

**270:** impressão que eu tenho é que isso vai acontecer e já há uma certa tendência

**271:** nesse sentido, por exemplo, você tem falta no país de pessoas com

**272:** determinada formação específica. Isso já é a pressão. Não vem só das

**273:** pessoas que não têm acesso a determinados bens, vem daqueles que

**274:** gostariam de ver pessoas com esses bens. A ciência e a tecnologia atual

**275:** exigem um tipo de formação que está faltando no país. Você vê livremente,

**276:** você ouve na TV. Talvez eles não estejam vendo também e, talvez, seja mais

**277:** divulgar mesmo, mas eu acho que um problema é que a gente importa

**278:** muito idéias do exterior e o mundo está extremamente tecnicista. Dizem

**279:** que acham que têm fórmulas, que usam fórmulas e resolve. Em educação

**280:** não existem fórmulas prontas, têm situações que têm que ser estudadas e

**281:** pensadas, particulares num país como o Brasil, imenso.

**282R:** Então, o que a senhora faz para melhorar a educação no Brasil?

**283:** Olha, eu tento trabalhar direitinho naquilo que eu entendo um pouco. Tento

**284:** chatear os alunos no sentido, por exemplo, é uma coisa tão banal, mas falta.

**285:** Estou trabalhando em uma universidade pública, quando eu dou estágio eu

**286:** cobro, pelo menos uma vez vão à escola pública, vejam quais são os

**287:** problemas. Agora, às vezes, você vê problemas que até saem da sua alçada,

**288:** tipo, tem um aluno e ele tem sério problema na escola porque ele viu

**289:** questões de violência, violência mesmo e isso não é do ensino. O ensino de

**290:** ciências é limitado para resolver essas coisas, então você tem que ir

**291:** procurando. Outra coisa, às vezes, você forma, pensa que está formando

**292:** alguém que vai batalhar por mudanças ainda que no seu setorzinho

**293:** pequeno, mas, aí, ele cai em determinadas situações onde ele chega a ser

**294:** pressionado para fazer como todo mundo, então acho que uma das coisas

**295:** que a gente tem que fazer é coletivizar um pouco, incentivar as pessoas a

**296:** formarem coletivos para tentar resolver situações que elas acreditam que

**297:** vão ajudar e, nessa situação do que fazer com a escola, eu acho que a

**298:** primeira, com a escola básica, a primeira coisa é, se você pensa em fazer

**299:** alguma coisa, traz o professor para fazer junto com você e não é uma

**300:** relação assim daqui para lá, tem que ser...Eles sabem coisas que a gente, e

**301:** não tivemos, então é um trabalho conjunto.