

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

LEITURAS DO PISA: SENTIDOS SOBRE CIÊNCIAS E
TECNOLOGIAS EM SALA DE AULA DE CIÊNCIAS

JOSÉ PEDRO SIMAS FILHO

FLORIANÓPOLIS, SC
JUNHO/2012

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Simas, José Pedro Simas Filho

Leituras do PISA: Sentidos sobre Ciências e Tecnologias em Sala de Aula de Ciências [dissertação] / José Pedro Simas Filho Simas ; orientador, Suzani Cassiani Cassiani ; co-orientador, Cristhiane Cunha Flôr Flôr. - Florianópolis, SC, 2012.

196 p. ; 21cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica.

Inclui referências

1. Educação Científica e Tecnológica. 2. PISA, Ciências, Tecnologias, Leitura, Análise de Discurso. I. Cassiani, Suzani Cassiani. II. Flôr, Cristhiane Cunha Flôr. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. IV. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

“Leituras do pisa: Sentidos sobre ciências e tecnologia em sala de aula de ciências”.

Dissertação submetida ao Colegiado do Curso de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica em cumprimento parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação Científica e Tecnológica

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA em 29/06/2012

Dr^a. Suzani Cassiani (CED/UFSC – Orientadora) Suzani Cassiani
Dr^a. Cristhiane Cunha Flôr (FE/UFJF – Co-orientador) Cristhiane C. Flôr
Dr^a. Aline Andréia Nicolli (CELA/UFAC – Examinadora) Aline A. Nicolli
Dr^a. Patrícia Montanari Giraldi (CED/UFSC - Examinadora) Patrícia M. Giraldi
Dr^a. Eliane Santana Dias Debus (CED/UFSC- Examinadora) Eliane S. D. Debus
Dr. Irlan von Linsingen (CTC/UFSC- Suplente) _____

Dr. José de Pinho Alves Filho
Coordenador do PPGECT

José Pedro Simas Filho
José Pedro Simas Filho

Florianópolis, Santa Catarina, junho de 2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

LEITURAS DO PISA: SENTIDOS SOBRE CIÊNCIAS E
TECNOLOGIAS EM SALA DE AULA DE CIÊNCIAS

JOSÉ PEDRO SIMAS FILHO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título Mestre em Educação Científica e Tecnológica.

Orientadora: Dr^a Suzani Cassiani

Coorientadora: Dr^a Cristhiane Cunha Flôr

FLORIANÓPOLIS, SC
JUNHO/2012

Aos meus queridos Schirley, Carolina, Vinícius e Ivan.
Aos meus pais José Pedro e Maria Laura (in memoriam).
Aos meus irmãos.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais José Pedro e Maria Laura (In memoriam), pela vida, princípios éticos e incentivos constantes aos estudos e ao trabalho.

À Schirley, pelo amor, dedicação, companhia, por acreditar em mim e me apoiar.

Aos meus filhos Carolina e Vinícius, por me proporcionarem momentos de extrema felicidade como pai e darem mais sentido a minha vida.

À Suzani, pela orientação e por ter entendido o meu tempo. Sou grato também pela atenção, suporte, paciência, confiança e amizade que foram indispensáveis nessa caminhada do mestrado.

À Cristhiane, pela co-orientação, amizade, carinho, otimismo e pelas leituras atentas que realizou. Suas contribuições foram imprescindíveis para o desenvolvimento dessa dissertação.

Às professoras Patrícia Montanari Giraldi e Aline Andréa Nicolli que, na banca de avaliação/qualificação, ofereceram sugestões valiosas para que pudesse continuar a desenvolver o presente trabalho de pesquisa. Agradeço também pela participação na banca examinadora.

À professora Eliane Santana Dias Debus, pela participação na banca examinadora.

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC, especialmente ao Irlan, Suzani, Vivian, Adriana, Sylvia, Frederico e Sonia pelo aprendizado e crescimento.

À amizade e apoio dos colegas do PPGECT, especialmente da turma do mestrado 2010.

Aos companheiros dos grupos de pesquisa DICITE e Observatório da Educação, pelas valiosas contribuições e apoio.

A todos os meus amigos trabalhadores da educação, em especial aos da Escola Beatriz de Souza Brito (“a melhor Escola da Rede” Municipal de Educação) pela solidariedade, incentivo e reconhecimento.

À amiga Gládis, pelo carinho e estímulo. Poucos têm o privilégio de ter você como parceira de área e de trabalho.

À Ângela, pelas valiosas sugestões e correções ortográficas.

A Dóris, pela ajuda com o resumo em inglês.

A todos os estudantes que conviveram e convivem comigo, por darem motivos para continuar sendo professor e acreditar na educação pública de qualidade.

Aos estudantes que aceitaram participar desta pesquisa.

Aqueles que acreditam e apostam na escola pública.

À Secretaria Municipal de Educação, pela liberação para realizar o Curso de mestrado.

Há de se reconhecer as falhas nas escolas, mas há de se reconhecer, igualmente, que há falhas nas políticas públicas, no sistema socioeconômico, etc. Portanto, esta é uma situação que, à espera de soluções mais abrangentes e profundas, só pode ser resolvida por negociação e responsabilização bilateral: escola e sistema. Os governos não podem “posar” de grandes avaliadores, sem olhar para seus pés de barro, para suas políticas, como se não tivessem nada a ver com a realidade educacional do país de ontem e de hoje.

(Luiz Carlos de Freitas)

LEITURAS DO PISA: SENTIDOS SOBRE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS EM SALA DE AULA DE CIÊNCIAS

RESUMO

Esta dissertação trata de aspectos do funcionamento da leitura em sala de aula de ciências, a partir de três textos do campo da ciência e da tecnologia, veiculados pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) objetivando compreender que sentidos sobre Ciências e Tecnologias são produzidos pelos estudantes. Analiso as condições de produção da leitura e dos discursos envolvendo esses textos, em situações de sala de aula, em uma escola fundamental, na disciplina de ciências. Para tanto, realizo uma pesquisa de cunho qualitativo, adotando como suporte teórico-metodológico a Análise de Discurso (AD) de linha francesa, com destaque para as questões que envolvem a linguagem do/no ensino de ciências, em particular, o que se refere à produção de sentidos sobre ciências e tecnologias em situação de sala de aula de ciências. Nessa perspectiva discursiva a linguagem é compreendida como não transparente, pois os sentidos para um texto não são dados e nem estão à espera de serem descobertos, pois estes são construídos pelos leitores dependendo das condições de produção dessas leituras. Dessa forma, a leitura dos textos do PISA vai além da mera decodificação de palavras e imagens. Assim, foi possível perceber na leitura dos estudantes uma relação entre paráfrase e polissemia envolvendo os sentidos sobre ciências e tecnologias. Com esta pesquisa pretendi produzir uma perspectiva crítica diante dos temas dos textos e da própria avaliação do PISA; contribuir para um ensino de ciências menos neutro e passivo diante das questões científicas e tecnológicas; incluir entre as discussões para o ensino de ciências, as questões de linguagem; colocar em pauta as interpretações possíveis para os textos do PISA e a partir daí discutir as implicações dessa perspectiva de linguagem em processos avaliativos como esse.

Palavras-chave: ciências, tecnologias, linguagem, leitura, análise de discurso de linha francesa, PISA

PISA READING: MEANINGS ABOUT SCIENCE AND TECHNOLOGIES IN SCIENCE CLASSROOMS

ABSTRACT

The present research deals with the operational aspects of reading in the classroom, from three texts from the field of science and technology, conveyed by the International Program for Student Assessment (PISA) aiming to understand what meanings of sciences and technologies are produced by students. I analyze the conditions for reading and discourse production surrounding these texts, in Science classroom situations, in elementary school. To do so, I perform a qualitative research, using as theoretical-methodological support the French Discourse Analysis, with emphasis on issues involving language of/in science education, in particular which refers to production of meaning about science and technology in Science classroom situations. In this discursive perspective, language is understood as non-transparent, once the meanings for a text are not given and are not waiting to be discovered, because they are constructed by readers depending on the production conditions for these readings. Thus, the reading of texts in PISA goes beyond mere decoding of words and images. Thus, it was possible to perceive, through students reading, a relationship between polysemy and paraphrase involving the meanings of science and technology. Through the present research, I intend to produce a critical perspective on the themes of the texts and on the actual PISA assessment; to contribute to a less neutral and passive science education facing scientific and technological issues; to include among all the discussions for science education, issues of speech; to put in question the possible interpretations for the texts of the PISA and, thereafter, to discuss the implications of this perspective of speech in assessment processes such as this one.

Keywords: science, technology, speech, reading, French Discourse Analysis, PISA.

LISTA DE ABREVIATURAS

- ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas
- AD: Análise de Discurso
- ACER: Australian Council for Education Research
- BIRD: Banco Internacional para o Desenvolvimento e a Reconstrução – Banco Mundial
- CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- DICITE: Discursos da Ciência e da Tecnologia na Educação
- ECTS: Estudos da Ciência, Tecnologia e Sociedade
- ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio
- IDEB: Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
- IEA: International Association for the Evaluation of Educational Achievement
- INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
- LLECE: Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación
- MEC: Ministério da Educação
- OCDE: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- OREALC: Oficina Regional de Educação para a América Latina e o Caribe
- PPGECT: Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica
- PISA: Programme for International Student Assessment/Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
- PPP: Plano Político-pedagógico
- SAEB: Sistema de Avaliação da Educação Básica
- TIMSS: International Mathematics and Science Study
- UNESCO: Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

RESUMO.....	000	33
ABSTRACT.....	0	35
LISTA DE ABREVIATURAS.....	00	0.37
PARA INÍCIO DE CONVERSA.....	000	3;
PRIMEIRO CAPÍTULO:		
1. INTRODUÇÃO.....	0	53
SEGUNDO CAPÍTULO: O QUE FALAM AS PESQUISAS?		
2.1. NO CAMPO DA LINGUAGEM NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA.....	0063	
2.2. O QUE FALAM AS PESQUISAS SOBRE O PISA	0078	
2.3. UMA SÍNTESE.....	00094	
TERCEIRO CAPÍTULO: AS CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO DA PESQUISA E DO PISA:		
3.1. ABRINDO CAMINHOS.....		96
3.2. ALGUNS ASPECTOS DAS CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO DO PISA....		:2
3.3. UM ESBOÇO DE INTERPRETAÇÃO ENVOLVENDO AS CONDIÇÕES " DE PRODUÇÃO DO PISA.....	0000..	;4
3.4. CONSTRUINDO O CORPUS DE ANÁLISE.....		326
QUARTO CAPÍTULO: TECENDO AS ANÁLISES		
4.1. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.....		335
4.2. DISCURSOS DE/SOBRE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS QUE CIRCULAM EM TEXTOS DO PISA		138

4.3. ANALISANDO QUESTÕES DO PISA... COMO OS ESTUDANTES LERAM E RESPONDERAM?.....	353
4.4. ANALISANDO AS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES PARA O QUESTIONÁRIO.....	14;
ÚLTIMA CONVERSA.....	193
REFERÊNCIAS	17;
APÊNDICES	
I – Modelo do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	18:
II - Questionário aplicado nas turmas.....	18;
ANEXOS	
Textos e questões do PISA:	
I - A tecnologia cria a necessidade de novas regras.....	1; 3
II – Ozônio.....	1; 4
III - Mudança Climática.....	1; 8

PARA INÍCIO DE CONVERSA...

Tenho pena e, às vezes, medo, do cientista demasiado seguro da segurança, senhor da verdade e que não suspeita sequer da historicidade do próprio saber. (FREIRE, 2009, p. 63)

Começar a redigir uma dissertação de mestrado foi para mim um grande desafio, pois entendo que escrever não é uma tarefa simples, ainda mais se tratando de um texto acadêmico. A princípio pensei em iniciar essa conversa falando sobre minha história de leitura, ideia que não vingou, achei melhor deixar para mais tarde. Mesmo assim, sem dúvida, alguns vestígios dessa história vão estar presentes nessa primeira conversa e também nas que a sucederem.

Portanto, inicio partindo das minhas motivações para a realização deste trabalho de pesquisa. Quero registrar de antemão que foram muitas as motivações para pesquisar sobre a linguagem no ensino de ciências. A primeira, que considero bastante promissora, foi o entendimento que tinha sobre a temática escolhida, visto que inicialmente pensava que pesquisar e trabalhar com a linguagem era uma tarefa para a disciplina de Língua Portuguesa, uma teoria e prática que envolvia a linguística, a poesia, a literatura e a gramática. Afinal, sou professor de Ciências da Natureza! Via a linguagem naturalmente inserida no ensino de ciências, como um mero recurso de comunicação, de oralidade, que propiciava dar boas aulas, explicar bem os conteúdos para que os estudantes aprendessem. Penso que essas concepções têm relação com a minha formação acadêmica inicial em Ciências Biológicas, Licenciatura que foi bastante tradicional, baseada no modelo da racionalidade técnica, sem explicitar suas bases epistemológicas, estudos da linguagem e estudos da ciência, tecnologia e sociedade (ECTS). Penso que na atualidade uma parcela dos professores de ciências compactua com essa visão de/sobre linguagem.

Nesse contexto inicial, ainda não estava claro para mim como a linguagem poderia estar efetivamente presente no ensino/aprendizagem de ciências, fazer parte da minha prática cotidiana como professor e de que forma desenvolveria uma pesquisa de mestrado

em educação científica e tecnológica. De início, tive algumas incertezas e dificuldades em enxergar como um trabalho focado em questões da linguagem, especificamente envolvendo a leitura, poderia promover modificações no meu fazer pedagógico e, sobretudo, trazer contribuições para a área de pesquisa em ensino de ciências. Portanto, acreditava que no campo da Ciência da Natureza e Tecnologias a linguagem estava presente de forma bastante abstrata, como uma “ferramenta” ligada aos fenômenos da fala (comunicação dos conteúdos), às questões da aprendizagem da nomenclatura científica, aos termos científicos “complicados” e difíceis de serem entendidos.

Nesse sentido, percebo que minhas concepções sobre a linguagem eram um tanto prematuras e equivocadas, pois ainda não refletia sobre uma perspectiva discursiva de/para a linguagem que poderia estar presente na educação e, sobretudo, no trabalho com a leitura no ensino de ciências.

Nessa época já vinha desenvolvendo nas minhas aulas um trabalho com práticas de leitura e escrita que envolvia a linguagem científica, pois com frequência trabalhava textos diferenciados nas turmas, especialmente os de divulgação científica das revistas *Ciência Hoje*, *Ciência Hoje das Crianças* e *Superinteressante*, já que as mesmas chegavam a escola por meio de assinaturas feitas pela biblioteca escolar. Contudo, sentia a necessidade de qualificar esse trabalho. Sabia que a utilização desses gêneros de textos, por si só, não era garantia de leituras diversificadas da/sobre Ciências e Tecnologias, assim como não garantiria sucesso no processo de ensino e aprendizagem. Porém, acredito ser um primeiro passo para um ensino de ciências numa perspectiva mais crítica e problematizadora, que possa contribuir e propiciar a inclusão dos estudantes em um mundo letrado¹.

Foi a partir dessa proposta de utilizar textos diferentes daqueles trazidos pelo livro didático que comecei a buscar outro enfoque para o ensino de ciências, buscando incluir e problematizar a linguagem nas minhas aulas. Assim passei a considerar o funcionamento da leitura e da escrita numa perspectiva mais crítica e voltada para as especificidades da área de ciências. Um enfoque que contribuísse para a construção de outros sentidos de Ciências e Tecnologias, numa visão mais transformadora. Nesse momento, comecei a refletir sobre

¹ Um sujeito letrado usa socialmente a leitura e a escrita, pratica a leitura e a escrita, responde adequadamente às demandas sociais de leitura e de escrita (SOARES, 2003).

os desdobramentos que poderiam surgir para o ensino de ciências a partir de uma prática pedagógica focada numa perspectiva discursiva de leitura.

Partindo dessas premissas, em 2004 comecei a participar de um curso de formação continuada na Escola Beatriz de Souza Brito (doravante “Beatriz”), onde atuo como professor efetivo de ciências dos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano)². Nessa unidade escolar, que pertence à Rede Municipal de Educação de Florianópolis, acontece, desde o referido ano até os tempos atuais, um programa de formação continuada de professores voltado para a temática do ler e escrever como compromisso da escola e de todas as áreas do conhecimento. Essa formação foi pensada em decorrência de algumas questões que se faziam latentes no cotidiano da escola e nos discursos dos professores das várias disciplinas, incluindo a de ciências, de que os estudantes tinham dificuldades de ler e interpretar textos, assim como produzir textos escritos. Aliado a isso, os professores (aqui eu me incluo) passavam trabalhos de pesquisa bibliográfica para os alunos e esses faziam meras cópias de livros.

Considerando especificamente a questão da pesquisa bibliográfica escolar, passamos a problematizar nas reuniões pedagógicas da Escola Beatriz o que era educar pela pesquisa. Assim, concluímos que era possível e necessário estudar conteúdos e/ou metodologias referentes a essa temática, para melhor subsidiar o ensino. Consequentemente, sistematizar uma prática de estudo e ensino de procedimentos envolvendo a pesquisa no ensino fundamental foi o desafio posto e assumido pelo coletivo de educadores da escola “Beatriz” naquela ocasião. Essa questão, pela primeira vez, constituiu-se em uma das metas do Projeto Político-pedagógico da Escola. A meta “professores instrumentalizados para o ensino da pesquisa escolar no ensino fundamental” foi reiterada posteriormente e permanece ainda hoje.

Lembro-me que a materialização dessa meta inicialmente se deu a partir de uma comissão de professores responsável pela construção de uma proposta que sistematizasse o processo de formação do coletivo dos professores. Essa proposta foi apresentada e discutida no grupo de educadores. A partir daí, elencamos as habilidades³ necessárias aos alunos e professores para que a prática da pesquisa bibliográfica escolar se efetivasse e também

² No ano de 2007 a Rede Municipal de Ensino de Florianópolis passa a adotar o Ensino Fundamental de nove anos deixando o sistema seriado e passando a adotar o sistema anual.

³ De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, habilidade corresponde ao “saber fazer”.

optamos pela realização de oficinas de vivência, nas quais os próprios professores da escola seriam mestres e aprendizes. Nessa proposta perpassava o pressuposto de que nós, professores, precisávamos ter domínio dos conhecimentos envolvidos na pesquisa escolar para que os mesmos fossem passíveis de serem ensinados e aprendidos. Com isso buscávamos a desarticulação de marcas de uma concepção vinculada a uma teoria inatista e naturalizada ainda presente na práxis de muitos educadores, ou seja, buscávamos o desmonte da ideia de que o estudante já nasce sabendo fazer pesquisa, já nasce com as habilidades necessárias à realização de um trabalho de pesquisa bibliográfica na escola.

Essa concepção inatista está refletida nas palavras de Bagno (1998):

... cansei-me de ver Júlia, minha filha mais velha, ficar em pânico ao chegar em casa que tem um 'trabalho de pesquisa' para fazer (...). Quando pergunto a Júlia e aos colegas qual foi realmente o 'comando' da professora, eles me mostram o caderno onde está anotado laconicamente: 'Trabalho de Pesquisa. Tema: X. Entregar até dia X'. E nada mais. É ou não para a gente se indignar? (BAGNO, idem, p. 13)

Esse fato não é isolado, privilégio de uma ou mais escolas públicas ou privadas, ao contrário, pode ser generalizado para muitos pais de muitas escolas brasileiras, incluindo nesta realidade a escola “Beatriz”. Ainda hoje, infelizmente, existem professores que costumam pedir a seus alunos “trabalho de pesquisa” com introdução, desenvolvimento, conclusão e referências, sem que o ensino dessas etapas esteja previsto em qualquer momento do seu planejamento, pois acreditam que o estudante já domina isso, já sabe fazer um trabalho de pesquisa escolar. Contudo, nessa mesma escola, o coletivo de educadores, partilhando da indignação de Bagno, buscou e está buscando a superação dessa visão inatista e naturalizada, entendendo que a prática da pesquisa escolar é constituída de conhecimento a ser construído e reconstruído.

Realizadas as primeiras oficinas⁴ e buscando alterar esta visão inatista, os professores, tanto dos anos iniciais quanto dos anos finais do Ensino Fundamental,

⁴ As primeiras oficinas ocorreram no ano de 2001 e tiveram como tema o “texto dissertativo”, cujos objetivos eram: perceber a importância da língua como principal instrumento de ensino e de aprendizagem em todas as áreas do conhecimento e da implantação desta relação para a comunicação pedagógica; reconhecer e analisar textos dissertativos bem elaborados nos aspectos da estrutura metodológica do todo (introdução, desenvolvimento e conclusão) e do parágrafo (ideia central e secundária); conhecer os elementos de coerência e coesão do texto escrito; diferenciar opinião e argumento; perceber a importância da reelaboração enquanto processo de produção do texto escrito; introduzir a prática da reelaboração de textos escritos nas diferentes disciplinas, registrando o desenvolvimento da experiência em todas as turmas da escola.

começaram a incluir em seus planejamentos os conteúdos procedimentais que subsidiam a pesquisa escolar, entendendo que cabe ao professor proporcionar condições para que se efetive esse processo de construção do conhecimento. Assim, a pesquisa escolar passou a fazer parte do cotidiano da Escola Beatriz, tornando-se uma realidade em todas as séries/anos e disciplinas da matriz curricular do Ensino Fundamental⁵.

Atualmente os estudantes dos anos iniciais (1º ao 5º ano) vivenciam a pesquisa escolar começando com a familiarização acerca do espaço da biblioteca, o reconhecimento das diferentes fontes bibliográficas de pesquisa, adquirindo a noção de conceito e habituando-se a usar o dicionário e a referenciar as informações, além de desenvolver noções de planejamento pessoal e do trabalho coletivo. Após essa iniciação, os estudantes passam a fazer ensaios de pesquisa escolar, a reelaborar as mesmas, a produzir a versão final da pesquisa e a desenvolver habilidades e suportes ligados à oralidade na apresentação. Os estudantes são estimulados, por exemplo, a produzir materiais de apresentação gráfica, como cartazes e a desenvolver o texto escrito como suporte da oralidade.⁶

No que diz respeito aos anos finais (6º ao 9º ano), são retomados numa perspectiva interdisciplinar os objetivos propostos para os anos iniciais e acrescentados outros como: aquisição de noções de coleta de informações, análise e síntese de informações; domínio de normas da ABNT para escrita de referência bibliográfica e elaboração de projetos de pesquisa escolar. Além disso, nessa prática interdisciplinar são trabalhadas questões de estética (capa, título, tipo de letra, entre outros), o sumário e retomadas as etapas de introdução e conclusão. Nesse estágio, os professores contam com o apoio do professor de artes e utilizam a sala informatizada da escola para que os estudantes possam digitar a versão final de seus trabalhos e produzir apresentações em Power Point.

Levando em conta todo esse processo, nas reuniões de planejamento do início do ano letivo de 2004, foi aprovado pelo coletivo de educadores da escola “Beatriz” o documento “Procedimentos envolvendo o ensino da pesquisa escolar”, que reunia diretrizes

⁵ E. B. M. Beatriz de Souza Brito. Reunião Pedagógica, Florianópolis. Ata da reunião realizada no dia 19 de setembro de 2001.

⁶ E. B. M. Beatriz de Souza Brito. Reunião Pedagógica, Florianópolis. Ata da reunião realizada no dia 1 de julho de 2002.

em torno do processo de pesquisa que vinha sendo pensado e discutido por este coletivo desde 2001 e cujo grande desafio foi e continua sendo torná-lo conteúdo do dia-a-dia da sala de aula nas diferentes áreas do conhecimento.

Partindo desse trabalho envolvendo a pesquisa escolar, iniciamos ainda em 2004, na escola “Beatriz”, um processo de formação continuada. Uma das justificativas iniciais para essa formação estava associada ao baixo rendimento de nossa escola no Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB, realidade em foco naquele período. Acreditávamos que o baixo rendimento que nossos estudantes apresentavam nessas avaliações estava atrelado ao discurso de que a escola não ensinava efetivamente os alunos a ler, escrever e interpretar, já que havíamos obtido uma “classificação” muito aquém do esperado. Aliado a isso, conforme os dados divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, nossa escola tem apresentado, nos últimos anos, um índice de desenvolvimento da educação básica – IDEB⁷ - abaixo da faixa pretendida pelo MEC. É bem sabido que ocorre uma intensiva cobrança por parte das secretarias de educação sobre as escolas e seus agentes (diretores, pedagogos e professores) quanto ao baixo rendimento nesses sistemas de avaliação, como se as escolas e seu quadro profissional fossem os únicos culpados por tal fenômeno social. Somado a esses fatores, passávamos por um momento crítico, caracterizado por um quadro de muita substituição de professores, especialmente nos anos iniciais, o que contribuía para aumentar os índices de reprovação e de abandono escolar.

Nesse contexto, tenho clareza de que uma parcela da responsabilidade por tal problemática se remetia à escola e a nós, professores. Contudo, gostaria de pontuar que existe uma (des)responsabilização do Estado quanto a essas questões educacionais, embora não seja objetivo deste trabalho discutir as mazelas do sistema educacional brasileiro e nem adentrar em questões mais específicas sobre o quanto, muitas vezes, o discurso veiculado pelo Estado e pelos meios midiáticos tende a culpabilizar exclusivamente e excessivamente a escola e seus agentes pelos fracassos do sistema. Consciente disso e no intuito de não se tornar mais uma peça no processo de transferências

⁷ O IDEB é calculado por meio das avaliações feitas pelo INEP como o SAEB, o Censo Escolar e a Prova Brasil.

de responsabilidades é que nossa escola tem tentado reverter a situação e fazer aquilo que é possível em termos de ensino/aprendizagem – leitura/escrita.

Levando em consideração essas inquietações, a formação continuada foi articulada sob o foco da leitura e da escrita como compromisso de todas as áreas/disciplinas⁸. Sendo assim, iniciamos um programa de formação que foi tomando corpo ao longo dos últimos anos. Os primeiros momentos foram bastante desafiadores, pois se fazia fundamental o comprometimento de grande parte dos agentes escolares, envolvendo todos os professores da escola, da 1ª a 8ª série (atualmente do 1º ao 9º ano), a direção e os especialistas em educação⁹.

Por meio de parcerias feitas entre escola, Secretaria Municipal de Educação de Florianópolis e uma editora de livros didáticos, foram firmadas assessorias pedagógicas. Assim, nosso curso de formação passou a ter consultoria de uma professora do Estado de São Paulo, vinculada na época à Pontifícia Universidade Católica (PUC), cujas pesquisas e atuação têm como foco a leitura e a escrita para professores da área de Língua Portuguesa¹⁰. Portanto, inicialmente nossa formação estava mais voltada para o contexto da disciplina de Língua Portuguesa devido à especialidade da professora, embora em muitos momentos as discussões e as atividades propostas tivessem cunho interdisciplinar, contemplando assim todas as disciplinas da estrutura curricular.

Resumindo, começamos discutindo a leitura e a escrita na escola num contexto de funcionamento, voltado para as práticas desses processos nas aulas das diversas áreas do conhecimento; passamos a estudar os gêneros do discurso, tendo como referência a obra *A Prática de Linguagem em Sala de Aula* de Roxane Rojo. Nesse viés, acabamos nos deparando com questões contextuais associadas à linguagem e ao currículo, seus eixos

⁸ O curso de formação continuada intitulado “Ler e Escrever: compromisso da escola, compromisso de todas as áreas” tem como principais objetivos: envolver os professores de todas as séries e disciplinas na tarefa de formar leitores autônomos e usuários competentes da escrita; qualificar o planejamento em torno do eixo – ler e escrever: compromisso de todas as áreas; instrumentalizar os professores para o ensino de estratégias de leitura de textos de diferentes gêneros.

⁹ Denominação para aos profissionais formados em Pedagogia, habilitação em Orientação Educacional e habilitação em Supervisão Educacional.

¹⁰ A professora Terezinha Costa Hashimoto Bertin é licenciada em Letras Português, mestre em Ciências da Comunicação pela Universidade de São Paulo e autora da obra *Tudo é Linguagem*, Editora Ática, São Paulo, 2007.

norteadores. Atualmente nossas discussões giram ainda em torno do currículo, voltadas para aspectos da qualificação do planejamento dos professores. Estamos refletindo sobre temas como aprendizagem significativa e os conteúdos (inter)disciplinares com ênfase nas linhas conceituais, procedimentais e atitudinais, ou seja, nossos estudos encontram-se afinados com os documentos oficiais, entre esses os PCNs e a Proposta Curricular da Rede Municipal de Ensino de Florianópolis.

Essa formação tem possibilitado refletir sobre a minha prática docente, o fazer pedagógico na escola e o ensino/aprendizagem de ciências. Além disso, tem me feito acreditar na ideia de que o professor precisa ter acesso a estudos e pesquisas que sustentem seu desenvolvimento de forma continuada, necessariamente num trabalho cooperativo de reflexão e proposições entre os colegas das diversas áreas do conhecimento que intervêm na mesma realidade. Portanto, penso que ensinar ciências inclui uma ação educativa crítica-transformadora, a postura reflexiva do professor, a capacidade de analisar a própria prática e, sobretudo, o engajamento nas atividades de formação contextualizadas e interdisciplinares, que vem sendo, por exemplo, a experiência da escola “Beatriz”.

Nessa dinâmica de formação envolvendo aspectos do ler e escrever, em uma das etapas do curso foi proposta a análise de textos e questões do SAEB e do PISA (abreviatura de *Programme for International Student Assessment*). Esses sistemas de avaliação são formulados para avaliar não só conteúdos conceituais curriculares de ciências, por exemplo, mas também os procedimentos e atitudes dos estudantes envolvidos no processo de ensino/aprendizagem, ou seja, as competências e habilidades envolvidas na construção e transformação do conhecimento envolvendo a leitura e a escrita escolar. Foi nesse momento que comecei a ter os primeiros contatos e efetivamente a me interessar em pesquisar para conhecer os pressupostos das avaliações educacionais em larga escala, especialmente do PISA¹¹. Esse sistema de avaliação tem por finalidade produzir indicadores sobre o desempenho dos estudantes da faixa etária de 15 anos (idade em que se pressupõe que, na maioria dos países, se situa o término da escolaridade básica obrigatória).

Levando em conta esse contexto e objetivando buscar novos horizontes para a minha atuação docente, em 2008 iniciei contatos com um grupo de pesquisadores da UFSC,

¹¹ Sistema de avaliação idealizado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE e coordenado pelo Conselho Australiano de Pesquisas Educacionais – ACER.

dentre estes, a professora Patrícia M. Giraldi ¹², que propunha e começava a realizar uma pesquisa de doutorado envolvendo as minhas aulas e especialmente uma turma de 8ª série (atualmente 9º ano). Lembro-me que em um dos nossos primeiros encontros para planejar as aulas e atividades de leitura e escrita, tive um primeiro contato com leituras sobre a Análise de Discurso de linha francesa (doravante AD), referencial teórico que utilizava em sua pesquisa. Essas leituras eram baseadas nas obras de Eni P. Orlandi, escritas no Brasil, subsidiadas nos trabalhos do filósofo francês Michel Pêcheux. Nesse momento trabalhamos com a obra *Leitura e Escrita em Aulas de Ciências: luz, calor e fotossíntese nas mediações escolares* ¹³, fruto de pesquisas na área de linguagem (leitura e escrita no ensino de ciências). O foco principal dessa publicação é o funcionamento da linguagem no ensino escolar de determinados conteúdos de ciências, entre eles a fotossíntese, tendo como principal referencial teórico e também metodológico a AD. A leitura desse livro foi bastante motivadora e marcante, pois comecei a conhecer e a refletir sobre aspectos de uma perspectiva discursiva para o ensino de ciências, baseada principalmente na não-transparência da linguagem e nas condições de produção das leituras pelos estudantes.

Em meio a esses primeiros contatos com o referencial da AD, em 2009 comecei a participar das reuniões do DICITE (Discursos da Ciência e Tecnologia na Educação), grupo de pesquisa ligado ao Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT) e também a atuar como professor pesquisador da rede pública no Observatório da Educação (UFSC/INEP/Capes) ¹⁴ em que propúnhamos analisar os sentidos presentes nos textos do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), priorizando as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e a formação do leitor. No DICITE, nossas discussões tinham e têm até hoje dois focos: os conceitos envolvidos na AD, o que possibilita entender, por exemplo, que esse referencial não é apenas uma linha

¹²A identificação do nome teve autorização da professora e pesquisadora, cujo trabalho de doutorado intitulado *Leitura e escrita no ensino de ciências: espaços para produção de autoria* aborda o funcionamento da leitura e da escrita em aulas de ciências com foco na assunção da autoria.

¹³ALMEIDA, M. J. P. M.; CASSIANI, S. & OLIVEIRA, O. B. de. *Leitura e Escrita em Aulas de Ciências: luz, calor e fotossíntese nas mediações escolares*. Florianópolis, SC. Ed. Letras Contemporâneas. 2008.

¹⁴No Observatório da Educação desenvolvi estudos ligados a um projeto em rede que engloba o sub-projeto “Leituras do ENEM como subsídios para reflexão do professor sobre suas práticas pedagógicas”, financiado pela CAPES e que teve como coordenadora geral a professora Drª Suzani Cassiani do PPGECT/UFSC. O projeto finalizou em 2011.

metodológica, mas um forte aporte teórico, e os estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (ECTC) com suas implicações sociais. Nesse sentido, posso afirmar que a AD é um referencial bastante frutífero para embasar minha pesquisa.

Além disso, minhas inquietações em relação às questões que envolvem Linguagem e Educação Científica e Tecnológica ficaram muito mais presentes a partir do momento em que ingressei no curso de mestrado do PPGECT. Através das disciplinas cursadas, especialmente a de “Seminários sobre Linguagem na Ciência e na Tecnologia” tive contato com leituras e discussões sobre Linguagem, Educação, Ciência e Tecnologia que me permitiram refletir acerca das concepções de linguagem, de ciência, de tecnologia e de ensino/aprendizagem em discursos científicos e em discursos referentes ao ensino de ciências. Ainda nessa disciplina tive oportunidade de conhecer e analisar produções em pesquisa numa perspectiva discursiva, objetivando compreender as relações estabelecidas entre problemas propostos, referenciais teóricos, procedimentos de seleção do corpus de análise e conclusões. Tudo isso me fez refletir sobre os processos de produção de sentidos da/sobre Ciências e Tecnologias e do funcionamento da linguagem em situações de sala de aula de ciências, bem como entender formas de ler e de representar o mundo.

Considerando a perspectiva de que as avaliações educacionais em larga escala não devam se restringir apenas a medir o rendimento dos estudantes e a estabelecer comparações entre a qualidade do ensino oferecido nas escolas e sistemas educacionais em nível nacional e internacional, mas também interpretá-los levando em conta as dimensões política, sócio-histórica e cultural, proponho como questão central dessa pesquisa: **de que forma os estudantes leem e que sentidos produzem a partir dos textos de/sobre Ciências e Tecnologias, veiculados no PISA, em sala de aula de ciências?**

Partindo dessa questão, assinalo que minha dissertação compõe-se de quatro capítulos e de uma última conversa. No **Primeiro Capítulo**, correspondente à **Introdução**, abordo o contexto da pesquisa e apresento algumas inquietações enquanto professor e pesquisador do campo da educação científica e tecnológica, além de enfatizar alguns conceitos da Análise de Discurso da linha francesa, referencial teórico- metodológico utilizado neste trabalho.

Diante dos objetivos elencados para esta pesquisa e do referencial da AD, considero importante situar algumas pesquisas já realizadas no campo da linguagem e ensino de

ciências e também sobre o PISA. Sendo assim, no **Segundo Capítulo** tratarei dessa temática.

Partindo do levantamento dessas pesquisas e considerando a questão de pesquisa proposta, faz-se necessário explicitar as condições de produção de minha pesquisa e também identificar alguns aspectos das condições de produção do sistema de avaliação PISA. Assim, dedico o **Terceiro Capítulo** para enfatizar esses aspectos.

Ao considerar aspectos das condições de produção do PISA e da minha pesquisa, faz-se necessário também definir um dispositivo analítico. Logo, no **Quarto Capítulo** explicitarei a constituição do corpus de análise e procurarei trabalhar e discutir os resultados que são as próprias análises.

Estabelecidas as condições de produção da pesquisa, identificados alguns aspectos das condições de produção do PISA e realizadas as análises, penso ser necessário levantar e tecer algumas reflexões sobre o funcionamento da leitura no contexto escolar e do ensino de ciências. Nessa linha, pretendo também indicar caminhos que possam explicitar formas de interpretação que podem entrar em funcionamento na avaliação do PISA. Assim, utilizo o que denominei de “**Última Conversa**” para tratar dessas questões e também tecer as considerações finais envolvendo a presente pesquisa. Além disso, nessa parte encerro minha dissertação apresentando alguns possíveis desdobramentos para futuras investigações.

1 – INTRODUÇÃO

Não podemos nos assumir como sujeitos da procura, da decisão, da ruptura, da opção, como sujeitos históricos, transformadores, a não ser assumindo-nos como sujeitos éticos. (FREIRE, 2009, p. 17)

A partir de minha participação nos grupos de pesquisa DICITE e Observatório da Educação, assim como na formação continuada da Escola “Beatriz” e nas atividades do mestrado, comecei a perceber e a ter consciência de que o trabalho com a linguagem estava presente em todas as áreas do conhecimento/disciplinas escolares. Assim, passei a considerar que uma pesquisa centrada em questões da linguagem, especialmente em leitura, numa perspectiva discursiva e de produção de sentidos, poderia trazer contribuições para entender a dinâmica do seu funcionamento no ensino/aprendizagem de ciências.

Por meio de uma perspectiva discursiva para a linguagem e para o ensino/aprendizagem de ciências, comecei a compreender que a linguagem é caracterizada pela incompletude, constituída de silêncios e permeada por relações de poder. Que a leitura não é uma atividade neutra, já que toda leitura é produção de sentidos. Que os sentidos não estão colados ao texto/palavras e que o discurso é um acontecimento social de/pelos sujeitos. Nesse contexto, me senti estimulado a estudar e a conhecer mais profundamente a AD de linha francesa, um referencial teórico e metodológico cujo objeto de estudo é o discurso, definido como efeito de sentidos entre locutores/interlocutores. (ORLANDI, 2009)

Assinalo que o objetivo desse referencial não é tratar somente da língua nem da gramática, embora esses aspectos lhe interessem, mas é tratar da palavra em movimento, o texto em seu funcionamento discursivo (como produz sentidos), procurando compreender a língua não fechada nela mesma, mas como maneiras de significar, com sujeitos falando e produzindo sentidos.

Dessa forma, para AD, as palavras e expressões são investidas de sentidos diferentes em função de quem as fala, a quem se destinam, onde e em que circunstâncias são ditas. Em síntese, o discurso produz sentidos e estes são condicionados pelas múltiplas condições de produção, das condições amplas ou macro-históricas às imediatas ou circunstanciais que o envolvem. Nas palavras de Orlandi (2009, p. 15), “O discurso é assim, palavra em movimento, prática de linguagem”.

Portanto, ao levar em consideração o referencial da AD na pesquisa sobre linguagem e o ensino de ciências percebo várias implicações, dentre elas, o princípio de que a linguagem é constituída sócio-historicamente. Assim, não podemos entendê-la como sendo neutra, transparente e apenas como uma questão linguística e abstrata. Existe um sistema linguístico que é o mesmo para todos os falantes, por exemplo, para professores e estudantes, porém, o modo como cada falante coloca esse sistema em funcionamento, nos discursos, varia de acordo com as condições de produção. (ORLANDI, 2009)

Nesse contexto, podemos considerar que os sentidos dos discursos que circulam na sociedade, na escola e por meio do PISA, entre eles, os discursos de e sobre Ciências e Tecnologias, são “respaldados” e atravessados por determinadas formações discursivas, o que para a AD, se materializam na linguagem e remetem a determinadas formações ideológicas.

Nesse sentido, ponto que dependendo dos protagonistas envolvidos no discurso, determinados sentidos de/sobre Ciências e Tecnologias podem ser produzidos, pois em todo discurso existe o já dito, a memória, o interdiscurso que está além dos interlocutores, atravessa as posições assumidas pelos sujeitos nos discursos. Portanto, é possível realizar leituras parafrásticas (o mesmo, o já lá no texto) de/sobre Ciências e Tecnologias, pois em todo dizer há sempre algo que se mantém, isto é, que permanece. Porém, por outro lado, múltiplos sentidos, não infinitos, podem ser produzidos em cada contexto, abrindo-se para leituras polissêmicas (o a se dizer, o diferente), numa ruptura de processos de significação, onde acontecem deslocamentos de sentidos. Assim, embora seja difícil traçar limites definidos entre a paráfrase e a polissemia, pois existe uma articulação entre essas formas de leitura, devemos considerar que a linguagem funciona na tensão entre o mesmo e o diferente, ou seja, entre a leitura parafrástica e a leitura polissêmica. (ORLANDI, 2009, p. 36)

Pensando nesses aspectos e transportando-os para a realidade do ensino de ciências, percebo uma contradição ao se trabalhar com a leitura em aulas de ciências. O que parece ser mais frequente no fazer pedagógico dos professores (aqui eu me incluo) é uma prática discursiva com fortes tendências a processos parafrásticos de leitura, já que normalmente são priorizadas formas de leitura e de escrita vinculadas ao livro didático, onde o foco é a repetição, a homogeneização, a busca de uma interpretação única e a sedimentação de sentidos dominantes de/sobre as Ciências e a Tecnologias, ou seja, a busca de um “sentido verdadeiro”. Assim, uma prática focada somente em leituras parafrásticas pode resultar num fazer pedagógico que considera as ciências e tecnologias como absolutas, neutras, ahistóricas e universais.

Levando em consideração esse contexto, Orlandi (2000, p. 43) pontua que:

Atualmente, a leitura ideal do professor está amarrada àquilo que é fornecido pelo livro didático. Ou seja, o professor orienta-se por aquilo que é fornecido, pronto-a-mão, no livro de respostas do livro didático. A autoridade imediata, nesse caso, é o autor do livro didático adotado.

Ainda nessa perspectiva, Giraldi (2010, p. 44), evidencia que os livros didáticos de ciências apresentam uma linguagem pautada na objetividade e neutralidade, que produz um apagamento de sujeitos, contextos histórico-culturais e da própria história do conhecimento científico. Para a autora, o uso dessa linguagem pode ter como consequência uma imagem de ciência que se aproxima da neutralidade, distante assim do cotidiano dos estudantes e professores e sobre a qual os mesmos podem apenas ser leitores atentos, não interlocutores ativos e questionadores. Portanto, uma imagem de que o discurso da ciência seria imparcial e sem sujeitos, uma estratégia que mascara o poder de persuasão próprio do discurso científico. Esse pensar da autora sugere uma visão determinista de/para a ciência.

Considerando essa problemática, penso que estamos passando por um momento de tensão na educação e no ensino/aprendizagem de ciências, pois é possível evidenciar que há um distanciamento entre as práticas discursivas de leitura e escrita que circulam dentro e fora da escola. Partindo disso, acredito que a incorporação de uma perspectiva discursiva de leitura pode contribuir para que a escola, os professores e demais agentes envolvidos no fazer pedagógico possam redefinir suas funções. Nesse contexto, a AD pode se mostrar como uma possibilidade a mais para a realização de um outro trabalho. Um trabalho cujas

práticas pedagógicas e de leitura levem em conta as questões da linguagem, das ciências e das tecnologias, onde os sujeitos sejam concebidos como sócio-históricos e ideológicos, e, portanto, possam contribuir com leituras do mundo que os cerca.

Assim, relembro as sábias palavras de Paulo Freire, em *A importância do ato de ler em três artigos que se completam*¹⁵:

Refiro-me a que a leitura do mundo precede sempre a leitura da palavra e a leitura desta implica a continuidade da leitura daquele. (...), este movimento do mundo à palavra e da palavra ao mundo está sempre presente. Movimento em que a palavra dita flui do mundo mesmo através da leitura que dele fizemos. (FREIRE, 1988, p. 20)

Ao considerar as ideias de Freire (1988), posso dizer que não temos como não ler e interpretar o mundo e não podemos ter a ilusão de sermos conscientes de tudo. Nesse viés, considero que a AD é um referencial que permite, sobretudo, lançar um olhar crítico e menos ingênuo sobre a linguagem, as ciências, as tecnologias e também sobre a educação. Assim, acredito que a educação (incluindo os sistemas de avaliação), as ciências, as tecnologias e a linguagem são construções discursivas, portanto, produções humanas centradas em contextos culturais e sociais, ou seja, em visões de mundo. Nessa perspectiva, os discursos da/sobre Ciências, Tecnologias, Educação e Linguagem estão muito longe de serem neutros, objetivos e universais, já que são carregados por questões políticas, sociais, éticas, culturais, além das econômicas, que circulam na(s) sociedade(s). Sendo assim, não há possibilidade de esses discursos serem isentos, pois estão submetidos aos interesses ideológicos vinculados a qualquer campo de atuação humana.

Nessa mesma direção se faz presente o PISA, um sistema de avaliação padronizado e em larga escala que traz em seu discurso a propalada neutralidade e imparcialidade do seu objeto de avaliação. O fato de esse sistema de avaliação produzir *rankings* dos resultados das provas, quantificando a qualidade da educação oferecida nos países participantes e gerar pressão sobre as políticas públicas de educação de uma nação é mais do que suficiente para demonstrar o exemplo de realidade que materializa. O PISA, nesse aspecto, promove competição entre os países (uns ganham e outros perdem), comparações muitas

¹⁵ Essa obra constitui-se de uma palestra sobre a importância do ato de ler em uma comunicação sobre relações da biblioteca popular com a alfabetização de adultos e em um artigo sobre a experiência de alfabetização de adultos desenvolvida por Paulo Freire e seu grupo em São Tomé e Príncipe.

vezes equivocadas e com consequências negativas, desmontando assim qualquer possibilidade de ser um instrumento neutro e imparcial.

Retornando a questão da tensão entre leitura parafrástica e leitura polissêmica, gostaria de dar um exemplo que pode esclarecer a relação entre o mesmo e o diferente em aulas de ciências, ou seja, entre a paráfrase e a polissemia: a construção de sentidos sobre o “ciclo vital”. Quando nossos estudantes constroem interpretações/sentidos diferentes dos professores e daqueles que estão sedimentados no livro didático de ciências (“sentidos verdadeiros”), nesse caso, de nascer, crescer, reproduzir, envelhecer e morrer, geralmente não os consideramos, pois tratamos como um equívoco, uma espécie de “fracasso” no ensino/aprendizagem. Temos a ilusão de que o sentido está colado nas palavras e no texto, e que deve ser o único a ser lido e aprendido, isto é, “memorizado”, atitude que nos remete à educação bancária, tão combatida pelo educador Paulo Freire. No entanto, é real e possível aceitar que outras interpretações/sentidos possam ser construídos para o mesmo termo, por exemplo, numa perspectiva evolutiva, de mudança.

Sobre esse ponto de vista, Flôr (2009, p. 30), observa que:

‘Entre o sedimentado e o a se realizar’... Podemos pensar a ciência nesse espaço, entre o posto e o vir a ser, e trabalhar com a linguagem na Educação Científica na perspectiva de influenciar esse processo. Tem a ver com nossa compreensão de ciência e como pensamos seu ensino. Sem negar o sedimentado, trabalhar sobre ele em busca de novas leituras, perspectivas e possibilidades.

A leitura polissêmica deve ser valorizada e trabalhada na escola pelos professores no ensino/aprendizagem de ciências, pois vai ao encontro de uma educação problematizadora e crítica. Uma educação que promove a inclusão dos sujeitos e a formação para a cidadania.

Para Orlandi, (2009, p. 36) quando pensamos discursivamente a linguagem, num movimento entre o já dito e o a se dizer, estamos produzindo mudanças na rede de filiação de sentidos, e é nesse jogo entre a paráfrase e a polissemia que os sujeitos e os sentidos fazem suas trajetórias, se significam. Portanto, acredito que o processo de ensino/aprendizagem assentado na tensão entre essas duas “forças” (paráfrase e polissemia) viabiliza novas perspectivas para a educação, especialmente a educação científica e tecnológica, pois possibilita a abertura de espaço para o movimento, a construção de outros

sentidos, o “novo”, tendo como decorrência a superação de um modelo hegemônico de transmissão de conhecimentos e de assimilação de sentidos sedimentados. Assim, de acordo com o campo de conhecimento da AD, é necessário, possível e real

problematizar as maneiras de ler, levar o sujeito falante ou o leitor a se colocarem questões sobre o que produzem e o que ouvem nas diferentes manifestações da linguagem. Perceber que não podemos não estar sujeitos à linguagem, a seus equívocos, sua opacidade. Saber que não há neutralidade nem mesmo no uso mais aparentemente cotidiano dos signos. (...) estamos comprometidos com os sentidos e o político. Não temos como não interpretar. (ORLANDI, 2009, p. 9)

Diante dessas reflexões, considero que as leituras sobre a AD de linha francesa foram fundamentais na definição dos objetos simbólicos desta pesquisa, especialmente os textos do PISA selecionados para o trabalho de leitura com os estudantes. A partir da leitura e estudos sobre esse referencial, passei a considerar esses textos como objetos discursivos, objetos que possibilitam a articulação das questões do discurso da/sobre Ciências e Tecnologias aquelas do sujeito e da ideologia. Textos esses passíveis de leituras polissêmicas, onde não há interpretações homogêneas, sentidos únicos e “verdadeiros”.

No presente estudo, os textos que são foco de análise com base na AD têm origem na leitura das provas do PISA. O PISA é um sistema de avaliação internacional focado nas áreas de leitura, matemática e ciências e aplicado ciclicamente (a cada três anos) a estudantes de quinze anos dos países membros da OCDE e de outros países “convidados”. O Brasil, por exemplo, tem participado do programa como país convidado desde sua primeira aplicação, no ano 2000.

Inicialmente fiquei atraído pela forma do PISA, um “exame” baseado na leitura de textos e realização de tarefas (respostas às questões), tendo um olhar bastante ingênuo para esse objeto simbólico. Acreditava que a essência dessa avaliação era a interpretação e a argumentação, pois observei em alguns itens disponibilizados no site do INEP¹⁶ a presença de textos que remetiam a questões “abertas”, o que não fazia parte de avaliações educacionais internas como o SAEB e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que já conhecia e que apresentam questões exclusivamente objetivas (múltipla escolha). Porém, nesse estágio da pesquisa ainda não me era possível fazer críticas fundamentadas na AD e

levantar prematuramente alguns dos limites e das possibilidades da utilização em sala de aula dos textos de Ciência e Tecnologia vinculados ao PISA.

Ultimamente no Brasil e em países da América Latina como Chile, Argentina, Uruguai, Colômbia e México, o PISA tem sido alvo de inúmeras notícias e reportagens veiculadas nos meios midiáticos, que em geral têm por finalidade o enaltecimento desse sistema de avaliação, aliado a uma espécie de “ranking da qualidade da educação” dos países onde é realizado. Além disso, aqui no Brasil, inúmeras notícias têm sido veiculadas por jornais, revistas e TV com uma conotação essencialmente negativa para os seus resultados. Um exemplo pode ser observado na chamada do Jornal Nacional da TV Globo, veiculada no dia 09/05/2011 que diz o seguinte: “O Brasil é a sétima maior economia do planeta. Mas, no quesito educação, ocupa apenas o 53º lugar na prova que avalia estudantes de 65 países. Um contraste que arruína sonhos”. Essa notícia decorreu do fato de que nesse período o Jornal Nacional estava apresentando uma série de reportagens sobre a educação brasileira, envolvendo as escolas, seus agentes, os sistemas de avaliação e o IDEB.

Além de alvo da mídia, atualmente o PISA também tem sido fortemente comentado e discutido em palestras de eventos na área da educação e em artigos acadêmicos. Pesquisadores do campo da educação têm manifestado suas opiniões e críticas, dentre eles o professor Luiz Carlos de Freitas¹⁷, que nos últimos tempos vem problematizando os sistemas nacionais e internacionais de avaliação em larga escala. Segundo reflexões de Freitas (2007, p. 975), essas avaliações fazem parte de um pacote, uma estratégia política neoliberal, estando incluídas num discurso de responsabilização, onde:

A estratégia liberal é insuficiente porque responsabiliza apenas um dos pólos: a escola. E o faz com a intenção de desresponsabilizar o Estado de suas políticas, pela responsabilização da escola, o que prepara a privatização. Para a escola, todo o rigor; para o Estado, a relativização “do que é possível fazer”. Em nossa opinião, uma melhor relação implica criar uma parceria entre escola e governo local (municípios), por meio de um processo que chamamos de qualidade negociada, via avaliação institucional.

¹⁶ www.inep.gov.br

¹⁷ Luiz Carlos de Freitas é educador pesquisador. Atualmente é professor titular da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP/SP, onde também atua em pesquisas na área de Educação, com ênfase em Avaliação da Aprendizagem e de Sistemas.

Diante do tipo de notícia elencado acima e das críticas feitas por Freitas (2007), algumas questões são procedentes: Que interesses uma organização econômica tem em avaliar a educação mundial e especialmente a brasileira? A OCDE, por intermédio do PISA, realmente está preocupada em avaliar o letramento em leitura, matemática e ciências dos estudantes brasileiros? Por que só avaliar essas três áreas? Até que ponto o PISA consegue “medir” competências e habilidades para a vida? É possível identificar conteúdos e competências científicas, os quais, possivelmente, não são igualmente explorados nos currículos dos países avaliados?

Mesmo considerando tais perguntas de grande valor e importância, assinalo que não faz parte dos objetivos dessa pesquisa respondê-las. Contudo, acredito ser procedente nesse estudo conhecer alguns aspectos das condições de produção das provas do PISA e discutir esse sistema de avaliação internacional. Assim, pensar o funcionamento da leitura utilizando como objeto simbólico textos de Ciências e Tecnologias vinculados ao PISA faz com que surjam algumas indagações a serem objeto de reflexão: Quais as condições de produção de leituras de sistemas de avaliação, como o PISA, no ensino de ciências? É possível avaliar os estudantes, compreendendo os processos de leitura como produção de sentidos, sem considerar as condições de produção? O que o PISA tem silenciado? Qual(is) discurso(s) incorpora? Qual a compreensão de leitura subjacente à prova PISA? Que objetivos estão envolvidos ao introduzir textos e questões do PISA em contextos de ensino?

Reconhecidas essas questões, procurei encontrar caminhos que me levassem a dar respostas ou a fazer outras perguntas. Essas indagações me levam a considerar que realizar um trabalho de pesquisa sobre o funcionamento da leitura de textos do PISA em sala de aula de ciências com foco na leitura pode trazer significativas contribuições para o campo de investigação em Linguagem e Ensino de Ciências, além de abrir espaço para futuros estudos. Nesse sentido, volto ao problema fundamental de minha pesquisa: **de que forma os estudantes leem e que sentidos produzem a partir dos textos de/sobre Ciências e Tecnologias, veiculados no PISA, em sala de aula de ciências?**

Nesse contexto, como objetivo principal da pesquisa, busquei **compreender que sentidos sobre Ciências e Tecnologias são produzidos pelos estudantes a partir da leitura de textos veiculados no PISA.**

Tendo em vista esse objetivo, especificamente almejei:

- **Identificar alguns aspectos das condições de produção do PISA.**
- **Analisar, com base na Análise de Discurso de linha francesa, textos do campo das Ciências e Tecnologias veiculados no PISA.**
- **Investigar condições de produção estabelecidas em sala de aula de ciências frente à leitura de três textos do campo das Ciências e Tecnologias veiculados no PISA.**

Considerando os objetivos acima elencados, quero assinalar que questões como neutralidade, universalidade, ética, imparcialidade e objetividade da ciência, da tecnologia, da educação e da linguagem não podem ser deixadas de lado ou ignoradas na presente pesquisa. Portanto, penso ser procedente também refletir sobre esses aspectos, já que o PISA silencia (ou parece silenciar) tais questões em seus pressupostos teóricos-metodológicos. Além disso, acredito ser necessário incorporar essas questões como problematizações no ensino de ciências, pois dessa forma teremos a materialização de uma prática pedagógica autônoma, crítica-transformadora e ética. Nesse aspecto reforço as ideias de Freire (2009) quando sublinha a responsabilidade ética no exercício da tarefa docente, bem como a natureza ética da prática educativa, enquanto prática especificamente humana.

Partindo do que foi abordado até aqui, quero ressaltar que não foram somente os meus objetivos e problema de pesquisa que se modificaram, mas meu próprio modo de encarar o processo de investigação, de ver as relações que se estabelecem entre os sujeitos e sua forma de produzir sentidos sobre o mundo por meio da linguagem. Assim, com essa pesquisa pretendo deixar contribuições para a educação científica e tecnológica da escola pública, especialmente a educação básica. Quero ainda reforçar que a presente pesquisa tem filiação com os objetivos da linha de pesquisa “Linguagens e Ensino” do Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica/UFSC, estando pautada em investigações sobre leitura, visando repensar a formação do leitor no ensino de ciências. Nesse sentido, destaco que a questão de pesquisa e os objetivos investigados estão em convergência com as discussões atuais sobre o ensino de ciências.

Diante disso e considerando o referencial teórico-metodológico adotado (AD de linha francesa) com a finalidade de desenvolver os objetivos estabelecidos nessa pesquisa, considero importante conhecer estudos já realizados por diferentes autores no que diz

respeito ao tema investigado. Para tanto, no próximo capítulo dessa dissertação apresento um levantamento bibliográfico envolvendo estudos no campo da linguagem na Educação Científica e sobre o PISA, num contexto mais geral. Também procuro apresentar algumas considerações apontadas por trabalhos mais específicos que enfocam o funcionamento da leitura no ensino de ciências na perspectiva da AD, sem perder de vista a articulação desses estudos para as análises que pretendo fazer em termos de possibilidades e limites da utilização de textos e questões do PISA em sala de aula de ciências, considerando-os como objeto discursivo de leitura.

2 - O QUE FALAM AS PESQUISAS?

A condição da linguagem é a incompletude.
(ORLANDI, 2009, p. 52)

2.1. NO CAMPO DA LINGUAGEM NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

É notório o crescimento do interesse de pesquisadores do campo da Educação em Ciências pelas relações entre linguagem, leitura, escrita e ensino. Assim, em se tratando do ensino de ciências, numa revisão bibliográfica preliminar percebe-se, a partir da última década, um significativo aumento de pesquisas enfocando essas relações. (CASSIANI DE SOUZA, 2000; OLIVEIRA, 2001; SILVA, 2002; ALMEIDA, 2004; CASSIANI, 2005; ALMEIDA & SILVA, 2007; ALMEIDA, CASSIANI & OLIVEIRA, 2008; FLÔR, 2009; FLÔR & CASSIANI, 2009; GIRALDI, 2010; FLÔR & CASSIANI, 2011; CASSIANI, LINSINGEN & GIRALDI, 2011)

Entre os trabalhos que enfocam essa temática, destaco os estudos do Grupo de pesquisa *Discursos da Ciência e da Tecnologia na Educação* da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, em especial os trabalhos de Cassiani de Souza (2000), Flôr (2005 e 2009) e GiralDI (2005 e 2010) que me inspiraram nesse trabalho de mestrado. Essas autoras, em suas dissertações de mestrado e teses de doutorado, abordam questões relativas à linguagem, especialmente sobre a leitura no ensino/aprendizagem de ciências, e também outros aspectos associados a esse campo de pesquisa. Penso que tais trabalhos representam um avanço na qualidade da pesquisa envolvendo a linguagem na área da Educação Científica e no ensino de ciências.

Cassiani de Souza (2000), por exemplo, realizou uma pesquisa de doutorado envolvendo o tema “fotossíntese”, onde procurou estabelecer estratégias de mediação

envolvendo a linguagem em aulas de ciências de turmas de oitava série (9º ano) do Ensino Fundamental, com o intuito de contribuir para o repensar curricular dessa série/ano, focalizando a leitura, a escrita e a experimentação em “episódios de ensino”. Nesse estudo a autora teve também como objetivo identificar princípios de autoria nas produções escritas dos estudantes, defendendo que a escrita no ensino de ciências pode ser utilizada como uma atividade que propicia a expressão do pensamento.

Quanto aos trabalhos de Flôr (2005), em sua dissertação de mestrado desenvolveu um estudo enfatizando as leituras que os professores de ciências do ensino fundamental apresentam sobre as histórias da ciência, objetivando verificar quais são os sentidos atribuídos a esse tema, quais são as fontes de leitura dos professores e as possíveis contribuições para promover uma melhoria no ensino de ciências. Em sua tese, defendida em 2009, trabalhou com o tema “formação de leitores em aulas de química do ensino médio”. Esse estudo teve como objetivo principal compreender de que modo se dá a constituição de leitores tendo como base a relação entre leitores e textos diferenciados em salas de aula de química no ensino médio. Para atingir esse objetivo, trabalhou em uma turma de primeiro ano de escola pública com a leitura de textos, tais como: texto literário, originais de cientistas, enciclopédicos, de divulgação científica, tabelas. O estudo apontou, por exemplo, que a modificação das condições de produção de sentidos dos estudantes por meio do trabalho com textos diferenciados pode levá-los a deslocamentos de sentidos em suas leituras, passando a ter uma visão da ciência mais ligada ao seu caráter de empreendimento humano. A autora parte do princípio de que “não dá para pensar a formação de um cidadão crítico sem que se dê a voz e a possibilidade de dizer aos estudantes”. (FLÔR, 2009, p.35)

Além disso, em sua pesquisa de doutorado (idem, 2009) e em trabalhos posteriores (Flôr & Cassiani, 2009; Flôr e Cassiani, 2011) a autora faz uma revisão e classificação das pesquisas em nível nacional e internacional, priorizando artigos, teses e dissertações publicados entre 2000 e 2008 que enfocam a linguagem na educação científica, com destaque para aqueles associados ao ensino/aprendizagem de química. A realização desse levantamento bibliográfico teve por finalidade mostrar um cenário de estudos atuais envolvendo o tema. Nesse viés, faz referência a uma amostra de aproximadamente setenta trabalhos que enfocam a linguagem na Educação Científica, destacando que grande parte

desses estudos tem como referencial a perspectiva vygotskyana de linguagem, com o intuito de compreender como se dá o aprendizado dos conceitos científicos, por meio das interações sociais mediadas pela linguagem.

Considerando esse cenário de pesquisa, as autoras classificam os estudos de acordo com os seguintes focos de interesse:

- **Linguagem enquanto produto do pensamento:** estudos com foco na linguagem literal, na ilusão de que a linguagem é transparente;

- **O caráter metafórico da linguagem:** geração de trabalhos que têm como objeto de pesquisa as analogias e metáforas na Educação Científica;

- **A linguagem como ferramenta:** trabalhos que têm como eixo a utilização da linguagem como ferramenta de aquisição dos conceitos científicos;

- **A escrita enquanto trabalho com a linguagem:** estudos da linguagem centrados nos processos de escrita no âmbito da Educação Científica;

- **Os professores – formados ou em formação – e sua relação com a leitura:** pesquisas sobre a leitura envolvendo professores da área de Educação Científica em exercício e em formação inicial e continuada;

- **Leitura: foco no texto:** pesquisas enfatizando os textos escritos, especialmente os de livros didáticos, utilizados nas aulas em diferentes níveis de ensino de ciências;

- **Leitura: o texto em funcionamento:** estudos centrados no funcionamento da leitura em aulas de ciências;

- **A preocupação com a formação do leitor:** trabalhos com foco na formação do sujeito leitor em aulas de ciências.

Levando em conta os referidos focos estabelecidos para a pesquisa envolvendo a linguagem no contexto da Educação Científica (Flôr & Cassiani, 2009; Flôr & Cassiani, 2011), é notório o interesse dos pesquisadores da área com relação a essa temática. Ademais, concordo com Flôr (2009, p.55) quando menciona a incompletude como inerente à revisão bibliográfica de uma pesquisa, já que para cada trabalho levantado é possível constatar muitos outros relacionados ao mesmo contexto de investigação.

Ainda com relação aos estudos do grupo DICITE sobre a linguagem na Educação Científica, Giraldi (2005), em sua dissertação de mestrado, analisou o uso de analogias sobre Citologia em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, onde procurou

compreender o papel das analogias no ensino/aprendizagem de ciências sob a perspectiva discursiva. Esse estudo trouxe contribuições significativas para a pesquisa sobre a temática do uso de analogias numa dimensão mais voltada às questões da linguagem. Entre as considerações da autora, destaco que o uso de analogias em textos didáticos num viés discursivo para a linguagem torna possível ir além da superficialidade do texto, questionando o modo como o autor faz uso das mesmas e assim compreendendo como as analogias presentes em um texto didático podem produzir sentidos.

A mesma autora, em sua pesquisa de doutorado defendida em 2010, continua investigando questões de linguagem no ensino de ciências. Nessa pesquisa, cujo foco foi o funcionamento da leitura e da escrita em sala de aula de ciências do ensino fundamental, objetivou compreender em que condições o ler e escrever se desenvolvem, quais as compreensões sobre o seu papel nas aulas de ciências e de que modo produzem efeitos de sentido no ensino/aprendizagem. Nesse contexto, assinala que “ler é mais do que decodificar símbolos localizados em um texto, é processo de atribuição de sentidos, de produção de interpretações diante de textos com os quais tomamos contato”. (GIRALDI, 2010, p.7)

Partindo das pesquisas acima citadas, parece-me necessário e possível considerar um enfoque diferenciado para a linguagem e a leitura no ensino/aprendizagem de ciências. Um enfoque que busque outros olhares, estabelecendo a linguagem como não transparente e a leitura como uma atividade de produção de sentidos e não como uma atividade mecânica de busca de informações e interpretações únicas para certo texto científico. Uma atividade onde o estudante é um agente ativo no processo ensino/aprendizagem, podendo assumir-se enquanto leitor, entendendo que o assumir-se enquanto leitor ultrapassa a mera decodificação de um texto, já que a constituição do sujeito leitor tem a ver com as condições de produção da leitura, ou seja, depende do contexto tanto imediato quanto sócio-histórico e ideológico que envolve os sujeitos e a memória discursiva. Segundo Orlandi (2009, p.31), a memória discursiva na AD é entendida como o interdiscurso, isto é, “aquilo que fala antes, em outro lugar, independente”. É o “saber discursivo que torna possível todo dizer e que retorna sob a forma do pré-construído, o já- dito que está na base do dizível, sustentando cada tomada da palavra”. (Idem, p. 31)

Uma publicação sobre a temática da linguagem na educação científica a que não poderia deixar de me referir é o livro *Leitura e Escrita em aulas de Ciências – Luz, calor e fotossíntese nas mediações escolares* de Almeida, Oliveira e Cassiani (2008). Nessa publicação são feitas análises de textos produzidos pelos estudantes em situações de ensino, em contextos de pesquisa, envolvendo conteúdos específicos de física e de biologia em aulas de ciências no último ano do Ensino Fundamental (8ª série/9º ano) de duas escolas públicas do estado de São Paulo.

A leitura dessa obra me fez perceber que trabalhar o conhecimento científico a partir da leitura de textos diferenciados e de originais de cientistas contribui para a construção da história de leitura dos estudantes e para o estabelecimento de relações intertextuais, de forma a reconstruir a história dos sentidos dos textos e da ciência. Um exemplo disso pode ser observado no estudo de uma das autoras (Cassiani de Souza, 2000), que ao trabalhar com os estudantes a leitura de textos originais de cientistas envolvendo o tema “fotossíntese”, constatou que eles produziram seus próprios textos baseados numa leitura polissêmica. Analisando esses textos pôde constatar o princípio da autoria, já que os estudantes se sentiram mais próximos da ciência e dos cientistas, produzindo escritas mais livres e que se aproximavam do discurso científico. Nesse contexto, os estudantes puderam perceber que a ciência é uma construção humana e por isso sujeita a erros; portanto, um produto cultural inacabado. (ALMEIDA, OLIVEIRA & CASSIANI, 2008, p. 77)

Essa constatação me permite supor que quando o professor de ciências trabalha também com textos que possibilitam leituras polissêmicas, ou seja, textos diversificados¹⁸ de ciências e tecnologias, como por exemplo charges, história em quadrinhos e mesmo textos narrativos, os alunos se interessam mais pela aula de ciências, pelo conhecimento e a aprendizagem acerca da C & T. Eles passam a participar mais, fazer questionamentos, problematizam o que estão lendo e estudando e, sem dúvida, veem a ciência e a tecnologia de forma mais concreta, menos dogmática, mais próxima de suas vidas e do seu cotidiano. Embora tenha clareza de que utilizar textos diversificados, por si só, não garante outras leituras (leituras polissêmicas), já que depende da forma como o professor trabalha esses textos, acredito ser um primeiro passo para introduzir mudanças no processo de ensino/aprendizagem de ciências.

¹⁸ Outros gêneros textuais.

Almeida, Oliveira e Cassiani (2008) argumentam que não se lê e se escreve tudo da mesma maneira, pois as práticas de leitura e escrita estão ligadas a habilidades e a um contexto. Questionam o funcionamento dessas práticas no ensino de ciências, bem como reforçam a ideia da autonomia, da valorização da autoria e da busca de prazer dos estudantes ao lerem e escreverem nas aulas de ciências. Por sua vez, baseadas no referencial teórico-metodológico que utilizaram, no caso a AD de linha francesa, consideram que é pelo discurso que melhor se pode compreender as relações entre a linguagem, o pensamento e o mundo, já que o mesmo é uma das instâncias concretas dessa relação, ou seja, o discurso é efeito de sentidos entre interlocutores, e toda leitura constitui-se como interpretação e não somente decodificação. Defendem que o trabalho com a leitura e a escrita na escola não é atribuição apenas dos professores da disciplina de Língua Portuguesa, mas também dos profissionais das outras áreas do conhecimento envolvidos no processo ensino-aprendizagem, entre eles o professor de Ciências da Natureza. Portanto, o trabalho envolvendo o ler e o escrever na escola é compromisso de todas as disciplinas que compõem o currículo escolar.

Partindo desse contexto e levando em conta especificamente aspectos como leitura e fruição, o ler por ler, gratuitamente, Geraldí (2000) aponta que é preciso recuperar na escola o que dela se tem excluído – o prazer pela leitura. Na sua concepção, trabalhar a leitura escolar na perspectiva da fruição é ponto fundamental para o sucesso de qualquer esforço de “incentivo à leitura”. Para esse autor, a leitura é um processo de interlocução entre leitor/autor mediado pelo texto; é um encontro com o autor intermediado por sua palavra escrita. Salienta que nesse processo o leitor não é passivo, mas um agente que busca significações.

Ao considerar esse aspecto, acredito que quando o professor trabalha a prática de leitura também como fruição, ou seja, como “leitura desinteressada” novos sentidos se abrem para o ensino/aprendizagem, especialmente na área de ciências. Um exemplo de leitura nessa perspectiva, foi uma experiência vivenciada em 2008 na escola em que atuo, com as turmas da 6ª série (atualmente 7º ano). Trabalhei com a leitura de um livro infantil sobre educação ambiental intitulado *Juca Brasileiro Descobrimo o Brasil: A Mata*

*Atlântica*¹⁹, e os resultados foram bem interessantes. Constatei, por exemplo, que os estudantes construíram outros sentidos para palavras como “equilíbrio” e “desequilíbrio ambiental”, diferentes daqueles que o autor do texto trazia, realizando uma leitura polissêmica. Por meio desse exemplo podemos perceber que os sentidos não estão dados a priori, pois a construção dos mesmos depende da formação discursiva que segundo Orlandi (2009) se define como “aquilo que numa formação ideológica dada – ou seja, a partir de uma posição dada em uma conjuntura sócio-histórica dada – determina o que pode e deve ser dito”. Assim, podemos compreender como ocorre o processo de produção de sentidos por um sujeito-leitor/estudante-leitor.

Levando em consideração uma abordagem estritamente pedagógica sobre os papéis desempenhados pela leitura e também pela escrita, Lerner (2002) discute no livro *Ler e escrever na escola, o real, o possível e o necessário*, a ação-reflexão do fazer pedagógico na escola. Na obra a autora defende a perspectiva de fazer da escola uma comunidade de leitores e escritores autônomos, onde as práticas de leitura e escrita sejam vivas, tornando-se instrumentos que permitem repensar o mundo e reorganizar o próprio pensamento. Além disso, considera que a leitura e a escrita são práticas sociais e que existe uma lacuna entre a prática escolar de leitura e escrita e a prática em que se faz uso desses processos na sociedade.

Sendo assim, considerando o entendimento de Lerner (2002), penso que é necessário e viável fazer da escola um espaço onde a leitura e a escrita sejam práticas sociais, que possam ir além dos seus muros e contribuir para a inclusão dos estudantes e uma maior participação na sociedade, ou seja, para que sejam sujeitos atuantes nos seus contextos e na tomada de decisões. Portanto, um fazer pedagógico focado na leitura e na escrita numa concepção de práticas sociais pode contribuir para a apropriação das Ciências e das Tecnologias pelos estudantes, possibilitando que se incorporem a uma comunidade de leitores e escritores, a fim de que consigam ter acesso à cultura escrita e assim exerçam sua cidadania, participando da tomada de decisões, tornando-se agentes conscientes, participativos e ativos na sociedade.

¹⁹ Livro escrito por Patrícia Secco e distribuído nas escolas pelo Ministério da Cultura através da Lei de Incentivo à Cultura.

De acordo com outras publicações, entre elas Lopes et al. (2001), a leitura e a escrita na ciência são vistas como práticas culturais. Os autores apresentam reflexões acerca de como se lê e se escreve na escola e como os leitores se relacionam com os textos sobre ciência, produzindo significados a partir dos mesmos. Assinalam que o papel da escola é formar leitores capazes de compreender a linguagem científica, pois a ciência apresenta uma linguagem própria para explicar o mundo, que deve ser compreendida pelos estudantes. Diante disso, baseados em outros autores, acreditam que para um sujeito assumir-se como leitor é necessário certas “habilidades” como fazer seleção, renunciar à pretensão totalitária do texto escrito, estabelecer relações não superficiais entre o que se conhece e o que se lê e, sobretudo, combinar leitura e escrita. Nesse contexto, penso que ao considerarmos que a ciência possui uma linguagem específica para explicar o mundo corremos o risco de percebê-la como sendo universal e objetiva, superior e neutra. Um olhar como se a ciência não fosse um empreendimento humano. Portanto, uma ciência isenta de fazeres persuasivos, ou seja, sem interesses ideológicos, políticos e econômicos.

Relacionado a esse contexto, Almeida (2004), em estudos sobre a ciência e a linguagem, enfatiza em sua obra *Discursos da Ciência e da Escola* o papel da ciência como entidade social. Seu livro traz questões epistemológicas importantes para a compreensão da ciência e da tecnologia, explorando especificamente aspectos como a ideologia e as leituras possíveis envolvendo esses campos de conhecimento. A autora, tendo como suporte a AD, aponta possibilidades para a leitura escolar do discurso científico, visando analisar as condições de produção dos discursos produzidos pela ciência. Além disso, apresenta um estudo sobre o funcionamento da leitura de um fragmento de texto do cientista físico James Clerk Maxwell por estudantes do ensino médio (em aulas de física) e por licenciandos em física. Nesse estudo, enfoca as condições de produção para a compreensão de leituras escolares do discurso científico e procura apontar possibilidades dessas leituras na formação cultural e profissional dos estudantes. (Idem, 2004)

Considerando esse contexto, a autora assume que:

a linguagem, além de ser suporte do pensamento e instrumento para a transmissão de informação, ou seja, meio de comunicação, é, essencialmente, produto do trabalho dos homens, num processo de interação social e, portanto, histórico. (ALMEIDA, 2004, p.33)

Em se tratando das condições de produção no funcionamento da leitura, chamo atenção também para um artigo de Almeida et al. (2001). Nesse trabalho, os autores narram e analisam “episódios de leitura” em situações de ensino na disciplina de física no ensino médio e no ensino superior, numa disciplina do curso de Licenciatura em Física. Em sua pesquisa apresentam aspectos das condições de produção da leitura a partir de estudos nos quais tiveram como desafio pensar a mediação do texto como um meio privilegiado para que, cada vez mais, os sujeitos/estudantes tivessem mais acesso à cultura científica, entendida como compreensão da própria ciência, seus modos de produção e suas relações com a sociedade e a tecnologia. Esses autores consideram que os sujeitos/estudantes e a situação de ensino, ou seja, as condições de produção são determinantes nos efeitos de sentido produzidos no ato de ler. Afirmam que trabalhar a leitura em aulas de Física é trabalhar com a ciência na sociedade e na história, ou seja, é trabalhar a compreensão da própria ciência como produtora de sentidos. (Idem, 2001)

Ainda tratando-se das condições de produção da leitura envolvendo a temática “linguagem e discurso”, Orlandi (2000), em um artigo sobre “As histórias das leituras”²⁰, aponta alguns componentes das condições de produção da leitura, assinalando que quando a mesma é vista como produzida em condições sócio-históricas, adquire uma finalidade de caráter prático que é fornecer subsídios para o seu ensino em uma escola que se queira crítica. Para a autora, há inúmeras formas de variação das condições de produção da leitura, por exemplo, a considerar-se que “toda leitura tem sua história” (idem, p. 41), isto é, lemos diferentemente um mesmo texto em épocas (condições) diferentes. A autora chama à atenção o fato de que leituras que não são possíveis na atualidade poderão vir a ser no futuro.

Segundo Orlandi (2000), outros fenômenos de variação das condições de produção podem estar contidos na afirmação de que toda leitura tem sua história. Entre estes, refere-se às leituras previstas (leituras parafrásticas) e às leituras imprevistas e até negadas, ignoradas, silenciadas para um mesmo texto (leituras polissêmicas). Por sua vez, assinala que as leituras parafrásticas são aquelas leituras já feitas de um texto, aquelas que compõem a história da leitura em seu aspecto previsível. Porém, não podemos deixar de considerar

²⁰ Esse artigo faz parte do livro “*Discurso & Leitura*” da referida autora (p. 41 a 46).

que a imprevisibilidade (a leitura desejável, segundo a autora) corresponde à pluralidade possível das leituras, ou seja, à abertura para a polissemia.

As considerações feitas por Orlandi (2000) permitem-me apontar que num contexto de ensino/aprendizagem de ciências, as leituras já feitas de um texto por um sujeito-leitor (aquele que se assume enquanto leitor) podem tanto contribuir quanto restringir a sua interpretação e produção de sentidos, o que pode resultar na cristalização ou sedimentação de determinados sentidos. Dessa forma, acredito que a leitura no ensino/aprendizagem de ciências deva ser pautada por uma espécie de “jogo” entre as leituras previstas e imprevistas, ou seja, entre as leituras parafrásticas e polissêmicas, uma vez que os sentidos se constroem através da tensão que envolve essas possibilidades de leitura.

Assim, no contexto de sala de aula (de ciências), o funcionamento da leitura depende de uma interação entre a paráfrase e a polissemia, pois há momentos em que realizamos (professores/estudantes) uma leitura previsível para um texto científico, ora passamos para uma leitura imprevisível para o mesmo texto, isto é, produzindo outros sentidos, outras leituras. Nessa perspectiva, o professor, ao trabalhar com a leitura em aulas de ciências, poderá colocar a ênfase tanto na multiplicidade de sentidos quanto no sentido dominante (Orlandi, 2000). Nesse viés, concordo com a referida autora quando afirma que “a leitura é produzida”, ou seja, depende das suas condições de produção. Portanto, acredito que há múltiplas leituras, embora não infinitas, para um mesmo texto científico.

Também enfocando as condições de produção da leitura para os textos de ciências e tecnologias, especificamente o tema “Histórias de Leitura”, Cassiani & Nascimento (2006) investigam as vivências de leituras de licenciandos em ciências biológicas, futuros professores da educação básica. Na pesquisa, partindo de relatos escritos, as autoras fazem o resgate das memórias ou histórias de leituras dos estudantes. Evidenciam que muitos dos licenciandos relataram não ter escrito nada de cunho pessoal no decorrer da graduação, tendo produzido apenas “textos técnicos”. O trabalho em questão objetivou resgatar, deste futuro professor da educação básica, os modelos de leitura que possam influenciar sua prática pedagógica.

Nesse sentido as autoras defendem que se fazem necessárias, na graduação,

reflexões sobre a responsabilidade do professor de Ciências na formação do leitor, ressaltando a não transparência da linguagem e discutindo a

desnaturalização da leitura, no sentido de incrementar estratégias, que visem um trabalho futuro com estudantes do ensino básico. (CASSIANI & NASCIMENTO, 2006, p.115)

Ao se considerar esse contexto, penso que o fato do professor em formação inicial em ciências biológicas não ter oportunidade nas diferentes disciplinas, especialmente nas mais específicas do curso, de produzir textos mais livres, que expressem seus pensamentos e visão de mundo, fortalece a visão de leitura como decodificação e de que ler e escrever é responsabilidade apenas da disciplina de Língua Portuguesa, descompromissando dessa forma o professor de ciências com o trabalho de leitura e escrita na escola. Logo, o (futuro) professor de ciências não se vê também como um professor que trabalha com a leitura/escrita, ou seja, não percebe e nem incorpora, no seu fazer pedagógico, que o trabalho com a leitura e a escrita é compromisso de todas as disciplinas da escola.

Ainda considerando a temática sobre histórias de leitura, destaco o artigo de Cassiani, Linsingen & Giraldi (2011) que traz reflexões acerca dos sentidos construídos sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) por estudantes da pós-graduação. Nele os autores fazem uma discussão sobre as atividades desenvolvidas no decorrer de uma disciplina intitulada “Seminários de Linguagem: Discursos da Ciência e Tecnologia na Educação”. Nessas atividades, os estudantes foram estimulados a refletir sobre as questões da não transparência da linguagem, com ênfase nos aspectos relacionados ao funcionamento dos discursos na educação e suas relações CTS. Na publicação os autores abordam “as histórias de leituras dos estudantes, como forma de problematizar os discursos (e sentidos) sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade” (idem, p.63). Baseados nas escritas das histórias de leituras dos estudantes, numa perspectiva de autoria, apresentam algumas análises com base na AD de linha francesa e nos ECTS. Observam que “a escrita deve ser um espaço de diálogo, um espaço aberto para ouvir o outro; deve possibilitar o dizer, porém não só do que é instituído” (idem, p. 63), e que “é importante abordar questões de linguagem nos processos de formação profissional” (idem, p.68). Uma abordagem mais polissêmica sobre linguagem e relações CTS permite lançar outros olhares para o processo de ensino-aprendizagem. Olhares que abrem novos caminhos para a construção de conhecimentos, promovendo um ensino numa perspectiva crítica e reflexiva

e não de neutralidade e passividade. Um ensino que permita que “outras” leituras sejam feitas, que considere o sujeito como leitor do mundo e produtor de sentidos.

Partindo desse contexto e do pressuposto de que a linguagem, o discurso e o conhecimento são essencialmente sociais, e da questão da não transparência da linguagem, vejo como necessário e possível resgatar também na educação básica as histórias (memórias) de leitura dos estudantes. Dessa forma, o trabalho com a leitura nas aulas de ciências estará mais voltado para a imprevisibilidade, a polissemia, ou seja, a uma perspectiva crítica e de transformação da realidade do estudante.

No contexto atual do ensino/aprendizagem de ciências a polissemia praticamente é silenciada, não é considerada, pois se prioriza a repetição, uma leitura parafrástica. Sendo assim, o professor de ciências geralmente escolhe um livro didático para seguir, fato esse que pode “amarrar” ou “engessar” os sentidos, ou seja, inviabilizar uma abertura para novos/outros sentidos, embora o trabalho com outras fontes não garanta, por si só, uma abertura para a polissemia, ou seja, para o deslocamento de sentidos. Mitifica-se o livro didático como se só os textos que veicula fossem possíveis de serem lidos pelos estudantes. Nesse viés, concordo com Silva & Almeida (2007), quando falam em “simulação de leitura” ao se trabalhar com os textos do livro didático de física. Para esses autores:

A prática escolar de veicular aos estudantes um sentido único, na leitura de um texto científico, está associada a limitações nas condições de produção de leitura e instaura um contexto que privilegia a simulação em detrimento da leitura propriamente dita. (Idem, p.117)

Fazendo uma crítica ao livro didático, especialmente ao de ciências, penso que quando o professor prioriza somente a sua utilização, pode correr o risco de trabalhar com uma leitura do tipo previsível, isto é, como se a linguagem e o texto fossem transparentes. Isso remete à ideia de haver sentidos únicos por trás do texto do livro didático, onde os sentidos são meramente decodificados, situação em que o sujeito-leitor e sua história de leitura são desconsiderados. Assim, não descartando que há uma sedimentação histórica de sentidos, acredito na existência de um processo de deslocamento de sentidos ao se ler um texto (científico), sentidos que não estão prontos e acabados, que são construídos a partir das histórias de vida/leitura dos sujeitos-leitores/estudantes-leitores e das suas expectativas. Isso me faz retomar as condições de produção da leitura referidas anteriormente. Portanto, a

forma de leitura vai depender das condições de produção que a envolvem e, por conseguinte, a produção de sentidos.

Nesse contexto, a abertura para o deslocamento de sentidos vai depender da forma como o professor trabalha o conteúdo e os textos do livro didático, visto que, com base na AD, não é possível separar forma e conteúdo na produção de sentidos. Nesse aspecto, concordo com Orlandi (2000) que todo leitor tem sua história de leitura e esta vai configurar a forma como compreende os textos que lê e a produção de sentidos. Além disso, segundo a autora (2001, p.11), “o(s) sentido(s) de um texto passa(m) pela relação dele com outros textos”. Assim, reforço que os sentidos que podem ser lidos em um texto não estão necessariamente “colados” nele, pois dependem da história de leitura do sujeito-leitor, ou seja, de uma relação de sentidos entre textos, a intertextualidade, que “é a relação de um texto com outros existentes, possíveis, ou imaginários”. (ORLANDI, 2001, p. 11)

De acordo com a referida autora, a intertextualidade também faz parte das condições de produção de sentidos para a leitura de um texto, visto que “estamos apontando para o fato de o conjunto de relações entre os textos mostrarem como o texto deve ser lido”. (ORLANDI, 2000, p. 42)

Ainda considerando questões relacionadas à linguagem, ao discurso e à leitura, Orlandi (2009) propõe a distinção de três tipos de repetição: a empírica (mnemônica), a formal e a histórica. A primeira forma é aquela em que o indivíduo só repete, sendo cotidianamente conhecida como efeito papagaio. No segundo tipo o indivíduo repete dizendo o mesmo utilizando outras palavras; é outro modo de dizer o mesmo. Na terceira forma de repetição ocorre o deslocamento de sentido, o movimento, a historicização do dizer e do sujeito. Olhando para a escola e para o fazer pedagógico do professor de ciências, a repetição histórica seria a mais interessante em processos de ensino/aprendizagem comprometidos com uma perspectiva mais progressista e transformadora de educação.

Partindo dessa compreensão e do meu objetivo central de pesquisa e seus desdobramentos, compreendo o processo de leitura (e de escrita) como essencial na constituição de sentidos e expressão de pensamentos no ensino escolar de ciências, sendo, portanto, fundamental para o desenvolvimento de uma educação científica e tecnológica numa dimensão crítica e transformadora. Assim, concordo com Flôr (2009), quando diz que

ao tomar a palavra e assumir a autoria de suas falas os estudantes estão desenvolvendo a sua autonomia e vivenciando a possibilidade de desvelar a criticidade.

Considerando essa dialética, acredito que o trabalho com a leitura (e também com a escrita) deva constituir objetivo comum de todos os profissionais da escola, embora possa apresentar-se por meio de estratégias diferenciadas em cada área do conhecimento. Dessa forma, reitero que explorar os processos discursivos de leitura e de escrita é um compromisso de todas as áreas/disciplinas que compõem a estrutura curricular escolar. Portanto, compactuo com a ideia de que o ensino de ciências pautado numa perspectiva discursiva contribui para a constituição de sujeitos-leitores, autores, cidadãos e de outros sentidos de/sobre Ciências e Tecnologias. Dessa forma, estaremos comprometidos com um ensino que considere as dimensões social, histórica, política, ética, cultural e ideológica do estudante.

Portanto, ao pesquisar o funcionamento da leitura de textos do campo das Ciências e Tecnologias veiculados pelo PISA, em aulas de ciências, quero problematizar também os conhecimentos produzidos nessas áreas, bem como suas relações com a sociedade, em uma perspectiva crítica, ou seja, em uma dimensão não determinista²¹ e não neutra.

Alguns trabalhos sobre linguagem na educação científica e tecnológica (Flôr, 2005; Almeida et al, 2008; Francisco Junior, 2010) destacam que, entre os muitos aspectos importantes de se investigar sobre o funcionamento da leitura e da escrita no ensino de ciências, está o fato de que a linguagem “humaniza” a ciência e a tecnologia. Assim, acredito que o ensino de ciências deva enfatizar não apenas o ensino dos conteúdos e conceitos da ciência/tecnologia, mas também aspectos sobre o seu funcionamento, a(s) história(s) da ciência/tecnologia, bem como das questões controversas que as envolvem, por exemplo, a objetividade/subjectividade e o fazer persuasivo. (CORACINI, 1991; COLLINS & PINCH, 2003)

De acordo com Collins & Pinch (2003, p. 192-3), “é impossível separar a ciência da sociedade” e “não se pode exigir que cientistas e tecnólogos deixem de ser humanos”. Sendo assim, ao me referir a questões controversas da ciência, compactuo com aqueles que acreditam que a ciência (e também a tecnologia) está repleta de episódios controversos,

²¹ A perspectiva determinista considera que avanços na ciência e na tecnologia geram avanços na sociedade e vice-versa.

envolvendo o debate de questões técnicas, éticas, religiosas e políticas. Nesse sentido, assinalo que a ciência e a tecnologia são atividades humanas, passíveis de dúvidas e incertezas, de erros e acertos.

Por fim, penso que as pesquisas no campo da linguagem que possuem como foco a leitura e a escrita no ensino de ciências permitem a ampliação do conhecimento disponível sobre esses processos no ensino de ciências, fornecendo subsídios para políticas de leitura e escrita na educação e acabam sugerindo alternativas para a prática de leitura/escrita de professores e estudantes na escola e fora dela.

Colocadas essas reflexões, na próxima seção passarei a discorrer sobre algumas pesquisas envolvendo o PISA.

2.2 - O QUE FALAM AS PESQUISAS SOBRE O PISA

Especialmente nos últimos anos (primeira década do século XXI), a educação, de um modo geral, vem sendo alvo de acalorados debates e discursos associados a uma vertente econômica e de mercado. Têm sido recorrentes, por exemplo, questões como globalização da cultura e aumento da produtividade no ensino e na educação. Nesse contexto, organismos internacionais como UNESCO, OCDE e BIRD têm demonstrado fortes interesses na problemática educacional, influenciando países, incluindo o Brasil, na criação e no estabelecimento de políticas cujo alvo é a melhoria das propaladas e polissêmicas “qualidade da educação” e “qualidade do ensino”. Tais melhorias trazem como pano de fundo o discurso “fatalista” da globalização e como consequência o desenvolvimento econômico dos países, especialmente aqueles com economia emergente, como é o caso brasileiro.

Entendendo que não há uma definição unívoca e totalizadora para qualidade da educação e do ensino, já que existe uma enorme diversidade social, cultural, econômica e geográfica no sistema educacional brasileiro e, sobretudo em nível mundial, compactuo da ideia de que são inúmeras as dimensões para se pensar a qualidade da educação/ensino, sendo a avaliação uma dessas dimensões, entre tantas outras.

Nesse sentido, Franco (1994) enfatiza a complexidade do conceito de qualidade do ensino, considerando duas dimensões, a histórica e a social, as quais refletem um posicionamento político e ideológico orientado por diferentes expectativas, que incorporam demandas diversificadas e mutáveis ao longo do tempo. Ao refletir sobre critérios de avaliação e indicadores de qualidade, o autor questiona a validade daqueles que são pensados em função do mito da modernidade, que os elege, sobretudo, pelas exigências do mercado e da produção econômica.

No contexto brasileiro, essa vertente econômica para a educação tem gerado mudanças na tomada de decisões no campo das avaliações educacionais. Foi a partir de uma “nova” preocupação com a educação e sua gestão que o MEC, desde a última década do século XX, tem gerado e implementado sistemas de avaliação padronizados para a educação básica. Dentre esses sistemas cito a Provinha Brasil, o SAEB e o ENEM. Essas avaliações nacionais, assim como avaliações internacionais como o PISA, objetivam coletar informações e fornecer indicadores para “monitorar” os sistemas educacionais e as escolas, especialmente em questões envolvendo a equidade e a eficácia dos resultados educacionais brasileiros.

Apoiados pelo governo federal e em um discurso de que o sistema de educação fundamental não está promovendo a formação necessária dos estudantes para a participação crítica e efetiva na sociedade e nem a inserção do educando no mundo do trabalho, atualmente muitos estados e municípios brasileiros também buscam desenvolver e instituir seus próprios sistemas de avaliação educacional em larga escala. Em Florianópolis não é diferente, já que desde 2006 a Secretaria Municipal de Educação realiza a Prova Floripa. Assim, o que se percebe é que as avaliações começam a fazer parte da agenda educacional e a ter destaque nas políticas públicas de educação em nível federal, estadual e municipal. Penso que esse viés político das avaliações educacionais só tem validade se for democrático, voltado para o exercício da cidadania e a formação de sujeitos sociais, além de servir como forma real para melhorar a qualidade da educação/ensino ofertados. Qualidade que se inscreve no político e no ideológico; que muitas vezes é substituída por quantidade, embora acredite que essas dimensões sejam indissociáveis e que devam estar integradas quando se considera a avaliação de um sistema educacional e da própria escola.

Além do estabelecimento e consolidação dos sistemas internos de avaliação, o MEC, através do INEP, tem empreendido ações voltadas para a participação em sistemas de avaliações internacionais, entre os quais estão o Programme for International Student Assessment (PISA), coordenado pela OCDE; Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) e Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS), conduzidos pela International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), com sede na Bélgica. Todos esses programas de avaliação educacional atuam em larga escala. O Brasil também integra o *Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la*

Calidad de la Educación (LLECE), uma rede de discussões virtuais sobre avaliação, da qual fazem parte 18 países latinoamericanos, com a coordenação dos trabalhos a cargo da OREALC-UNESCO. (HORTA NETO, 2007)

Esse contexto de avaliações educacionais em larga escala tem contribuído nacional e internacionalmente para a consolidação de uma “cultura de avaliação”, em que os sistemas de avaliação educacional ganham dimensão essencialmente política, sendo notória e central nos discursos que circulam entre nós, tanto na academia quanto na sociedade. Assim, padroniza-se uma prática de avaliação globalizada, competitiva, de produtividade do sistema escolar, que ao invés de gerar inclusão dos sujeitos, tende a gerar exclusão, já que reforça diferenças cognitivas entre as populações ricas e pobres, urbanas e rurais, colocando em foco as disparidades sociais existentes. (BARRETTO, 2001, p. 58)

Considerando o papel central que a avaliação tem assumido nas reformas educacionais e, portanto, na formulação e implementação de políticas públicas de educação no Brasil, Barretto (2001) utilizando-se de estudos acerca da produção acadêmica sobre a avaliação na educação básica brasileira, constata que existem fundamentalmente dois modelos que vêm ganhando destaque no discurso sobre avaliação no contexto brasileiro: um primeiro modelo ligado à sua potencialidade emancipadora, que seria o desejável, e um segundo que foca na função reguladora do Estado. Segundo a autora, a avaliação deve ter um caráter contínuo, que supõe trocas constantes entre avaliador e avaliado, que aponte na direção da autonomia do indivíduo e, em relação ao social, na direção de uma ordenação democrática e justa, ou seja, defende uma dimensão emancipadora para a avaliação educacional.

Seguindo esse raciocínio, a autora constatou com frequência, na maioria das produções acadêmicas,

uma crítica genérica ao paradigma positivista predominante na tradição da avaliação brasileira, sendo que a partir de várias vertentes teóricas, nem sempre claramente explicitadas e nunca aprofundadas, acabam por esboçar características de um novo modelo de avaliação apresentado como desejável. (BARRETTO, 2001, p. 49)

Assim, um modelo de avaliação da qualidade do ensino caracterizado por uma abordagem historicamente situada, que considere não apenas a dimensão cognitiva dos

estudantes, mas a social, a afetiva, seus valores, motivações, além de suas próprias histórias de vida. Um modelo centrado nas variáveis do processo, muito mais do que no produto da educação, sendo a sua natureza eminentemente dialógica e dialética, voltada para a transformação, tanto no plano global como local e no pessoal como no social. Portanto, o eixo da avaliação deixa de girar exclusivamente em torno dos estudantes e da preocupação técnica de medir rendimento. Passa a centrar as atenções em torno das condições em que é oferecido o ensino, a formação do professor e suas condições de trabalho, o currículo, a cultura e a organização da escola e, ainda, a postura de seus gestores e demais agentes educacionais envolvidos. (Idem, p. 49)

No contexto mundial há uma longa história envolvendo a relação entre avaliação em larga escala e qualidade da educação. Segundo Horta Neto (2007):

No início da década de trinta, houve no mundo um renovado interesse pela avaliação dos processos que aconteciam na escola, notadamente nos Estados Unidos, coincidindo com o momento em que houve um forte aumento da demanda por educação nos países centrais, trazendo questionamentos sobre se o conteúdo do que se aprendia na escola era o necessário para a vida em sociedade. (Idem, 2007, p. 1)

O autor pontua ainda que “esta preocupação, não era a central quando a educação ainda não era massiva, e era destinada à elite que mantinha seus filhos na escola pública e que controlava de perto seus resultados” (Horta Neto, 2007, p. 1), e que:

A relação entre avaliação e qualidade teve seu marco de referência nos Estados Unidos a partir de 1965. Nesse ano foi realizado o primeiro grande levantamento educacional em larga escala, que deu origem ao chamado Relatório Coleman. Este estudo baseou-se em uma pesquisa do governo americano envolvendo 645 mil alunos distribuídos em cinco diferentes níveis de ensino, com o objetivo de verificar, entre diversas escolas, qual era a variação dos conhecimentos adquiridos pelos alunos. (Idem, p. 3)

Os resultados do referido relatório tiveram grande divulgação, inclusive no Brasil, gerando inúmeros debates e estudos acadêmicos sobre os fatores que influenciavam a qualidade educacional. (HORTA NETO, 2007)

Em síntese, Horta Neto considera que a institucionalização da avaliação como política de Estado é resultado de um longo processo histórico envolvendo estudos e experiências concretas, desenvolvidas tanto no Brasil como em outros países. Segundo ele,

críticas aos sistemas de avaliação têm se tornado recorrentes no Brasil e em todos os países que desenvolveram seus próprios sistemas de avaliação. Entre as críticas destaca-se aquela que se refere à forma de divulgação dos resultados, tanto pela dificuldade de compreender como são feitas as análises quanto pelo real significado dos resultados apresentados. Aliados a esses fatores, os resultados desses sistemas de avaliação chegam à escola e ao professor geralmente de forma descontextualizada e fragmentada, não levando realmente em conta o que e como foi aprendido. Sendo assim, baseadas apenas em testagens, como se fará uso dos seus resultados, já que há uma relação de forças envolvendo essas avaliações?

Para Barretto (2001), os sistemas de avaliação educacionais seguem um paradigma positivista, pois possibilitam a determinação do perfil cognitivo de uma população, permitindo reconstituir detalhes da trajetória escolar de populações que frequentam a escola, bem como identificar a transição de um estágio cognitivo dos sujeitos para outro. A autora utiliza a denominação de “avaliações de monitoramento” para os sistemas de avaliações em larga escala, entendidas como uma forma padronizada de verificação do rendimento escolar dos estudantes, realizadas no âmbito internacional, federal ou nas redes estaduais e municipais de ensino básico. A autora também admite que embora se tenha buscado invariavelmente associar a prática de avaliação em larga escala aos esforços de melhoria do ensino, observa-se que esse é um campo ainda em consolidação, portanto, muito sujeito a ensaios e erros, a avanços e retrocessos e a controvérsias de toda a ordem. (Idem, p. 56)

Assim, esse modelo focado na função reguladora do Estado, ou seja, um “modelo duro de avaliação” (Barretto, 2001, p.55), segue a lógica do mercado, pois além de adotar medidas homogeneizadoras, centra-se nos resultados, incentivando a competitividade no sistema educacional brasileiro e entre os sistemas educacionais dos países, no nível internacional, como é o caso do PISA. Portanto, um modelo de avaliação baseado numa “ideologia fatalista” e imobilizante que anima o “discurso neoliberal” da globalização. (FREIRE, 2009)

Dessa forma, sistemas de avaliação em larga escala como o PISA, atrelados a organizações de cunho econômico, têm como pressuposto “que uma força de trabalho educada é crucial para enfrentar a competição econômica, elevando a produtividade e aumentando a capacidade de adaptação às rápidas mudanças nos mercados internacionais”.

(Barretto, 2001, p. 57) Esses sistemas seguem o princípio da “*accountability*” como fundamento, ou seja,

o de que o poder público deve prestar contas à população dos serviços que oferece e de como gasta os recursos que lhe foram confiados. Ao fazê-lo, porém, substituem o discurso que valorizava a escola pública em períodos anteriores, revisitando o princípio liberal que coloca ênfase na liberdade de escolha dos pais em relação ao ensino que querem para os filhos, sob a suposição de que eles buscam a melhor educação para as suas crianças. Apostam que a melhoria do rendimento dos alunos pode ser alcançada mediante a concorrência entre as escolas, podendo, para tanto, no dizer de Fletcher (1995), valer-se da publicidade negativa para estimular administradores e professores a dedicarem maiores esforços ao ensino e utilizar sanções econômicas, políticas, regulamentares como incentivos. (Idem, p. 57)

Nessa perspectiva, o “modelo duro de avaliação”, centrado nos resultados da educação, valoriza o produto da aprendizagem em detrimento de todo o processo que o envolve. Esse modelo também tem propiciado não só um maior controle do Estado sobre o currículo da escola e as formas de regulação do sistema escolar, especialmente no aspecto do conhecimento, como também sobre os recursos aplicados na área da educação. (BARRETTO, 2001)

Nesse sentido, Barretto (idem) assinala que os

imperativos da avaliação terminam por pressionar a formulação de currículos nacionais em países que nunca os tiveram, ou levam à sua reformulação e atualização nos que já os possuíam, visto que eles são a referência “natural” para o emprego da aferição padronizada do rendimento escolar, instrumento privilegiado do modelo. A avaliação também possibilita que seja conferida uma autonomia vigiada às escolas, uma vez que assegura o controle de seus resultados, e ainda permite que se descentralizem recursos, capazes inclusive de beneficiar escolas privadas que anteriormente não faziam jus a eles, aumentando a capacidade de decisão do Estado sobre sua alocação. (Idem, p. 57-58)

Na vertente do “modelo duro de avaliação” da educação, onde se encaixa, por exemplo, o PISA, o processo de avaliação ocorre descolado do processo ensino-aprendizagem, já que busca apenas alcançar resultados e rendimentos escolares definidos a priori (método quantitativo), não importando como os estudantes se apropriam do conhecimento. Assim, a avaliação não se traduz em processos emancipatórios e de

cidadania, ou seja, deixa de considerar a função real da escola, que é desenvolver as relações ensinar e aprender. (SILVA, 2003, p. 298)

Considerando experiências mais consolidadas de emprego de avaliações em larga escala de sistemas escolares mediante provas padronizadas, Barretto (2001, p. 60) pontua ainda que na Europa, como por exemplo, na Holanda, tem havido grande empenho no envolvimento dos diferentes agentes interessados na educação, desde professores, diretores, especialistas e pais, até as universidades e outras entidades da sociedade civil, como os setores empresariais, associações científicas e de trabalhadores. Todos são chamados a ter diferentes tipos de participação/responsabilização, dentre as quais destaca-se: validar os conteúdos da avaliação e aprovar os procedimentos propostos, colaborar com a realização das provas e contribuir com os encaminhamentos que decorrem dos resultados obtidos.

Penso que essa forma de conceber a avaliação em larga escala estabelece uma função social para a mesma, dando-lhe um estatuto numa dimensão histórico-social, visto que tem como unidade de análise o vínculo sujeito-sociedade. Nesse sentido, a avaliação passa a ser pensada num viés discursivo, o que a torna um instrumento ideológico de ação na sociedade e de participação na tomada de decisões no campo educacional.

Apesar de seu impacto nas políticas públicas de educação e no fazer pedagógico da escola (incluindo a sala de aula de ciências), o PISA não é um instrumento neutro e por isso não está isento de críticas. Nesse sentido, o artigo *La Internacionalización de la Evaluación de los Aprendizajes en la Educación Básica*²², da argentina Emilia Ferreiro, enfoca o caráter globalizante e de internacionalização das avaliações educacionais (de aprendizado), assim como das agências avaliadoras. A autora problematiza as avaliações educacionais internacionais e aponta, por exemplo, o que não devemos fazer: "aplicar cegamente as receitas dos organismos internacionais, aqueles que atuam como se soubessem de tudo de antemão, que ignoram as diferenças culturais ...". (FERREIRO, 2005, p. 43)

Outra crítica levantada pela autora refere-se ao interesse principal do PISA: a aquisição de "aptidões", mais que de conhecimentos. De acordo com a educadora, essa perspectiva coloca a aquisição de conhecimento em segundo plano, o que é um equívoco, já que é fundamental conhecer as teorias e ideias que estruturam cada área.

²² Traduzido e publicado na Revista *Nova Escola* Ano XXII. Nº 199. Jan/Fev. pp. 30-45.

Assinalando a falta de diálogo dos exames internacionais com as culturas latino-americanas, a pesquisadora pontua que avaliações como o PISA não conseguem medir o que, de fato, se ensina/aprende na escola. Para que isso ocorra, seria necessário que o exame levasse em conta o currículo de cada país. Além disso, Ferreiro (2005), também aborda a “questão da responsabilização” pelos resultados na avaliação, considerando injusto responsabilizar apenas as instituições escolares pelos baixos rendimentos, uma vez que os problemas da Educação têm raízes que vão da desigualdade social à falta de capacitação docente. Segundo a autora, um bom caminho seria inspirar-se no contexto da Finlândia, onde a profissão docente é muito valorizada. “Quando poderemos dizer algo assim na América Latina?” (Ferreiro, 2005, p. 41), questiona ela.

Partindo dessas discussões, passo a levantar alguns trabalhos de pesquisa mais específicos sobre o PISA. Observei que no contexto brasileiro há ainda poucas pesquisas e publicações. Contudo, verifiquei que a maioria desses estudos remetem aos últimos três anos e têm como foco principalmente as análises estatísticas dos resultados/indicadores dessa avaliação internacional e suas implicações. Entre os trabalhos brasileiros envolvendo esse sistema de avaliação padronizado e em larga escala, cito as pesquisas de Barroso e Franco (2008); Aguiar (2008), Ramos, Panozzo e Zanolla (2008); Prazeres (2009); Becker (2010); Dickel (2010) e Miranda et alli (2010). Por outro lado, o PISA tem sido alvo de investigações em vários países, especialmente naqueles que são membros da OCDE. Identifiquei pesquisas que remetem a países da América Latina (Chile e México, por exemplo), trabalhos feitos por pesquisadores europeus (da França, Portugal e Espanha, por exemplo) e também estudos dos Estados Unidos. Dentre essas pesquisas assinalo os estudos de Harlen (2002); Cerveró & Grácia (2005); Candela (2005); Díaz (2005); Barriga (2006); Pérez & Vilches (2006); Rizo (2006); Turner (2006); Caro et alli (2010); Gallardo, et alli (2010); Urteaga (2010); Martens & Bieber (2011); entre outros.

Quanto a esses trabalhos internacionais, chamo a atenção para os estudos do grupo de pesquisa HUM-311, do Departamento de Didática e Organização Escolar da Universidade de Málaga, Espanha. Esse grupo tem desenvolvido uma série de pesquisas com foco nas avaliações educacionais externas e diagnósticas, em especial sobre o PISA. Em um dos seus estudos (Gallardo, et alli, 2010), analisam qualitativa e quantitativamente as questões de ciências das provas do PISA (2000-2006) liberadas pela OCDE,

estabelecendo comparações quanto ao potencial de estimular a aquisição de competências científicas. Suas análises apontam que:

- o PISA objetiva estabelecer um quadro comum e internacional da avaliação do rendimento dos estudantes de quinze anos, entendido como nível de competência;
- nas questões analisadas encontraram muitas limitações para avaliar as competências científicas nos moldes como são definidas pelo próprio programa PISA;
- a maioria das questões demandam respostas fechadas, que embora facilitem a correção, evitam a presença de componentes subjetivos na valoração das respostas, como a argumentação;
- os temas trabalhados nas questões são puramente acadêmicos, com pouca ou nenhuma conexão com os temas transversais e da vida real, exigindo respostas fechadas que não requerem um pensamento crítico e reflexivo;
- questões que abordam problemas envolvendo a saúde e o meio ambiente não levantam em profundidade as atitudes dos estudantes, nem os dilemas éticos relacionados com a atividade e o pensamento científico;
- a maioria (81%) das questões ditas abertas só prevê uma possibilidade de resposta. Somente 19% desse tipo de questões aceitam respostas com pontuação parcial.

Penso que a argumentação é uma das capacidades centrais em uma avaliação de competências científicas, o que pouco se observa nas questões do PISA, já que a maioria delas requer apenas localização de informações em um texto suporte/estímulo, ou seja, a mobilização de conhecimentos acadêmicos. Logo, são questões que exigem dos estudantes meras leituras parafrásticas.

Entre as publicações nacionais sobre o PISA, o artigo de Dickel (2010), intitulado *O impacto do PISA na Produção Acadêmica Brasileira*: contribuições para a discussão do currículo escolar chama atenção. Esse artigo está inserido no debate a respeito da relação entre avaliação de sistemas educacionais e currículo, tendo como objeto de análise a produção acadêmica brasileira que toma como um elemento importante de sua argumentação o PISA. A autora analisa 51 artigos, publicados entre 2001 e 2009 em periódicos científicos, com finalidade de responder a questões como: que lugar e valor são atribuídos ao PISA pelos autores? Em que medida e como articulam seus construtos à possibilidade que as avaliações em larga escala manifestam de induzir currículo?

Partindo dessas indagações, a autora apresenta os resultados do estudo sobre a recepção do PISA pela comunidade acadêmica brasileira considerando três indicadores: PISA como premissa-fato, como premissa-suposto e como argumento. Também recupera as teses e os argumentos presentes em trabalhos que interrogam o PISA do ponto de vista do currículo a que induz. Consta que o PISA está consolidado como um aporte importante para a elaboração de objetos de pesquisa sobre avaliações educacionais externas e como referência de análise. No entanto, observa que encontrou poucos trabalhos acadêmicos que problematizam com profundidade e rigor a relação entre o currículo e o PISA. (DICKEL, 2010)

Nessa direção, Dickel (2010) levanta alguns questionamentos envolvendo o contexto do PISA: como estão sendo vistas as avaliações educacionais em larga escala, no que se refere a seu poder de induzir currículo em diferentes áreas do conhecimento no campo da teoria pedagógica? Poderia um programa como o PISA contribuir para o debate entre pesquisadores e profissionais da educação sobre o que se ensina e se aprende na escola? Há na produção acadêmica contribuições para a reflexão dos professores sobre a temática que emerge de seu enfrentamento com essa situação de avaliação do desempenho dos estudantes?

Levando em conta esses questionamentos, acredito que os resultados das avaliações educacionais em larga escala como o PISA podem ser utilizados para “tematizar” o currículo escolar, gerando, por exemplo, reflexões acerca dos seus eixos norteadores. Dessa forma, concordo com Dickel (2010) que o PISA e outros sistemas de avaliação externos ao ambiente escolar podem promover o diálogo entre os agentes da escola (especialmente gestores e professores) e as teorias pedagógicas que subsidiam a reorientação curricular das diferentes disciplinas/áreas do conhecimento.

Considerando a relação entre o PISA e o currículo, Barroso e Franco (2008), em uma pesquisa utilizando métodos estatísticos como a teoria de resposta ao item e o comportamento diferencial do item, apresentam uma análise comparativa dos resultados das questões de ciências do PISA 2000 entre os países envolvidos na avaliação. O estudo teve como objetivo verificar se o desempenho dos estudantes brasileiros tem características diferentes do desempenho de estudantes de outros países e se essas características podem revelar diferentes ênfases curriculares no ensino de ciências. Os resultados revelaram

diferenças de desempenho na avaliação entre os estudantes brasileiros e os estudantes dos outros países envolvidos no estudo, pois indicaram que há itens que apresentam comportamento diferencial; no entanto não permitiram explicar esse comportamento com base nos parâmetros escolhidos, no caso, às ênfases curriculares. Os autores argumentam que isso ocorreu devido ao número de itens que analisaram ter sido pequeno, já que o PISA 2000 apresentava apenas trinta e quatro itens de ciências. Assinalam que para poderem avançar em seus resultados necessitam utilizar técnicas estatísticas mais elaboradas e também incluir na amostragem os dados do PISA 2006. Mesmo assim, penso que esse estudo permitiu identificar alguns aspectos muito interessantes sobre as condições de produção do PISA para o contexto brasileiro. Entre esses aspectos, destaco o fato de que no ensino de ciências brasileiro, comparativamente a outros países, em boa parte das questões a probabilidade dos estudantes com uma dada habilidade cognitiva de acertarem um item é similar à dos alunos de outros países. (BARROSO & FRANCO, 2008)

Além disso, segundo os autores, pesquisas envolvendo programas de avaliação de aprendizagem em larga escala, especialmente de sistemas educacionais como o PISA, geralmente tendem a gerar polêmica, por envolverem aspectos políticos e econômicos que “pressupõem tomadas de posição na maior parte das vezes baseadas em critérios ideológicos, e por prestarem ao uso, tanto por parte dos organismos que as organizam quanto por parte da mídia, com conotações políticas”. (Idem, p.2) Salientam que argumentos podem ser usados tanto a favor quanto contra a participação no PISA:

Em um mundo globalizado, avaliações comparativas são importantes versus avaliações comparativas não ajudam e, pior, gastam-se recursos escassos; aprende-se com experiências, especialmente com as internacionais, mas as avaliações internacionais não focalizam o que é importante no plano nacional (ou regional, ou ...); avaliações internacionais de grande escala contribuem para que a sociedade visualize eventuais potencialidades e problemas em seus sistemas educativos, mas, as avaliações expõem muito os agentes que atuam na educação. (Idem, p. 2).

Nesse sentido, concordo com Barroso e Franco (2008) que a participação do Brasil nessas avaliações pode contribuir para a discussão dos sistemas de educação no nosso país, sendo nesse caso necessário que elas sejam discutidas pela sociedade, que educadores (professores, em especial) e pesquisadores possam compreender com clareza como os

dados são obtidos e que tipo de informações/indicadores podem ser gerados das análises dos resultados. Só assim a escola e seus agentes podem decidir se esse tipo de avaliação traz contribuições ou não para o currículo e o fazer pedagógico. Contudo, sistemas de avaliação como o PISA chegam à escola embutidos de um discurso salvacionista: “agora vamos resolver todos os problemas da educação”. Como se os problemas da educação fossem simples de resolver e estivessem restritos aos estudantes conseguirem responder as questões do PISA (ou do SAEB), que esse critério bastasse para diagnosticar as deficiências no processo ensino/aprendizagem escolar brasileiro e da educação básica. Além disso, acredito que grande parte dos professores brasileiros e especialmente os de ciências desconhecem o PISA, as características das provas, seus textos, o que pretende avaliar (conteúdos e orientações), enfim, as suas condições de produção.

Portanto, participar dessas discussões requer tomadas de posição, num sentido político, sócio-histórico e ideológico. Nesse viés, segundo Pêcheux (1995), o ideológico é parte e sustenta toda interpretação, é o que possibilita a filiação a determinados sentidos e não a outros. Dessa forma, buscando aprofundar as potencialidades e limites associados ao PISA, pontuo que múltiplos sentidos, não infinitos, podem ser construídos acerca desse sistema de avaliação. Sentidos tanto favoráveis, aceitando e legitimando esse sistema de avaliação, quanto desfavoráveis, repudiando e desvalorizando-o. Um argumento que considero positivo é que avaliações internacionais de grande escala como o PISA contribuem para que os órgãos oficiais da educação como ministérios e secretarias (no Brasil) utilizem os indicadores e informações disponibilizadas para articular políticas públicas para a educação brasileira e o ensino, sobretudo o fundamental. Nesse sentido, concordo com Montenegro (2008) quando comenta que:

Apesar de as avaliações do PISA não serem realizadas para o contexto de países em desenvolvimento como o Brasil, seus resultados podem orientar a análise e formulação de políticas públicas no campo educacional e, nessa medida, contribuem para uma reformulação do ensino, pois os dados da avaliação constituem uma importante base de informações. (Idem, p. 22)

Por outro lado, enxergo inúmeros argumentos negativos, como por exemplo o fato de essas avaliações serem padronizadas (aplica-se a mesma avaliação em todos os países), não levarem em conta aspectos do contexto social e cultural dos países que participam,

especialmente aqueles dos países “convidados” (não membros da OCDE), como é o caso brasileiro. Sendo assim, não focalizam efetivamente o que é importante na escola, pois as informações que levantam não representa a realidade do currículo escolar e o seu cotidiano. Além disso, avaliações como o PISA tendem à adoção de medidas homogeneizadoras por parte do Estado e também culpabilizam a escola desqualificando o trabalho pedagógico dos agentes envolvidos, especialmente trabalhadores como os professores, amenizando a responsabilidade do MEC e das Secretarias de Educação.

Essas breves considerações me permitem apontar e reforçar a presença de um “discurso de responsabilização” ou de “culpabilização” vinculado a avaliações em larga escala como o PISA. Conforme Freitas (2007), o discurso de responsabilização é um discurso insuficiente porque só responsabiliza um dos polos envolvidos, no caso, a escola, desresponsabilizando os órgãos do Governo de suas políticas, pela responsabilização da escola, o que prepara para a privatização. Assim, segundo o autor, esses sistemas de avaliação cobram todo o rigor da escola e por outro lado relativizam o papel dos agentes do Estado.

Ademais, avaliações em larga escala como o PISA (também o SAEB e o ENEM) são moldadas nos “discursos oficiais” das/sobre as “competências e habilidades”²³, vinculados aos organismos que as organizam (OCDE, INEP, por exemplo). Isso gera problemas, pois para a realidade brasileira torna-se um risco avaliar os estudantes por meio de habilidades e competências, já que o currículo da maioria das escolas ainda é regido pelas disciplinas e conteúdos conceituais, não funcionando como um conjunto de competências e habilidades a serem aprendidas e dominadas pelos estudantes. Esse fato pode servir como uma das razões para o “desempenho baixo” das escolas brasileiras²⁴ nas avaliações do PISA. Além disso, entendo que esses discursos (oficiais) são vinculados a concepções instrumentalistas para o currículo, direcionando as escolas a balizarem o PPP (Plano Político Pedagógico) no educar para habilidades e competências, mascarando, assim, a realidade escolar, ou seja, o que realmente os estudantes precisam aprender. Aliada

²³ Correspondem ao discurso do domínio de saberes (conjunto de “aptidões” e conhecimentos) e do saber fazer, medidos conforme um padrão contínuo.

²⁴ Segundo informações divulgadas pelo INEP, nas quatro edições do PISA (2000, 2003, 2006 e 2009) a média de desempenho dos estudantes brasileiros nas três áreas que avalia (leitura, matemática e ciências) tem colocado o Brasil nas últimas posições entre os países que realizam a avaliação.

a esses fatores, uma pedagogia focada no ensino/aquisição de competências²⁵ provoca deslocamentos nas ações relacionadas às políticas públicas de avaliação e ao próprio currículo escolar, já que não há um consenso sobre o que se entende por competências, “além de um conjunto – que se supõe articulado – de conhecimentos, habilidades e destrezas, capazes de serem transferidos a contextos diferentes daqueles relacionados no aprendizado”. (FERREIRO, 2005, p. 38)

Considerando reflexões sobre o desempenho do Brasil no PISA, Miranda et alli (2010), sugerem, em artigo, quatro eixos de intervenção política para uma melhoria gradual na qualidade da educação brasileira, quais sejam: 1 - Financiamento e prioridades do investimento em educação; 2 - Revisão das carreiras, formação e incentivos aos professores; 3 - Organização e gestão dos sistemas e das escolas; 4 - Currículo, avaliação e responsabilização (“Accountability”).

Partindo dos eixos sugeridos por Miranda et alli (2010) e de um contexto político e econômico ligados ao PISA, o que se percebe por meio de algumas leituras é que existe um avalanche de reformas educacionais acontecendo em vários países, especialmente naqueles que são membros da OCDE e que participam do PISA. Destaco, por exemplo, as reformas educacionais que ocorreram recentemente na Espanha, em Portugal e no Chile. Suponho que as reformas têm como agente propulsor os parcos avanços nos resultados obtidos por essas nações no PISA. Dessa forma, tais reformas têm como foco os resultados educacionais, baseando-se em mudanças no currículo escolar. Neste caso a questão passa a ser: o quê e como ensinar?

Além disso, não é demais reafirmar que essas avaliações têm servido como objeto de notícias e comentários veiculados nos discursos midiáticos (televisão, jornais, entre outros) geralmente com conotações negativas, depreciando o sistema educacional brasileiro, a escola e a atuação dos professores na aprendizagem dos estudantes. Penso que nessas circunstâncias, sem dúvida, as avaliações em larga escala, principalmente o PISA, adquirem conotações explicitamente éticas, políticas, sócio-históricas, econômicas e ideológicas, eximindo a propalada neutralidade apregoada por esses sistemas de avaliação. Nesse sentido, embutido no PISA e nessas notícias há um “jogo de interesses”

²⁵ O PISA utiliza como termo chave “as aptidões”, que englobam conhecimentos e competências. A aptidão é medida conforme um padrão contínuo, não como algo que um indivíduo conta ou não. (FERREIRO, 2005)

especialmente econômicos que não pode ser desconsiderado. Aliado a isso, acredito que tentar fazer com que uma avaliação de sistema educacional do tipo do PISA seja tomada como referência para ditar normas para a avaliação brasileira e, mais especificamente, para a avaliação no nível interno das nossas escolas, bem como para o seu currículo seja um equívoco, para não dizer uma contradição. Assim, concordo com Freitas (2004, p.29) ao afirmar que “tais avaliações têm sua própria utilidade ao nível de sistema e pouco podem dizer da realidade de uma escola”.

Nesse sentido, Freitas (2004) assinala também que:

Os processos de avaliação não podem desgarrar-se das condições concretas em que a escola funciona. Supor que a escola possa cumprir com sua tarefa formativa independente das condições nas quais vivem os seus estudantes é o mesmo que supor que é possível ao hospital devolver a saúde (o estado de saúde) a seus pacientes independentemente dos fatores externos ao hospital. Submeter a comunidade de profissionais destas instituições a um controle rigoroso a título de que “tomem jeito” e produzam, não conduzirá à melhoria desejada. (FREITAS, 2004, p.29)

Partindo desse contexto, Prazeres (2009), em sua pesquisa de doutorado, faz análise de textos publicados sobre os resultados do desempenho dos estudantes brasileiros, no PISA 2000, considerando os discursos produzidos sobre leitura e as questões da avaliação. O autor constatou uma diversidade de opiniões a respeito dos resultados sobre a prova e as concepções de leitura em tais textos. Evidenciou, por exemplo, reações contrárias às políticas de governo na educação e em relação à última colocação do Brasil na prova de leitura. De acordo com Prazeres, os resultados de avaliações sistêmicas como o PISA devem ser divulgados de maneira diversificada nos meios educacionais e na sociedade. Além disso, sugere que a concepção de leitura precisa ser repensada pelos envolvidos no processo de ensino/aprendizagem, ponderação bastante pertinente.

Considerando a perspectiva de avaliar habilidades e conhecimentos requeridos para uma atuação efetiva na sociedade, Aguiar (2008), utilizando-se de dados do PISA 2003, realiza uma pesquisa de doutorado envolvendo comparações entre Brasil e Portugal quanto às ênfases curriculares em matemática. Seu estudo parte do pressuposto de que os resultados de diversos países em avaliações internacionais constituem-se em uma estratégia para a análise do currículo aprendido e das ênfases pedagógicas no campo da matemática.

Para identificar as diferenças curriculares utiliza como metodologia a análise do Funcionamento Diferencial do Item (DIF) e também as abordagens pedagógicas e socioculturais. Esse estudo indicou que alguns itens de matemática apresentam funcionamento diferencial entre alunos brasileiros e portugueses. Segundo Aguiar (2008), os aspectos que explicam este funcionamento diferencial estão relacionados com ênfases diferenciadas não apenas em determinados conteúdos da matemática, mas também de processos cognitivos e do formato do item.

Outra pesquisa envolvendo o PISA, desenvolvida por Machado (2010), aborda a relação existente entre as situações propostas nos itens da prova de leitura e as práticas escolares de leitura. A autora, baseada em concepções de leitura associadas ao PISA, em referenciais sobre letramento e na sociolinguística, defende que a concepção de leitura subjacente ao PISA pode contribuir muito para que a escola reflita sobre sua prática, redirecionando as aprendizagens em leitura proporcionadas aos estudantes. Nesse ponto, acredito que o PISA implicaria em uma reorientação curricular na escola, fato que pode gerar consequências no trabalho, na formação e na prática pedagógica dos professores. Contudo, a autora chama a atenção para as influências culturais envolvidas na elaboração das questões e itens das provas do PISA, frisando que os parâmetros de letramento presentes no teste vão ao encontro de uma vida letrada presente em países economicamente desenvolvidos. Sendo assim, há de se considerar a inevitável presença de um forte componente curricular na elaboração das provas do PISA.

2.3 - UMA SÍNTESE

Levando em consideração as reflexões feitas nos tópicos anteriores, quero assinalar que constatei uma carência de estudos no contexto brasileiro do ensino de ciências, que busquem estabelecer relações entre os sistemas avaliativos como o PISA e a prática pedagógica cotidiana dos professores, em especial os de ciências. Essas considerações me fazem supor que esse aspecto ainda não tenha sido alvo de pesquisa acadêmica. Some-se a isso o fato de que os sistemas nacionais e internacionais de avaliação de estudantes da educação básica têm dado especial ênfase a questões e atividades relacionadas à leitura de textos e imagens. No caso específico do PISA, os estudantes devem realizar uma ampla gama de tarefas envolvendo a leitura de diferentes gêneros textuais²⁶. As tarefas abrangem desde a localização de informações que estão explícitas nos textos até a demonstração de compreensão geral, “interpretação” de textos e reflexão sobre seus conteúdos e suas características.

Deste modo penso que, ao pesquisar sobre a leitura de textos a respeito de ciência e tecnologia veiculados pelo PISA e a produção de sentidos sobre Ciências e Tecnologias, possivelmente estou gerando reflexões acerca das questões colocadas na conversa inicial e na introdução dessa dissertação e, principalmente, sobre as condições de produção do PISA e de leitura em aulas de ciências envolvendo esses textos. Assim, levando em consideração o potencial discursivo de/sobre ciências e tecnologias que esses textos disponibilizam, ponto que a educação formal, especialmente o ensino de ciências, tem um papel essencial na mediação desses discursos, bem como na construção de (outros) sentidos pelos estudantes.

Além disso, quero reforçar que na escola e especialmente no ensino/aprendizagem de ciências, é necessário e possível dar maior atenção a aspectos relacionados à linguagem,

²⁶ Aqui entendidos como os tipos de textos (literários ou não) ou modalidades discursivas, por exemplo: artigos, editoriais, notícias, anúncios, convites, atas, avisos, bulas, cartas, contos de fadas, crônicas, ementas, ensaios, entrevistas, circulares, contratos, entre outros.

especialmente aqueles referentes à leitura, escrita e discurso, considerando uma perspectiva crítica e problematizadora. Sendo assim, assinalo que os textos de Ciências e Tecnologias veiculados na avaliação do PISA não são instrumentos neutros (embora pareçam ser assim tratados) e por isso constituem um importante objeto simbólico para estudo com base na perspectiva discursiva da AD. Portanto, ao levar esses textos para a sala de aula de ciências quero evidenciar que sua riqueza como objetos de análise é permitir a construção de diferentes sentidos, ou seja, possibilitar leituras polissêmicas das ciências e das tecnologias.

3 - CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO DA PESQUISA

Sabemos que qualquer acontecimento está associado às suas condições de produção,... (ALMEIDA, et alli, 2008, p. 11)

3.1 - ABRINDO CAMINHOS

Partindo do princípio de que não há pesquisa atórica, portanto, nem metodologia atórica (Perroni, 1996, p. 17) a opção e compreensão dos aportes teóricos e metodológicos utilizados na análise do corpus (“dados empíricos”, para outros referenciais) influenciaram substancialmente esta pesquisa, especialmente porque a mesma insere-se no campo da linguagem com interfaces na educação/ensino de ciências. Dessa forma, ao optar pela AD como referencial teórico e analítico, concebo o discurso como parte da natureza humana, ou seja, é uma realização do sujeito, sendo por isso um “objeto” sócio-histórico e ideológico que torna possível a transformação do homem e da realidade em que ele vive. (ORLANDI, 2009)

É comum na educação e também nas pesquisas considerar-se a linguagem como sendo transparente, evidente, como se os sentidos já estivessem lá, no texto, na imagem, nos “dados”. Na perspectiva discursiva da AD, o “dado empírico” é caracterizado pela incompletude, já que a linguagem é considerada como não transparente. Esse aspecto é questionado pela AD ao interrogar, por exemplo, a existência de um único sentido para um texto ou uma imagem, ou seja, para um “dado” de linguagem.

Para a perspectiva discursiva, os sentidos sempre podem ser outros. Dessa forma, segundo Silva et alii (2006), o problema da transparência da linguagem na pesquisa na área da educação científica “pode aparecer de diferentes maneiras, na maioria das vezes implícito, quando trabalhamos com a análise de ‘dados’ de linguagem” (idem, p. 349).

Dentre essas maneiras, os autores destacam que o problema da transparência da linguagem pode surgir quando:

- ◆ se considera que falas, textos, imagens, possuem um único sentido;
- ◆ se considera que esses objetos simbólicos carregam, transportam sentidos, como se os sentidos estivessem nele fixados;
- ◆ se considera que não haveria mediação teórica nos sentidos que são “captados” pelo pesquisador com base nesses “dados”;
- ◆ se considera que esses dados de linguagem refletem a realidade, ou melhor, deixam-na visível como se ela própria, a linguagem, não existisse, e pudéssemos encontrar o mundo, o sentido, o conteúdo por meio dela.

Para Silva et alii (2006, p. 349), “o trabalho de pesquisa que toma como dados empíricos dados de linguagem não aparecem como leitura (no sentido de trabalho de interpretação), mas como constatação de evidências”. Nessa dimensão, quando a linguagem é tratada como transparente, considera-se que a forma é separada do conteúdo e vice-versa. Portanto, para a AD existe uma opacidade da linguagem e não há como separar forma e conteúdo, ou seja, o *como* se diz do *que* se diz.

Resumindo essas ideias, conforme Orlandi (2009), a perspectiva discursiva não tem como objetivo extrair sentidos literais dos textos, ou seja, atravessar o texto para apreender um sentido do outro lado, mas sim procurar responder como um texto significa. Partindo dessa questão, a AD vê o texto e a leitura como realizações discursivas, realizações estas que permitem relacionar sujeitos e sentidos, sendo os efeitos dessa relação múltiplos e variados.

Além disso, para a AD todo discurso se estabelece na relação entre interlocutores e, portanto, não há discurso pronto e acabado, pois um discurso remete a outro(s). Dessa forma, faz-se necessário construir, além de um dispositivo analítico, também um dispositivo teórico da interpretação. Sendo assim, face ao dispositivo teórico de interpretação, há uma parte que é da responsabilidade do analista: a formulação da questão que desencadeia a análise. (ORLANDI, 2009)

Segundo a autora:

Cada material de análise exige que seu analista, de acordo com a questão que formula, mobilize conceitos que outro analista não mobilizaria, (...). Uma análise não é igual a outra porque mobiliza conceitos diferentes e isso tem resultados cruciais na descrição dos materiais. (ORLANDI, idem, p. 27)

Nesse sentido, realizando um recorte no corpus de análise, recoloco a questão de pesquisa inicialmente formulada: **de que forma os estudantes leem e que sentidos produzem a partir dos textos de/sobre Ciências e Tecnologias, veiculados no PISA, em sala de aula de ciências?**

Partindo dessa questão, reitero os objetivos específicos estabelecidos para a efetivação desta pesquisa:

- **Identificar alguns aspectos das condições de produção do PISA.**
- **Analisar, com base na Análise de Discurso de linha francesa, textos do campo da Ciência e Tecnologia veiculados no PISA.**
- **Investigar condições de produção estabelecidas em sala de aula de ciências frente à leitura de três textos do campo das Ciências e Tecnologias veiculados no PISA.**

Levando em conta a minha questão de pesquisa e os objetivos almejados, assinalo que o analista de discurso “deve ouvir para além das evidências, considerando a opacidade da linguagem, a determinação dos sentidos pela história, a constituição do sujeito pela ideologia e pelo inconsciente” (idem, p. 59). Só assim poderei ter espaço para

colocar o dito em relação ao não dito, o que o sujeito diz em um lugar com o que é dito em outro lugar, o que é dito de um modo com o que é dito de outro, procurando ouvir, naquilo que o sujeito diz, aquilo que ele não diz, mas que constituem igualmente os sentidos de suas palavras. (ORLANDI, idem, p. 59)

Dado ou fato, eis a questão!

Do ponto de vista da AD, constitui-se um deslocamento fundamental no estudo da linguagem passar do dado para o fato, pois tal deslocamento promove uma inserção nos campos do acontecimento linguístico e do funcionamento discursivo. Nesse sentido, esse deslocamento tem como efeito trabalhar sobretudo o processo de produção da linguagem, e não somente os seus produtos (Orlandi, 1996, p. 209). Assim, a concepção de fato traz para

os estudos da linguagem a possibilidade de trabalhar com os processos de produção dos discursos, já que nos remete não à evidência dos dados empíricos e sim aos acontecimentos (fatos) sócio-históricos em torno dos quais se fundamenta um discurso.

Nas palavras de Orlandi (1996):

Mas não há um certo sentido em que se pode dizer que existem dados em análise de discurso. E o que seriam esses dados em análise de discurso? São os objetos de explicitação de que se serve essa teoria, para se construir como tal. Os dados são os discursos. E os discursos não são objetos empíricos, são efeitos de sentido entre locutores, sendo análise e teoria inseparáveis. (Idem, 1996, p. 210)

Portanto, para a AD não existem dados propriamente empíricos, pois os mesmos são realizações humanas, isto é, resultam de um gesto teórico de construção feito pelo analista. Dessa forma faz-se um deslocamento de sentidos, passando do dado para o fato discursivo. Na perspectiva discursiva, todo fato é uma interpretação, já que a relação entre linguagem, pensamento e mundo não é unívoca. Ao se considerar o dado como fato de linguagem ou fato discursivo, a AD traz para discussão as questões da materialidade da linguagem e da historicidade. (ORLANDI, 1996)

Desse modo é real e possível refletir sobre os sentidos que circulam ao se considerar a linguagem e a leitura por meio de seu funcionamento. Esses sentidos não são óbvios. Eles são determinados pela história e pela ideologia, pois o sujeito discursivo é social e historicamente constituído e o sentido faz parte desse processo.

Ainda considerando a questão do dado em pesquisas, Possenti (2008) aponta para o efeito de sentidos quando se utiliza a palavra “dado” em pesquisas envolvendo a linguagem. Na concepção do autor (p. 26-27), há vários critérios e razões estratégicas para dividir os dados de um corpus de análise em uma pesquisa. Entre os exemplos que menciona estão o “dado herdável” (dado doado), o “dado rentável” (aquele que tem por função precípua confirmar as hipóteses originais da teoria) e o “dado crucial” (aquele que põe à prova uma teoria).

Com base no ponto de vista do autor,

No caso da AD, disciplina na qual a história é crucial, seria um enorme contrassenso admitir que os dados de língua, especialmente, não preexistam ao analista, ou, pelo menos, ao discurso (teórico) do analista,

principalmente se se acredita que uma das razões para não derivar do sujeito os efeitos de sentido é exatamente o fato de que a língua lhe preexiste (que a língua é algo dado... para o falante). Assim, o dado é freio para a divagação sem sentido, descontrolada. Sua existência impede o analista de fabricar seu objeto, impede o analista de defender atitudes subjetivistas (por exemplo, que cada leitor pode ler como quiser, sem levar em consideração que há, independentemente dele, um conjunto de critérios históricos e sociais, alguns inclusive inscritos na própria língua). Em resumo o dado é o limite para o subjetivismo desvairado. (POSSENTI, 2008, p. 29)

Os aspectos apontados por Possenti (idem, p. 31) me levam a concordar com a afirmação de que qualquer evento de fala deveria poder ser um dado para a AD, pois o dizer está inserido necessariamente em situações sociais e históricas. Através do dizer o sujeito se posiciona no discurso, constrói sentidos e estabelece relações com seus interlocutores.

Levando em conta essas reflexões, acredito que para a realização de uma pesquisa é necessário “levantar” materiais ou “dados” sobre determinado tema de pesquisa e analisá-los com base em determinados referenciais (teóricos e metodológicos). Portanto, a partir da questão de pesquisa e dos objetivos estabelecidos, o pesquisador, em uma atividade investigativa, desafiadora e problematizadora, pode construir conhecimentos de aspectos da realidade que lhe auxiliarão na busca de respostas para suas indagações ou para a formulação de novas/outras perguntas. (LÜDKE & ANDRÉ, 1986)

Nesse sentido busquei desenvolver uma pesquisa de cunho qualitativo, pois, de acordo com Chizzotti (1991, p.79), esse tipo de abordagem se fundamenta na existência de “uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto, um elo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito”. Portanto, é importante assinalar que uma abordagem qualitativa de pesquisa segue a tradição “compreensiva” ou “interpretativa”.

Para Bortoni-Ricardo (2008), a pesquisa qualitativa objetiva entender e interpretar fenômenos sociais inseridos em uma situação/contexto. O pesquisador, nessa abordagem, interessa-se por um processo que ocorre em determinado ambiente e deseja saber como os atores sociais envolvidos nesse processo percebem-no, interpretam-no.

Nesse sentido, utilizei uma abordagem qualitativa por entender que seu foco não está em seguir regras e procedimentos rigorosos, mas em buscar compreender de forma

contextualizada os fatos estudados em todas as etapas do processo de pesquisa. Partindo dessa perspectiva, como já mencionado, minhas análises foram baseadas no referencial teórico-metodológico da AD, um referencial, segundo Ramos (2006, p. 33) que “busca estabelecer a linguagem como foco de construção de sentidos sobre as coisas do mundo...”

Levando em conta as questões éticas na pesquisa, conforme Lüdke & André (1986, p. 49), o uso das abordagens qualitativas levanta uma série de problemas de dimensões ética, metodológica e política. Quanto aos problemas éticos, por exemplo, as autoras sugerem a utilização de um termo de consentimento por escrito e assinado pelos sujeitos envolvidos no estudo, como garantia de sigilo das informações (com vistas a assegurar o anonimato). Para essas autoras, essa prática pode contornar futuros problemas éticos, decorrentes da realização da pesquisa, em especial na área da educação. Também assinalam que para manter o anonimato dos sujeitos de pesquisa é aconselhável o uso de nomes fictícios. (Idem, p.50)

Partindo dessas considerações, pontuo que em uma pesquisa que segue a perspectiva discursiva trabalha-se com a mobilização de uma série de conceitos ou constructos envolvidos na análise do corpus e assim na produção de sentidos frente a um objeto simbólico (textos do PISA, por exemplo).

Diante dessas reflexões, nesse estudo optei por considerar em minhas análises os seguintes constructos da AD: não transparência da linguagem, condições de produção da leitura e do discurso, repetição, relação paráfrase e polissemia, mecanismo de antecipação, relações de força, relações de sentidos, não separação entre forma e conteúdo, formas de discursos, formação discursiva, interdiscurso, sujeito e ideologia.

Entendendo as condições de produção do PISA em seu sentido amplo como o contexto sócio-histórico e ideológico ligados a esse sistema internacional de avaliação da educação, no próximo tópico passo a expor de maneira geral essas condições.

3.2 – ALGUNS ASPECTOS DAS CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO DO PISA

A cada edição do PISA a OCDE produz uma série de informações reunidas em trabalhos/estudos e relatórios²⁷, que normalmente estão disponíveis em suportes informatizados (bancos de dados que permitem consulta via internet ou arquivos eletrônicos) e também em suportes impressos. Os relatórios, por exemplo, são extensas publicações, algumas de caráter técnico, outras de cunho temático, que divulgam conhecimentos, veiculando variadas informações, dados e parâmetros educacionais sobre os países participantes desta avaliação. Alguns relatórios são traduzidos para a língua portuguesa e publicados no Brasil. Outros são disponibilizados pela OCDE e também pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), podendo ser acessados em seus sites.

Grande parte das informações sobre as condições de produção do PISA que estarei expondo aqui tem como base o Relatório “Conhecimentos e atitudes para a vida”²⁸, da OCDE, que apresenta os resultados preliminares da avaliação realizada no ano de 2000²⁹ e o Relatório dos Resultados do PISA 2006. Esses relatórios fornecem informações sobre o desempenho dos estudantes nas três áreas que o PISA avalia (leitura, matemática e ciências), bem como sobre o desempenho dos países participantes. Também trazem análises sobre os fatores socioeconômicos que influenciam o desenvolvimento de competências e habilidades nas três áreas, de que maneira estes fatores interagem e quais são as implicações para o desenvolvimento de políticas educacionais.

²⁷ Disponibilizados nos sites <<http://www.pisa.oecd.org>> e <<http://www.inep.org.br>>.

²⁸ Conhecimentos e atitudes para a vida: resultados do PISA 2000 – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes/OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômicos; (tradução B & C Revisão de Textos S. C. Ltda.) 1. Ed., Editora Moderna, 2003.

²⁹ Participaram do PISA 2000 mais de 250 mil estudantes, representando cerca de 17 milhões de jovens de 15 anos matriculados nas escolas dos 32 países participantes.

Procedendo dessas considerações iniciais, passo a focar as condições de produção do PISA, ou seja, o seu contexto, enquanto um sistema de avaliação em larga escala e padronizado internacionalmente.

O PISA foi gerado como um sistema de avaliação educacional da OCDE. A concepção do PISA está ligada ao Programa de Investigação de Sistemas Educativos (INES) da OCDE, uma instituição econômica que congrega trinta e quatro países membros³⁰. Esse programa foi concebido para desenvolver um sistema de indicadores educacionais em nível mundial. Entre esses indicadores estava a elaboração de um sistema de avaliação internacional para aferir e monitorar os sistemas educacionais dos países da OCDE e posteriormente também de países convidados, isto é, não membros da referida organização econômica.

Assim, num contexto colaborativo entre os países membros da OCDE surge o PISA, um sistema de avaliação comparado e padronizado internacionalmente que funciona em larga escala e em forma de amostragem, cuja criação está vinculada a uma demanda de países da comunidade europeia, no final do século XX. Lançado no ano de 1997, o PISA é coordenado pela OCDE, cuja sede fica na França, cidade de Paris. Atualmente essa avaliação sistêmica é realizada em sessenta e cinco países³¹, sendo trinta e quatro países membros da organização e trinta e um não membros, entre os quais o Brasil.

As avaliações do PISA estão associadas ao estabelecimento de parâmetros de estudos do rendimento estudantil, ou seja, têm por finalidade aferir a qualidade da educação/ensino nos países que participam da prova. Indiretamente esse sistema de avaliação também acaba produzindo informações sobre o fracasso escolar em alguns países, já que o mesmo realiza comparações entre os sistemas de ensino e as escolas dos países envolvidos.

Em síntese, de acordo com os gestores do PISA, os resultados do programa fornecem três tipos de indicadores:

- Indicadores básicos: dão um perfil dos conhecimentos, habilidades e competências dos alunos.

³⁰ Entre os países membros da OCDE, a América Latina está representada apenas pelo México e Chile. Portanto o Brasil não faz parte dessa organização. (Relatório dos Resultados do PISA 2000)

³¹ Dados do último PISA ocorrido em 2009. (fonte: INEP)

- Indicadores contextuais: mostram como tais conhecimentos, competências e habilidades estão relacionados a variáveis demográficas, sociais, econômicas e educacionais.

- Indicadores de tendências: emergem a partir dos dados a serem coletados ao longo da série histórica. (Relatório dos Resultados do PISA 2006)

Para a organização e realização das avaliações do PISA, a OCDE criou um consórcio internacional³² dos países membros participantes do exame. São funções do consórcio: definir conceitos e estabelecer critérios para a elaboração dos itens e questões que comporão os cadernos de prova, nas três áreas avaliadas (leitura, matemática e ciências); definir os critérios de escolha dos estudantes³³ que farão a prova e os temas³⁴ e textos que farão parte da prova.

No que se refere aos textos do PISA, esses são definidos considerando os diferentes gêneros textuais e aqueles encontrados em comunidades em que a escrita faz parte do cotidiano dos estudantes. Sendo assim, os relatórios dos resultados do PISA 2000 e PISA 2006 fazem referência ao fato de que os textos utilizados nas avaliações são baseados em situações da vida real dos estudantes, constituindo materiais e elementos importantes para a vivência plena da cidadania. Segundo Prazeres (2009), “percebe-se, nitidamente, a intenção, na escolha dos textos para o PISA, de se privilegiarem textos de uso frequente em uma sociedade letrada”.

Quanto aos itens e às questões da prova, os elaboradores³⁵ devem seguir as seguintes determinações: ineditismo, respeito intra e extraescolar ao cotidiano dos estudantes que fazem a prova; relação direta com os objetivos propostos para cada um dos itens, além de não conter informações preconceituosas sobre religião, etnia e gênero.

³² O consórcio é encabeçado pelo Instituto de Pesquisa Australiano - ACER (*Australian Council for Educational Research*) – e compreende as seguintes organizações internacionais: o instituto holandês *Netherlands National Institute for Educational Measurement* – CITO; o *Educational Testing Service* – ETS, dos Estados Unidos da América; o instituto japonês *National Institute for Educational Research* – NIER e a organização norte-americana *Westat*. (Relatório dos Resultados do PISA 2006)

³³ Por exemplo, a localização geográfica.

³⁴ Por exemplo, a importância do tema para o mundo contemporâneo.

³⁵ Os elaboradores do PISA são especialistas ligados a Universidades e as áreas de letramento em leitura, matemática e ciências. (Relatório do Resultados do PISA 2000)

Quanto à linguagem, os enunciados dos itens e das questões devem apresentar, por completo, o problema a ser resolvido; ser gramaticalmente consistentes; incluir um ou mais problemas a serem resolvidos, podendo avaliar mais de um tópico ou possuir vários passos para a elaboração da resposta; ser claros e diretos. Quando os itens forem compostos por questões de múltipla escolha (identificação de respostas), as alternativas não devem incluir frases do tipo “todas as anteriores” ou “nenhuma das anteriores”. Além disso, a alternativa certa e as alternativas erradas devem ser justificadas pelo elaborador do item/questão. (PRAZERES, 2009, p. 41)

Quanto ao idioma dos textos, itens e questões do PISA, o consórcio de países estabeleceu como línguas padrões o inglês e o francês. A partir desses idiomas os países que farão a prova traduzem para as suas línguas oficiais. Essas traduções são monitoradas pelos coordenadores do PISA em cada país. Com o objetivo de padronizar os procedimentos avaliativos em todos os países participantes, o programa investe em mecanismos rigorosos de controle de qualidade das traduções, assim como da amostragem e da coleta de dados. O objetivo é dar abrangência linguística e cultural aos materiais da avaliação. (Relatório dos Resultados do PISA 2000 e do PISA 2006)

Segundo Carvalho (2009, p.1010), nos últimos tempos, o PISA tem sido considerado como um dos principais meios de ação/intervenção da OCDE na área de educação, sendo apresentado como um estudo que objetiva responder, com regularidade, às exigências dos países membros no que tange aos conhecimentos, competências e habilidades dos seus estudantes. Portanto, o programa tem servido como instrumento para fornecer documentos que divulgam dados e análises sobre o desempenho dos estudantes e dos sistemas de ensino desses países. (CARVALHO, 2009)

Assim, o PISA parte da questão-chave: **Até que ponto as escolas/sistemas educacionais estão preparando os alunos para o futuro?** Tem como objetivo principal: **produzir indicadores que contribuam para a discussão, dentro e fora dos países participantes, da qualidade da educação básica ministrada pelas escolas, para subsidiar políticas nacionais de melhoria da educação.**

Partindo desses propósitos assinalo, com base nos relatórios PISA 2000 e PISA 2006, que as avaliações do programa propõem-se a inserir novas metodologias para a avaliação em larga escala, produzindo instrumentos para “mensurar” conhecimentos,

competências, habilidades e atitudes de jovens na faixa etária dos quinze anos (15 anos e 3 meses a 16 anos e 2 meses)³⁶, para a vida numa sociedade em constante transformação. Nesse viés o PISA pretende responder às seguintes perguntas:

- Os estudantes estão preparados para enfrentar os desafios do futuro?
- São capazes de analisar, elaborar e comunicar suas ideias de maneira eficaz?
- Têm competência para continuar a aprender ao longo de toda a vida?

Nesse sentido, o PISA “é orientado para o futuro e focaliza mais do que o domínio de um currículo acadêmico específico, a capacidade dos jovens de utilizar seus conhecimentos e habilidades para enfrentar desafios da vida real” (conforme orientações da OCDE). No seu discurso, essa orientação tem relação com mudanças nos objetivos e metas dos próprios currículos no sentido de avaliar o que os estudantes conseguem fazer com aquilo que aprenderam na escola, e não apenas verificar se eles aprenderam.

Ainda considerando as condições de produção do PISA, pontua que as provas são reproduzidas em papel e devem ser preenchidas a lápis, têm duração de duas horas e cada estudante recebe apenas alguns itens/questões para responder. As avaliações são realizadas de junho a agosto a um número de estudantes que varia entre os 4.500 e os 10.000, em cada país. Devido ao rigor e sigilo das provas, apenas alguns itens são liberados nos relatórios do programa e publicados no site do PISA no ano posterior à realização do exame (mês de dezembro), o que dificulta o acesso integral aos textos e questões das provas.

Os resultados das avaliações do PISA são expressos em escores. Em relação ao desempenho dos estudantes o PISA elabora uma classificação considerando uma única escala com um escore médio de 50 pontos e um desvio padrão de 100 pontos. A escala mede a competência dos estudantes em cada área avaliada, ou seja, o letramento em leitura, em matemática e em ciências.

No Brasil, a operacionalização das avaliações é coordenada pelo INEP. Como já mencionado, nosso país tem participado desde a primeira edição do PISA como país convidado da OCDE. As escolas que fazem a prova são selecionadas por intermédio do

³⁶ O limite da idade está associado ao fim do nível de escolaridade obrigatória, que na maioria dos países da OCDE ocorre nessa faixa etária. No contexto brasileiro, a maior parte dos estudantes participantes estão cursando a 7ª e 8ª séries (8º e 9º anos) do ensino fundamental. (Fonte: INEP)

Censo Escolar e os estudantes são sorteados, porém respeitando o critério da idade (quinze anos). Assim, realizam as provas estudantes de todas as regiões brasileiras que estudam em escolas públicas, privadas, urbanas e rurais. Do último PISA (2009) participaram 400 mil estudantes brasileiros, dentre 20 milhões de estudantes no total dos países onde a prova aconteceu³⁷. Além de realizar as provas, a cada edição do PISA os estudantes respondem a um questionário sobre o “background” (contexto socioeconômico)³⁸ que exige cerca de trinta minutos e, como parte da opção internacional, também respondem questionários sobre práticas de aprendizagem e de estudo, bem como sobre familiaridade com computadores. Os diretores de escolas também respondem um questionário (igualmente de trinta minutos) sobre as características da escola³⁹.

Especificamente sobre o PISA 2006⁴⁰, a amostra brasileira⁴¹ tomou como estratos principais as 27 unidades da federação e, como substratos, a dependência administrativa (pública estadual e federal, pública municipal ou privada), a localização (urbana ou rural) e o IDH do município (acima ou abaixo do IDH médio do respectivo estado). Também o porte da escola foi considerado na amostra, que separou escolas “grandes”, com mais de vinte alunos elegíveis; escolas “pequenas”, com 10 a 19 alunos; e escolas “muito pequenas”, com menos de 10 alunos. (Relatório dos Resultados do PISA 2006)

³⁷ No Brasil, as primeiras edições do PISA limitaram-se à amostra mínima de pouco mais de 4.000 alunos: 4.893 em 2000 e 4.452 em 2003, o que proporcionou apenas resultados globais. (Relatório dos Resultados do PISA 2006)

³⁸ Como a ênfase da avaliação de 2006 foi em Ciências, os alunos responderam, também, questões relativas a seu interesse na área de Ciências, envolvendo vários aspectos, incluindo a perspectiva de trabalho futuro. (Relatório dos Resultados do PISA 2006)

³⁹ Esse questionário focaliza aspectos como a qualidade dos recursos existentes (humanos e materiais), processos decisórios e práticas docentes. Na aplicação do PISA 2006, foram incluídas questões sobre o contexto do ensino, diferentes estratégias de aprendizagem e aspectos mais específicos do ensino e aprendizagem de Ciências. (Relatório dos Resultados do PISA 2006)

⁴⁰ A aplicação do PISA 2006 ocorreu no Brasil entre os dias 7 e 11 de agosto, em 629 escolas e 9.345 estudantes, verificando-se uma perda de cerca de 20% na amostra inicial que era de 11.771 estudantes. Por motivos técnicos foram excluídas quatro escolas. Dessa forma, ao final, foram computados os resultados de 625 escolas brasileiras e 9.295 estudantes. (Relatório dos Resultados do PISA 2006)

⁴¹ A amostra é selecionada pela Westat, empresa americana da área de estatística que compõe o Consórcio Internacional que administra o PISA. Toma como base o Censo Escolar Brasileiro de 2005. (Relatório dos Resultados do PISA 2006)

Na sequência listo algumas das metas e finalidades do PISA descritas em documentos oficiais da OCDE, neste caso nos relatórios dos resultados utilizados como fonte de consulta nessa pesquisa:

- “monitorar” regularmente o resultado dos sistemas educacionais dos países que realizam a avaliação em termos de realizações dos estudantes em uma estrutura comum estabelecida por consenso entre os países;

- produzir uma nova base de dados educacionais para o diálogo e para colaboração entre os países;

- oferecer informações comparáveis sobre o resultado da aprendizagem num plano internacional;

- “ aferir ” até que ponto os estudantes próximos do término da educação obrigatória adquiriram conhecimentos e habilidades relevantes para a vida adulta e essenciais para a participação efetiva na sociedade;

- indicar direções para políticas nacionais na área de educação, para currículos e para a aprendizagem dos estudantes;

- motivar os estudantes a aprender melhor, os professores a ensinar melhor e as escolas a serem mais eficientes;

- fornecer elementos para a determinação de padrões de avaliação;

- induzir o aprofundamento nos fatores que contribuem para o desenvolvimento de competências e na maneira que esses fatores operam em diferentes países;

- levar a uma melhor compreensão das causas e consequências de carências de habilidades observadas.

Partindo desses objetivos, as avaliações do PISA foram concebidas como um programa periódico capaz de realizar, num ciclo de nove anos, três avaliações de desempenho dos estudantes nas áreas de leitura, matemática e ciências. Sendo assim, em cada edição do PISA a prova tem um foco principal, o que significa que grande parte das questões engloba uma das três áreas de letramento consideradas em seus referenciais. Assim, na prova de 2000 o foco foi a leitura, na edição de 2003 foi a matemática e na de 2006 foi as ciências. A partir de 2009 os focos em letramento passaram a se repetir. Nesse caso o último PISA, que aconteceu em 2009, foi sobre o letramento em leitura e o próximo,

que será nesse ano (PISA 2012), avaliará o letramento matemático ⁴². Em 2015 a ênfase será novamente no letramento em ciências.

No ano anterior a cada aplicação oficial do PISA, o Consórcio Internacional realiza provas pilotos nos países participantes para testar o funcionamento dos textos, dos itens e das questões elaboradas. Para isso, possui um banco de dados, isto é, um conjunto de textos, itens e questões produzidos pelos especialistas dos países participantes. Além do cuidado na preparação dos instrumentos, o Consórcio Internacional define, orienta e controla cada etapa da organização, aplicação e apuração dos resultados em cada país participante. (Relatório dos Resultados do PISA 2006)

No caso específico da prova de 2006 (foco em Ciências) ⁴³, oitenta questões avaliavam o letramento científico, trinta o letramento em leitura e também trinta o letramento em matemática. Esse mesmo procedimento é utilizado nas provas com ênfase em leitura e em matemática. Sendo assim, em todos os ciclos os alunos respondem a itens/questões das três áreas.

O PISA avalia os níveis de uma ampla diversidade de conhecimentos, competências e habilidades, considerando a perspectiva do letramento. Assim, de acordo com o que o PISA mede (Relatório dos resultados do PISA 2000, p. 19), “o conceito de letramento utilizado pelo PISA é muito mais amplo do que a noção histórica de conhecimentos básicos”, posto que

O letramento é medido num contínuo, e não como algo que um indivíduo possui ou não possui. Pode ser necessário ou desejável para alguns propósitos definir um ponto no contínuo de letramento abaixo do qual o nível de competência é considerado inadequado, mas a variabilidade subjacente é importante. Uma pessoa letrada tem competências diversas. Não há uma linha divisória precisa entre pessoas completamente letradas e não letradas. (Relatório dos resultados do PISA 2000, p. 19)

⁴² Além de avaliar competências nessas três áreas chaves, o PISA também procura examinar outros aspectos, como por exemplo, motivação dos estudantes, atitudes em relação à aprendizagem, familiaridade com computadores, resolução de problemas e habilidades em tecnologia informacional.

⁴³ Além dos conhecimentos e competências dos estudantes, o PISA 2006 coletou informações sobre o interesse dos estudantes pela ciência, o apoio à investigação científica e a responsabilidade para com os recursos e ambientes.

Para o PISA “o desenvolvimento do letramento é um processo que dura toda a vida – não se dá apenas na escola ou através da aprendizagem formal, mas também através de interações com pares, com colegas e com a comunidade mais ampla”. (idem, p. 19) Nessa perspectiva passo a considerar o letramento em leitura e o letramento científico, que tem ligação direta com as condições de produção desta pesquisa.

Segundo o PISA, o letramento em leitura é definido “como a capacidade de compreender textos escritos, utilizá-los e refletir sobre eles de forma a poder participar da vida de maneira eficiente”. (Idem, p.20) Nesse sentido, na concepção do PISA, o letramento em leitura significa “muito mais que decodificar material escrito e compreendê-lo literalmente”. (Idem, p. 20) Levando em consideração essa concepção, nos pressupostos do PISA é feita a distinção entre leitura e letramento. Assim, “leitura incorpora compreensão e reflexão sobre textos” (idem, p. 20) e letramento “envolve a capacidade dos indivíduos de usar informação escrita para atingir seus objetivos, e a consequente capacidade das sociedades complexas modernas de usar informação escrita para funcionar de maneira eficiente”. (Idem, p. 20)

Na perspectiva de que leitura e letramento não são a mesma coisa, observo que as “tarefas” de letramento em leitura avaliadas no PISA baseiam-se em várias formas de texto contínuos e não-contínuos⁴⁴, onde os estudantes sejam capazes de extrair informações do texto, compreendendo e refletindo sobre essas informações.

Levando em conta o PISA 2000 e o PISA 2006, cujos focos principais foram respectivamente o letramento em leitura e o letramento em ciências, as avaliações foram implementadas considerando os seguintes aspectos técnicos (tomando como referência os relatórios dos resultados: PISA 2000 e PISA 2006):

- uma ampla diversidade de itens de avaliação, isto é, diversos tipos de questões;
- grande abrangência do domínio;
- Cooperação entre todos os países participantes no desenvolvimento de avaliações internacionalmente válidas;
- procedimentos padronizados para a preparação e implementação da avaliação.

⁴⁴ Texto contínuo é aquele organizado em sentenças e parágrafos (por exemplo, textos em prosa, narrativos, expositivos e textos argumentativos). Já o texto descontínuo apresenta a informação de outras maneiras (por exemplo, esquemas, listas, gráficos e diagramas).

Quanto ao letramento científico, de acordo com os pressupostos teórico-metodológicos do PISA resumidos no Relatório dos Resultados do PISA 2006 (p. 34), o letramento científico é definido como até que ponto cada indivíduo:

- possui conhecimento científico e utiliza esse conhecimento para identificar questões, adquirir novos conhecimentos, explicar fenômenos científicos e tirar conclusões baseadas em evidência científica sobre questões relacionadas a Ciências;

- compreende os traços característicos da Ciência como uma forma de conhecimento humano e investigação;

- demonstra consciência de como a Ciência e a Tecnologia moldam nosso ambiente material, intelectual e cultural;

- demonstra engajamento em questões relacionadas a Ciências como um cidadão consciente.

Essa concepção de letramento em ciências assumida pelo PISA é verificada pelo domínio de competências científicas que envolvem as capacidades do estudante de:

- utilizar conceitos científicos necessários para compreender e tomar decisões sobre o mundo natural;

- reconhecer questões científicas;

- fazer uso de evidências científicas;

- tirar conclusões em bases científicas e comunicar essas conclusões.

Essas competências são avaliadas no PISA sob três dimensões, a saber:

1. A apreensão dos conceitos científicos necessários para compreender fenômenos do mundo natural (da Biologia, Química, Física e Ciências da Terra e Espaço) e as mudanças decorrentes de atividades humanas.

2. Os processos científicos, centralizados na capacidade de adquirir, interpretar e agir com base em evidências, nos seguintes domínios: reconhecimento de questões científicas, identificação de evidências, elaboração de conclusões, comunicação dessas conclusões, demonstração da compreensão de conceitos científicos.

3. As situações científicas e áreas de aplicação no cotidiano dos estudantes em diferentes contextos, variando de situações de interesse pessoal até questões públicas mais amplas, incluindo aquelas globais. Essas aplicações envolvem três grandes áreas: ciências

da vida e da saúde, ciências da terra e do meio ambiente e ciências e tecnologias. (Relatório dos resultados do PISA 2000, p. 24, 25)

O letramento em ciências é avaliado através do uso de uma série de unidades, cada uma das quais apresenta uma situação científica real, seguidas de perguntas a respeito. Em algumas unidades é utilizado um “texto-estímulo” para descrever a situação real. (Relatório dos resultados do PISA 2000, p. 27)

De acordo com os pressupostos do PISA “o letramento em ciências é considerado um resultado central da educação por volta dos 15 anos para todos os estudantes, quer eles continuem ou não a aprender ciências posteriormente”. (Idem, p. 24)

Assim, o PISA, em seus pressupostos, considera que

O pensamento científico é necessário para os cidadãos, não apenas para os cientistas. A inclusão do letramento em ciências como uma competência geral para a vida reflete a crescente importância das questões científicas e tecnológicas. [...] O principal é ser capaz de pensar cientificamente sobre a evidência identificada. (Idem, p. 24)

O domínio das Ciências é medido em níveis de letramento, que podem ser descritos em termos de que tipo de competências os estudantes demonstraram possuir, ou seja, a pontuação que caracteriza cada um dos níveis da escala revela o que são capazes de fazer os estudantes que neles se situam. São, ao todo, seis níveis de letramento científico. Assim, o PISA mede o letramento científico ao longo de um *continuum* que parte das competências básicas do letramento científico e vai até níveis mais altos de conhecimento de conceitos científicos e à capacidade dos estudantes de utilizarem sua compreensão desses conceitos para refletir sobre problemas da vida real. Segundo a OCDE, o nível mínimo da escala em que se poderia considerar que o estudante está apto a tornar-se um cidadão capaz de incorporar-se à sociedade de forma ativa e consciente é o nível 2⁴⁵. (Relatório dos Resultados do PISA 2006)

⁴⁵ Os resultados em ciências mostraram que apenas um terço dos alunos da amostra brasileira apresentou desempenho nesse nível. Os resultados também mostram que o Brasil está entre os países com desempenho mais baixo, assim como a Indonésia, a Tunísia, a Argentina e a Colômbia. (Relatório dos Resultados do PISA 2006)

Estabelecidas de forma ampla e estrita alguns aspectos das condições de produção do PISA, no próximo tópico passo a interpretar essas condições através de um dispositivo de interpretação.

3.3 – UM ESBOÇO DE INTERPRETAÇÃO ENVOLVENDO AS CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO DO PISA.

Todo discurso se produz em certas condições.
(ORLANDI, 2000, p. 27)

Fazendo uso das palavras de Silva et alii (2006, p. 350). “para a AD, o discurso não pode ser confundido com a fala, com o texto ou com a imagem”. Sendo assim, “O discurso é um objeto construído pela análise. Ele é produto e não dado”. (Idem, p. 350)

Portanto, ao levar em consideração o referencial da AD quero assinalar que ao focar minha investigação no funcionamento da leitura em sala de aula de ciências, isto é, no espaço da interpretação e na produção de sentidos para textos do PISA, dentro das relações entre sujeitos, linguagem, pensamento e mundo, as construções de sentidos têm suas influências no que a AD trata como condições de produção do discurso e da leitura.

Nesse contexto, de acordo com Silva et alli (2006, p. 352),

a leitura do pesquisador é construção em relação aos “dados” que toma como material empírico que, por sua vez, sendo dados de linguagem, também são produtos de uma interpretação ideologicamente apagada enquanto tal; e, nesta perspectiva teórico-medodológica, é função das análises reconstruir seu processo de produção. Daí ser central, na AD, a noção de condições de produção.

Com base em Orlandi (2009), as condições de produção são fundamentais em pesquisas sobre o funcionamento da leitura. Assim, as condições de produção:

(...) compreendem fundamentalmente os sujeitos e a situação. Também a memória faz parte da produção do discurso. A maneira como a memória ‘aciona’ faz valer, as condições de produção é fundamental. (Idem, p. 30)

Em síntese, para a autora as condições de produção compreendem:

- os lugares de onde os sujeitos interlocutores falam;
- as formações discursivas onde os dizeres são produzidos;
- o contexto imediato da enunciação (o local e o suporte, por exemplo);
- o contexto sócio-histórico e ideológico;
- o interdiscurso, caracterizado pelo conjunto de formulações ditas e esquecidas que determinam o que dizemos. (ORLANDI, 2009, p. 33)

Com base na perspectiva discursiva da AD, as condições de produção do PISA em seu sentido estrito envolvem aspectos do contexto imediato e no sentido amplo correspondem ao contexto socio-histórico e ideológico. Portanto, em relação às condições imediatas associadas ao PISA, destaco o contexto da enunciação, neste caso, os textos e questões da prova, a sala de aula, os aplicadores da prova, os estudantes, a história de leitura dos estudantes, as expectativas e os sentidos que os estudantes produzem lendo os textos e respondendo as questões do PISA, bem como o mecanismo de antecipação. Quanto aos aspectos sócio-históricos e ideológicos, os quais correspondem ao contexto amplo, destaco as instituições envolvidas no PISA (OCDE, INEP e escolas, por exemplo), os avaliadores, os objetivos do PISA, o interdiscurso ou memória discursiva associada ao PISA, as relações de sentido e as relações de poder e de força que o envolvem.

Levando em consideração todos esses aspectos, reitero que a presente análise das condições de produção do PISA está vinculada a determinadas concepções de linguagem e de leitura coerentes com o referencial teórico-metodológico por mim adotado, no caso a AD de linha francesa. Assim, tendo como base a não transparência e a incompletude da linguagem e considerando a leitura como uma questão histórica e de produção de sentidos, assinalo que o conceito de condições de produção é importante para entender o PISA e suas implicações para a educação científica.

Tomando como suporte os estudos de Flôr (2009), procurei focar minhas análises sobre as condições de produção do PISA em três constructos da AD, especificados a seguir:

- As condições de produção do discurso dos sujeitos por meio das relações de força, ou seja, dos lugares sociais dos quais os sujeitos falam e das posições relativas que assumem em seus discursos;
- As condições de produção do discurso dos sujeitos envolvendo as relações de sentidos, ou seja, as relações entre os discursos presentes na fala dos sujeitos;

- O mecanismo de antecipação, que diz respeito ao fato de que o sujeito muitas vezes supõe o que o outro vai pensar.

Assim, na tabela a seguir procuro problematizar o PISA partindo do esboço de algumas questões que envolvem as suas condições de produção - detalhadas e comentadas no capítulo três desse estudo - considerando os três constructos acima delineados.

Tabela 2: Constructos de análise

Relações de Força	Relações de Sentido	Mecanismo de Antecipação
- Quem elabora o PISA e de posição fala? - Quais países são membros da OCDE? Quais são convidados? - Como se estabelecem as relações de força e como o PISA influencia nesse status de país membro e país convidado?	- Que discursos conversam no discurso sobre o PISA? - Habilidades e competências, de onde vem esse discurso? - Como esse discurso se concretiza nos diferentes países? - Como isso influencia nas relações de força?	- Quem elabora o PISA espera o que daqueles que fazem o exame? - O que isso significa? - Como se percebe no discurso do PISA essa antecipação?

Antes de explicitar um esboço de análise de discurso envolvendo esses constructos e problematizações elencados acima, gostaria de levantar algumas considerações sobre o discurso das competências envolvendo as áreas de leitura e de ciências e as dimensões por elas abarcadas, elencadas no capítulo três dessa dissertação. Desse modo, fica evidente marcas desse discurso na ênfase que o PISA tem dado a questão do letramento (em leitura, ciências e matemática), o que sustenta sentidos de valoração a aptidões ligadas mais ao contexto econômico do que ao educacional. Portanto, o discurso do PISA remete a “um modelo dinâmico de aprendizagem, no qual novos conhecimentos e habilidades necessários para a adaptação bem-sucedida a um mundo em transformação são continuamente adquiridos no decorrer da vida”. (Relatório dos Resultados do PISA 2000, p.14) Nesse sentido, o PISA vincula-se a um discurso que institui e justifica práticas hegemônicas onde

a ideia é que as escolas e os sujeitos envolvidos no processo educacional se enquadrem num projeto “que homogeneiza culturas, valores, conhecimentos e práticas, em um contexto social profundamente marcado pelo predomínio da epistemologia positivista”. (ESTEBAN, 2008, p. 7-8)

Considerando esse contexto, segundo a autora:

O PISA, por ser um exame que permite comparar as competências e habilidades desenvolvidas por jovens de 15 anos, independente do seu nível de escolarização, com a finalidade de avaliar a efetividade dos sistemas educacionais, oferece indicadores claros e objetivos das competências que constituem o padrão que deve nortear o percurso escolar. [...]. Por suas características, vincula-se fortemente às demandas do mercado de trabalho, de modo que se centra na aplicação cotidiana dos conhecimentos e não em uma abordagem dos conteúdos numa perspectiva escolar.[...]; sua realização em contextos extremamente diferentes expressa seus vínculos com processos sociais de difusão e consolidação, neste caso, através da padronização de conhecimentos e valores escolares, de uma perspectiva epistemológica e cultural que por ser hegemônica é tratada como universal”. (Idem, p. 8-9)

Nesse sentido, compactuo com o pensamento da autora de que o PISA cumpre uma função homogeneizadora, num sentido de valorização e legitimação de um único universo de conhecimentos, uma única perspectiva epistemológica, um único processo cognitivo, um único conjunto de valores, e, com isso desqualificando tudo o que se diferencia do que se assume socialmente como padrão.

Aliado a isso, observo que o PISA trabalha numa dimensão na qual nem todos os conhecimentos escolares tem igual valor, já que tem como focos de avaliação a linguagem (letramento em leitura), a matemática e as ciências (da natureza), ignorando áreas como a geografia, a história e as artes, por exemplo. Aliado a essa valoração e em especial ao conhecimento das ciências, não posso deixar de assinalar a centralidade de uma perspectiva de neutralidade, objetividade e universalidade da ciência. Nesse aspecto:

Assumir o conhecimento como neutro e objetivo indica a aprendizagem como um processo harmônico e ordenado. Conhecer, entretanto, envolve tensão, desordem, caos, conflito, luta. O conhecimento como produção humana, se constitui no âmbito de lutas que travam em sua produção, manutenção, validade e socialização; lutas que constroem e destroem possibilidades diferentes; lutas que afirmam e subalternizam. O conhecimento expõe, explica, oculta, confunde. Nesse mesmo registro

podem-se entender os processos de aprendizagem. O conhecimento é plural, do mesmo modo que a aprendizagem, ambos são frequentemente expostos a relações tensas na interação da vida escolar cotidiana com os contextos em que se inserem. (ESTEBAN, 2008, p.20-21)

O projeto educacional em que o PISA se insere confunde qualidade com desempenho, onde a escola é vista numa concepção produtivista, ou seja, de rendimento e de competitividade. Portanto, a escola é tomada como um espaço onde os conhecimentos e as aprendizagens são lineares, padronizados, medidos e hierarquizados. Além disso, ao focar a avaliação de competências de jovens de quinze anos em questões de leitura, matemática e ciências, o PISA toma para si uma perspectiva utilitarista do conhecimento (utilidade no sentido de resolver problemas enfrentados no dia-a-dia) como critério para a avaliação do saber escolar. (CARVALHO, 2009)

Outro ponto de análise é que o PISA projeta o conhecimento e a aprendizagem. Sendo assim, tende para um discurso futurista (para as ciências, por exemplo) e de cunho competitivo. Para reforçar esse pensamento, relaciono um trecho do relatório dos resultados do PISA 2000 (p. 101):

Embora a variação no desempenho dos estudantes dentro dos países seja muitas vezes maior do que a variação entre os países, diferenças significativas entre os países no desempenho médio dos estudantes não devem ser ignoradas. Na medida em que podem prever o rumo da carreira dos estudantes, essas diferenças podem, particularmente em áreas como matemática e ciências, levantar questões sobre competitividade futura no país.

Especificamente sobre o letramento científico considerado pelo PISA, observo marcas de um discurso relacionado a uma concepção tradicionalista/positivista das ciências e das tecnologias, assumidas como atividades autônomas que se orientam exclusivamente por uma lógica interna e livre de valorações externas (CASSIANI et alii, 2011, p. 61).

Essa concepção tradicionalista/positivista do PISA pode ser observada, por exemplo, em uma das dimensões do letramento em ciências que foca os processos científicos, com destaque para as palavras “evidência” (científica) e “obtenção de conclusões”. Nesse sentido, vejamos o seguinte fragmento presente no relatório dos resultados do PISA 2000 (p. 25):

O PISA avalia a capacidade de utilizar conhecimento e compreensão científicos, isto é, a capacidade dos estudantes de adquirir **evidência**, interpretá-la e agir sobre ela. O PISA examina cinco desses processos: reconhecimento de questões científicas; identificação de **evidência**; **obtenção de conclusões**; comunicação dessas conclusões; e demonstração de compreensão de conceitos científicos. (grifos meus)

É notório o fato da presença marcante da ciência e da tecnologia na sociedade atual. Sendo assim, o que observo hoje é o domínio de uma cultura científico-tecnológica no nosso cotidiano e isso tem gerado novos sentidos para a educação e, por conseguinte, para a ciência e a tecnologia. Por exemplo, o sentido de uma educação que tenha como foco as relações CTS, onde os sujeitos sejam preparados para conviver crítica e reflexivamente numa sociedade em constante mudança. Dessa forma,

educar numa perspectiva CTS é, fundamentalmente, possibilitar uma formação para maior inserção social das pessoas no sentido de tornarem-se aptas a participar dos processos de tomadas de decisões conscientes e negociadas em assuntos que envolvam ciência e tecnologia. (LINSINGEN, 2007, p. 13)

Nessa perspectiva, de acordo com Cassiani et alli, (2011, p. 62), uma educação com enfoque CTS

transfere o centro de responsabilidade da mudança científico-tecnológica para os fatores sociais, ou seja, o fenômeno científico-tecnológico passa a ser entendido como inerente social, e seus elementos não epistêmicos ou técnicos, como valores morais, convicções religiosas, interesses profissionais, pressões econômicas, etc. desempenham um papel decisivo na gênese e na consolidação das ideias científicas e dos artefatos tecnológicos.

Ao considerar esses argumentos e reportando-me as informações veiculadas pelos “Relatórios dos Resultados do PISA 2000 e PISA 2006” percebo que não é feito referências a uma educação CTS nos pressupostos que norteiam o PISA. Nesse sentido observo que a ênfase é mais para a ciência e fugazmente para a tecnologia. Parece que o PISA considera a ciência como algo “puro”, um conhecimento sem implicações das tecnologias e do social. Nessa linha de pensamento, assinalo que os Estudos CTS estão aí para contrapor essas concepções. Esse aspecto será retomado na próxima seção.

No que diz respeito especificamente a participação brasileira no PISA, gostaria de registrar que de acordo com as informações veiculadas pelo INEP são inúmeras as razões,

dentre as quais destaco: situar o desempenho dos alunos brasileiros no contexto da realidade educacional, nacional e internacional; fomentar a discussão sobre indicadores de resultados educacionais internacionais que possam contribuir para a melhoria da educação no Brasil; participar de discussões sobre as áreas de conhecimento avaliadas pelo PISA em fóruns internacionais de especialistas; disseminar informações geradas pelo PISA, tanto em termos de resultados quanto em termos de conceitos e metodologias, entre os diversos atores do sistema educacional.

Nesse aspecto, por um lado, a inclusão do Brasil no programa poderia representar certo avanço quanto ao fornecimento de um conjunto considerável de indicadores educacionais, por outro lado, o dito “baixo rendimento” que os estudantes brasileiros vêm apresentando nas avaliações do PISA expôs as mazelas do sistema educacional brasileiro, gerando questionamentos sobre a qualidade da educação/ensino oferecido em nossas escolas e sobre a (des)responsabilização dos agentes envolvidos (gestores da escola e do Estado). Isso despertou, por exemplo, o desenvolvimento de políticas públicas para a educação. Assim, em se tratando especificamente da educação básica brasileira, questões que antes não eram prioritárias passaram a ser consideradas pelo Ministério da Educação, dentre as quais a formação inicial e continuada dos professores, por exemplo.

Considerando essas observações e que os indicadores da qualidade da educação/ensino gerados pelo PISA tem subsidiado a tomada de decisões na área educacional, por parte do MEC, entre as quais está o estabelecimento de políticas de formação de professores, faço o seguinte questionamento: por que só agora, com os resultados do PISA, o Brasil tem problematizado a sua realidade educacional para a tomada de decisões na política nacional de educação básica?

Penso que essa questão é procedente, pois subsidiar reformas baseadas apenas em resultados/produtos de sistemas de avaliações padronizados e em larga escala como o PISA, gera algumas implicações. Primeiramente é bom lembrar que a avaliação da qualidade é um processo que migrou da esfera econômica para a educativa. “Desse modo, a ‘sanha’ avaliadora ‘escorregou’ para a escola e demais serviços públicos, num processo que veio mesmo para descapitalizar o Estado providência, a arruinar o Estado educador e a endeusar o Estado avaliador/controlador”. (CABRITO, 2009, p. 180)

Para esse autor, avaliações padronizadas seguem um princípio de objetividade, desconhecendo os processos e os contextos de aprendizagem de cada estudante em avaliação. Aliado a isso estas avaliações têm servido para fundamentar a produção de *rankings*, que identifica “as boas” e “as más” escolas. Esse *ranking* sugere diferenças de qualidade nos serviços educativos oferecidos pelas escolas e sistemas educacionais, sendo que esse ideal de qualidade da educação/ensino tem sido construído em função de um critério objetivo: a taxa de sucesso dos estudantes ao final da escolaridade obrigatória, ou seja, quando estão finalizando o ensino fundamental (caso brasileiro).

Segundo Cabrito (2009, p. 188):

A objetividade desse critério, mensurável e quantificável, tem vindo a justificar o debate que se tem vindo a produzir em torno da qualidade em educação, afirmando-se que as escolas oferecem tanto mais qualidade em educação quanto maior for a taxa de aprovação dos seus alunos naqueles exames.

Desse modo, a produção de *ranking* da qualidade da educação/ensino oferecido pelos países participantes do PISA segue, sem dúvidas, um critério objetivo. Assim concordo com Cabrito (2009, p. 188) quando afirma que a construção social da excelência tem, todavia, conduzido a uma divisão na opinião pública, pois no debate há aqueles que são a favor dos *rankings* e os que são contra a sua realização e divulgação. Nesse sentido, o autor assinala que a elaboração do *ranking* das escolas e sistemas educacionais nos países “é uma prática que parece servir a objetivos socialmente discriminatórios, que contribui para a reprodução das desigualdades sociais e de ensino de elite”. (Idem, p.188)

Portanto, partindo do fato de que os sistemas internacionais de avaliação do ensino têm sua origem nas ações econômicas empreendidas por organizações criadas pelos países do chamado primeiro mundo (OCDE, por exemplo), observo que atualmente o PISA tem estado presente nas falas dos seus gestores para ser justificado como um meio de produzir melhorias na qualidade do ensino nas escolas. Assim, as classificações ou *rankings* da qualidade da educação/ensino estabelecidas pelo PISA, entre os países participantes serve para constatar, por exemplo, que um nível maior de letramento amplia as perspectivas de emprego e portanto o sucesso no mercado de trabalho. Sendo assim, ficam evidentes as relações de força que envolve o PISA, já que os países membros da OCDE são os que se

destacam nas avaliações e os países convidados como o Brasil, ficam mal classificados, geralmente ocupando os últimos lugares. Nesse contexto, percebi uma “implícita” separação em parte dos dados/parâmetro levantados nos relatórios com relação aos países membros e não-membros. Aliado a isso, percebi com base nos relatórios que analisei que os países convidados, como o Brasil, são excluídos de determinados índices e análises estatísticas e, portanto, na construção de interpretações e parâmetros de comparação. Por exemplo, como o Brasil não é membro da OCDE, fica fora das médias da OCDE e do total OCDE⁴⁶.

Decorrente dessas discussões envolvendo as relações de força e o PISA, para evidenciar esse constructo da AD, selecionei um fragmento do prefácio do relatório dos resultados do PISA 2000 (p. 3):

Em resposta à necessidade de evidências do desempenho dos estudantes comparáveis internacionalmente, a OCDE lançou o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA – *Programme for International Student Assessment*). O PISA representa um novo compromisso assumido pelos governos dos países da OCDE para monitorar regularmente os resultados dos sistemas educacionais em termos de realizações dos estudantes em uma estrutura comum estabelecida por consenso entre todos os países. O PISA tem como meta produzir uma nova base para o diálogo entre políticas e para a colaboração na definição e na operacionalização de metas educacionais – por meios inovadores que reflitam julgamentos sobre habilidades relevantes para a vida adulta. [...]. Apoiando um deslocamento no foco das políticas de conteúdos educacionais para resultados em aprendizagem, o PISA pode apoiar os países em seu esforço para introduzir aprimoramentos na escolarização e melhorar a preparação dos jovens em sua transição para uma vida adulta marcada por mudanças rápidas e por profunda interdependência global.

Nesse fragmento, a instituição OCDE, aqui caracterizada como um “sujeito jurídico”, de onde emerge o discurso, “fala” por intermédio dos gestores do PISA, numa posição de avaliador e de controle dos resultados educacionais. Assim percebo marcas de uma hierarquia (a OCDE monitora resultados da educação mundial e dita políticas) entre os países participantes do PISA (quem é membro tem mais poder). A “fala” de um país

⁴⁶ Essas médias são utilizadas para definir patamares de qualidade educacional entre os países membros, o que remete a determinados níveis de desempenho das escolas e dos estudantes.

membro que está bem classificado no *ranking* significa mais do que a de um país convidado (não-membro da OCDE). Portanto, “o lugar a partir do qual fala o sujeito é constitutivo do que ele diz”. (ORLANDI, 2009, p.39)

Outro ponto de análise das condições de produção problematizado anteriormente diz respeito às relações de sentidos que envolvem o PISA. De acordo com Orlandi (2009, p. 39), “não há discurso que não se relacione com outros”. Nesse viés, os sentidos são decorrentes de relações, pois “um discurso aponta para outros que o sustentam, assim como para dizeres futuros” (idem, p. 39). Nesse aspecto tomo como exemplo a relação de sentidos entre o discurso que tem como alvo as competências e habilidades, vinculado tanto pelo PISA quanto por documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais, propostos pelo MEC e a Proposta Curricular da Rede Municipal de Ensino de Florianópolis. Observo que tanto o PISA quanto os PCNs e a Proposta Curricular de Florianópolis, trazem marcas de um discurso que considera as competências e habilidades como direcionadoras do currículo e das ações educativas. Nessa perspectiva, percebo que atualmente as mudanças curriculares nas redes de ensino, tanto públicas quanto privadas, federais, estaduais e municipais no Brasil, estão adotando como matriz de referência às competências e habilidades exigidas em provas como PISA, SAEB e ENEM. Isso, ao meu ver, muda severamente o sentido do currículo, pois a tendência é passar de um modelo de currículo situado localmente para um modelo com perspectivas futuristas, globalizantes e econômicas, adaptado para dar conta das “solicitações para a formação do cidadão que a sociedade precisará no futuro”. (BARROS, 2007, p. 66)

Partindo do pressuposto de que formar sujeitos competentes não quer dizer o mesmo que formar pessoas competitivas em sentido restrito, e não desconsiderando que o currículo escolar deva passar por revisões, penso que as relações de sentido que envolvem as noções de competência e habilidade invadiram o espaço educacional e os discursos sociais de forma substancial. Sendo assim, faço uso das palavras de Barros (2007, p. 67) ao abordar a revisão curricular e a escola:

Nesse sentido entendemos que é chegada a hora de pensar em mudanças que façam escolhas adequadas que possibilitem a formação do futuro cidadão crítico, capaz de ter consciência do seu papel regulador numa sociedade dominada pela ciência e pela tecnologia.

Outra relação de sentido envolvendo o PISA considerada nessa análise tem a ver com o resultado das provas nos países participantes. Nesse sentido, reforço que esses resultados acabam por expor as mazelas da educação nesses países, como é o caso do Brasil, pois em nosso país a educação nunca teve alta prioridade política. Portanto, concordo que é necessário empreender reformas no sistema educacional brasileiro. Acredito que essas reformas deveriam começar pela destinação de mais recursos para a educação, fazendo desta uma real prioridade nas políticas públicas. Esse seria um caminho para as tão almejadas mudanças na realidade educacional brasileira.

A partir dessas relações de sentido acima discutidas, passo ao último constructo de análise, o mecanismo de antecipação, ou simplesmente antecipação. É um conceito-chave quando se trata de estabelecer as condições de produção do discurso e da leitura. Considerando a perspectiva discursiva da AD, “[...] todo sujeito tem a capacidade de experimentar, ou melhor, de colocar-se no lugar em que seu interlocutor “ouve” suas palavras.”. (ORLANDI, 2009, p. 39)

Portanto, ao construir seu *corpus* de análise o pesquisador deve levar esse fato em consideração incluindo reflexões a respeito da antecipação nessa construção. Assim, percebo a presença do mecanismo de antecipação nos discursos vinculados ao PISA. Por exemplo, partindo do fato de que as provas do PISA verificam até que ponto as escolas e sistemas educacionais estão preparando os estudantes para o futuro, produzindo indicadores/parâmetros que contribuem para a discussão, dentro e fora dos países participantes, da qualidade da educação básica dos sistemas educacionais e das escolas e, subsidiando o estabelecimento de políticas nacionais de melhoria da educação/ensino.

Nesse viés, o PISA, de certa forma antecipa uma responsabilização das escolas e de seus agentes, pelos resultados obtidos nas avaliações. Para marcar e ilustrar o discurso da responsabilização presente nos documentos do PISA cito o trecho abaixo, recortado do Relatório Resultados Nacionais para o PISA 2006 (p.13):

[...] levaram-se em conta os aspectos de maior relevância para a compreensão dos resultados dessa avaliação em um contexto que os convalide e no qual **eles possam ser úteis para a revisão e o planejamento da melhoria do processo educativo.** (grifos meus)

Para reforçar essa discussão, trago novamente as reflexões feitas por Freitas et al (2004), quando assinala que o passo inicial é mudar nossa concepção de avaliação passando de uma visão de responsabilização para uma visão de participação e envolvimento local na vida da escola. Nesse sentido, concordo que pensar a avaliação da educação significa pensar o projeto político-pedagógico da escola, que deve prever ações e estratégias para que o processo aconteça, evitando o caminho da mão única, da responsabilização da escola e dos professores pelos baixos rendimentos nas avaliações em larga escala e eximindo de culpa o Estado, representado pelos seus órgãos de educação que devem estabelecer políticas para o ensino e para a avaliação. (FREITAS, et al, 2004)

Para finalizar, considerando ainda o mecanismo de antecipação, gostaria de pontuar que o PISA antecipa um modelo de leitura que não leva em conta a constituição dos sujeitos-leitores. Desse modo, considerando a perspectiva da AD, observo que pensar sobre o sujeito-leitor remete, necessariamente, para reflexões que envolvem as condições de produção desta posição. Para a perspectiva discursiva o sujeito está inscrito de alguma forma no texto que lê, produzindo gestos de interpretação.

Nesse contexto, percebo que o PISA transfere a responsabilidade da leitura na escola para a área de linguagem (Língua Portuguesa, no Brasil), já que uma das áreas/competências avaliadas é o letramento em leitura. Penso que isso marca uma concepção de que nas outras áreas avaliadas (ciências e matemática) não se lê. Essa dicotomia presente no PISA indica uma compreensão tradicional de leitura, o que me faz remeter para um perfil de leitor da e para a escola num aspecto homogeneizador, como uma atividade neutra, universal, de busca de “sentidos verdadeiros” e da interpretação unívoca.

Considerando que a discussão envolvendo as relações de força, relações de sentido e mecanismo de antecipação têm inúmeros desdobramentos nas condições de produção do PISA, no próximo tópico busco descrever os aspectos metodológicos da minha pesquisa, ou seja, os procedimentos de constituição do *corpus* de análise.

3.4- CONSTRUINDO O CORPUS DE ANÁLISE

Primeiramente a ideia inicial era realizar esse estudo em uma escola que já havia participado de alguma edição do PISA, o que se tornou impossível. Tal impossibilidade decorreu da dificuldade em ter acesso aos dados que permitissem identificar as escolas brasileiras participantes das edições do PISA. Nesse caso, saliento que algumas informações sobre a avaliação não foram disponibilizadas pelo INEP, entre estas as escolas brasileiras que realizaram o PISA. Assim, para ter acesso a essa informação seria necessário contar com dados cedidos pela OCDE, procedimento que se tornou inviável no planejamento da presente pesquisa, visto que são informações consideradas sigilosas, não disponíveis, portanto, para consulta. Dessa forma, foi preciso utilizar outro critério para a escolha da escola participante desse estudo, o que será comentado adiante.

Também considero importante mencionar, com base em dados divulgados pelo INEP, que grande parte dos estudantes brasileiros que participam da prova PISA encontram-se no final do ensino fundamental, entre a 7ª e 8ª séries ou 8º e 9º anos. Devido a isso a pesquisa foi realizada em turmas de 8ª série (9º ano) do Ensino Fundamental. Nesse sentido, pontuo que o presente estudo foi desenvolvido com estudantes de aproximadamente 15 anos de uma escola pública.

Levando em consideração o recorte proposto - de investigar que sentidos sobre Ciência e Tecnologia são produzidos pelos estudantes a partir da leitura de textos veiculados no PISA e as condições de produção envolvidas, este estudo foi realizado em aulas de ciências na 8ª série/9º ano, com estudantes da Escola Beatriz de Souza Brito pertencente ao Ensino Fundamental da rede pública municipal de Florianópolis/SC. Nessa escola trabalho como professor efetivo de ciências⁴⁷ desde o ano de 1994.

⁴⁷ Nos anos de 2010 e 2011 fiquei afastado das atividades escolares para cursar o mestrado no PPGECT/UFSC.

A opção por estudantes da 8ª série/ 9º ano de escolarização decorreu do fato de que as provas do PISA só são aplicadas a estudantes com a faixa etária de quinze anos, o que sugere uma padronização e, portanto, uma aproximação com uma das condições de produção desse sistema de avaliação internacional.

Assim, conforme informação divulgada pelo INEP e segundo o informe PISA 2000, já citado, o sistema de avaliação PISA avalia populações-alvo comparáveis. Assim, para que sejam válidas, as comparações internacionais de desempenho educacional, só podem realizar a prova estudantes que fazem parte de certa idade-alvo, ou seja, aqueles que têm entre 15 anos e três meses e 16 anos e dois meses na ocasião da avaliação, independente do tipo de instituição e da série/ano que frequentam, e que estudem quer em horário integral, quer em meio período. São excluídos da amostra os jovens de 15 anos que não se encontram matriculados em instituições educacionais. Dessa forma, essa faixa etária definida pelo PISA é justificada por uma amplitude de cobertura amostral que contribui para a comparabilidade dos resultados da avaliação.

A inclusão da Escola Beatriz de Souza Brito nessa investigação decorreu do fato de situar-se próximo à UFSC, no bairro Pantanal, o que facilitou meu deslocamento. Além disso, outras razões foram determinantes na minha escolha, dentre elas o conhecimento e interação com a professora de ciências das turmas⁴⁸, o contexto escolar e a realidade pedagógica, ou seja, o seu PPP (Projeto Político-pedagógico). O PPP da escola “Beatriz” tem como eixo norteador a leitura e escrita como compromisso da escola, compromisso de todas as disciplinas da estrutura curricular. Quanto a isso vale lembrar que acontece, desde 2004, um processo de formação continuada para os docentes e equipe pedagógica dessa Escola que possui como objetivos principais:

- ◆ envolver os professores de todas as áreas do conhecimento na tarefa de formar leitores autônomos e usuários competentes da escrita;
- ◆ qualificar o currículo escolar e o planejamento das áreas em torno do eixo – “ler e escrever: compromisso de todas as áreas”;
- ◆ instrumentalizar os professores para o ensino de estratégias de leitura de textos de diferentes gêneros do discurso.

⁴⁸ A professora de ciências trabalha há aproximadamente doze anos na escola e aceitou prontamente colaborar com a presente pesquisa.

Conforme dados do Censo escolar, no ano letivo de 2010 a Escola Beatriz de Souza Brito apresentava o seguinte quadro de estudantes matriculados: 210 nas séries iniciais (1º ao 5º ano) e 300 nas séries finais (6º ao 9º ano), divididos em 20 turmas, totalizando 510 estudantes. Desse total, 62 alunos frequentavam o 9º ano (8ª série), sendo estes divididos em duas turmas (81 e 82) que funcionavam no período matutino. Também apresentava o seguinte quadro de docentes: 8 professores atuando nos anos iniciais e 18 nos anos finais, totalizando 36 docentes. Desse total, apenas dois professores trabalhavam com a disciplina de ciências.

Tendo em vista aspectos éticos associados à interação entre pesquisador e sujeitos de pesquisa e o fato de os participantes desta pesquisa serem menores de idade, tive a preocupação de utilizar um termo de consentimento livre e esclarecido (apêndice I) preparado de forma resumida para que os pais e/ou responsáveis pudessem autorizar a participação dos estudantes neste estudo. A postura aqui adotada tem a ver com as regras estabelecidas pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, sendo uma prática que contribui para a qualidade das pesquisas acadêmicas, valorizando os pesquisadores pelo reconhecimento de que sua pesquisa está eticamente adequada. Além disso, essa atitude está em consonância com as discussões que têm sido levantadas nos últimos anos sobre pesquisas envolvendo seres humanos.

Partindo do que foi dito até aqui, apresento a seguir uma tabela síntese das atividades desenvolvidas para a obtenção dos resultados e a constituição do *corpus* de análise da pesquisa. Na sequência passo a detalhar as atividades desenvolvidas.

Tabela 1 - Atividades desenvolvidas para obtenção dos “dados” da pesquisa

Data	Etapa da pesquisa	Atividade	Objetivos
14/10/2010	Primeiro contato com a professora e direção.	Conversa sobre a realização da pesquisa.	Explicar os procedimentos e objetivos da realização da pesquisa e obter autorização para desenvolver as atividades

			que a pesquisa envolveria.
15/10 a 26/10/2010	Planejamento das atividades da pesquisa.	Conversa com a professora envolvendo o PISA, o plano de ensino e o planejamento da pesquisa.	Conhecer o planejamento da professora e procurar articulações com o mesmo e o trabalho de pesquisa proposto. Falar sobre as condições de produção da pesquisa e do PISA.
15/10 a 26/10/2010	Escolha dos materiais do PISA (textos e questões) para a atividade de leitura. Confeção do questionário.	Definição junto a professora dos textos e questões do PISA a serem utilizados na pesquisa. Elaboração dos itens do questionário, junto à orientação e co-orientação.	Definir os textos e questões a serem trabalhadas na atividade de leitura com os estudantes. Elaborar o questionário a ser aplicado.
27/10/2010	Coleta dos “dados”	Aplicação nas turmas da atividade de leitura envolvendo os textos e questões do PISA. Aplicação do questionário.	Obter o material/informações para constituição do corpus de análise da pesquisa.
28/10/2010 a 31/01/2011	Tabulação dos resultados.	Transcrição das respostas dos estudantes para as questões do PISA. Transcrição das respostas dos	Organizar em tabelas as respostas dos estudantes para as questões do PISA e para o questionário. Definir o corpus de análise da pesquisa

		estudantes para as perguntas do questionário.	
01/02 a 30/03/2011	Pesquisa documental	Busca de documentos oficiais sobre o PISA.	Levantar informações para estabelecer as condições de produção do discurso veiculado ao PISA.

No mês de outubro de 2010 fiz um primeiro contato com a direção da Escola e com a professora de ciências objetivando solicitar autorização para o desenvolvimento da pesquisa e esclarecer os objetivos de pesquisa, além de apresentar uma proposta de atividade para ser realizada com os estudantes do 9º ano. Deixei com a professora Gládis⁴⁹ alguns textos e questões do PISA que havia selecionado e uma proposta de questionário para os estudantes responderem. Após essa primeira conversa e já com as devidas autorizações, programei com a professora Gládis um novo encontro para a semana seguinte.

No segundo encontro conversamos sobre os textos, questões do PISA e o questionário, material que havia deixado com a professora. Também discutimos sobre as características e condições de produção do PISA e sobre os conteúdos de ciências estabelecidos para o 9º ano. Levantamos os temas e conceitos já abordados e aqueles que a professora ainda ia trabalhar até o final do ano letivo.

A professora Gládis interessou-se pela temática dos textos e solicitou que incluísse na atividade especialmente um deles, cujo foco temático era o ozônio. Assim, considerando o planejamento da professora para o referido ano, definimos os textos mais apropriados para a atividade de leitura a ser desenvolvida nas turmas. Ainda nesse encontro, aproveitei para discutir sobre as questões éticas da pesquisa com seres humanos. Sendo assim, mostrei o termo de consentimento livre e esclarecido que tinha elaborado para entregar para os estudantes. Nessa conversa ficou combinado que iria utilizar duas aulas em cada turma para realizar a coleta de “dados”, ou seja, a atividade de leitura dos textos do PISA, a resolução das questões associadas a esses textos e a aplicação do questionário (apêndice II).

⁴⁹ A professora autorizou sua identificação.

Em síntese, considerei como critérios de escolha dos textos: temas atuais do campo das Ciências e das Tecnologias e o próprio planejamento da professora, tentando priorizar assuntos que estavam sendo estudados ou já tinham sido trabalhados com os estudantes naquela série/ano. Nesse sentido, escolhi para a realização da atividade de leitura os seguintes textos⁵⁰ (anexos I, II e III):

- Texto um: título: “A tecnologia cria a necessidade de novas regras”, veiculado no PISA do ano de 2000 (prova de leitura);
- Texto dois: título: “Ozônio”, veiculado no PISA de 2006 (prova de ciências);
- Texto três: título: “Mudança Climática”, veiculado no PISA do ano de 2006 (prova de ciências).

Dando continuidade a esse detalhamento, destaco que o questionário (apêndice II) utilizado na presente pesquisa teve como finalidade levantar aspectos para a sistematização da mesma. Assim, preparei um instrumento de coleta de “dados” que apresentava oito perguntas, das quais sete eram destinadas a compreender a produção de sentidos pelos estudantes a respeito da leitura dos textos e a resolução das questões. A última pergunta, composta de quatro itens, envolvia um levantamento de curiosidades sobre leitura com o objetivo de conhecer alguns interesses dos estudantes. Também incluí no final do questionário um item para que os estudantes pudessem se expressar e comentar sobre o trabalho desenvolvido.

Realizada a seleção dos textos, definida a atividade de leitura e o formato do questionário, precisava de um espaço para conversar com os estudantes. Assim, combinei com a professora que participaria de uma de suas aulas, nas duas turmas (81 e 82), na semana subsequente.

Utilizei inicialmente uma aula do horário da professora das turmas (ambas funcionavam no período matutino) para falar com os estudantes sobre a pesquisa, meus objetivos, sobre o PISA e assim convidá-los a participarem do estudo. Nesse momento também expliquei o termo de consentimento livre e esclarecido e aproveitei para entregar uma cópia do mesmo para cada estudante. Ficou combinado que aqueles que aceitassem participar da pesquisa deveriam devolver o termo assinado pelo pai, mãe ou responsável

⁵⁰ Os textos são disponibilizados na página web do PISA (www.pisa.oecd.org) e do INEP (www.inep.gov.br/pisa), podendo ser feito o *download*.

por eles na escola. A professora Gládis colocou-se à disposição para recolher os termos assinados nas aulas posteriores que ocorreriam ainda naquela semana.

Realizado esse primeiro contato com os estudantes, combinei com a professora Gládis e em cada turma uma data para realizar a coleta de “dados”, ficando agendado para a semana seguinte. Dessa forma, de um total de sessenta e três estudantes (incluindo as duas turmas) contatados, aceitaram participar da pesquisa quarenta e nove (os mesmos devolveram o termo de consentimento livre e esclarecido), sendo vinte cinco estudantes da turma 82 e vinte e quatro da turma 81⁵¹.

Quanto ao tempo de aplicação da atividade (leitura dos três textos e resolução das questões subjacentes a esses textos) e preenchimento do questionário, utilizei para cada turma uma hora e trinta minutos, o que equivale a duas horas-aula. Para o primeiro texto os estudantes tinham que responder duas questões; para o segundo texto seis questões e para o terceiro texto duas questões. As respostas foram registradas com caneta ou lápis em papel e entregues para o pesquisador. À medida que os estudantes iam concluindo a atividade de leitura, recebiam o questionário para responder. O mesmo procedimento de registro e entrega adotado para as questões do PISA foi aplicado para o questionário.

É importante destacar que na coleta dos materiais que integram o *corpus* de análise (atividade de leitura dos textos, resolução das questões e resposta ao questionário), adotei como estratégia a leitura individual e silenciosa.

Considerando a abordagem qualitativa desse estudo, paralelamente à coleta de “dados” na escola, realizei uma pesquisa documental com o intuito de conhecer as condições de produção do discurso veiculado ao PISA, uma vez que este é, também, um dos objetivos desta pesquisa. Nesse levantamento documental, priorizei alguns relatórios oficiais sobre o PISA emitidos pela OCDE, relatórios e informações emitidos pelo INEP/MEC e notícias do PISA veiculadas na mídia brasileira.

Nesse sentido, destaco que a pesquisa que utiliza documentos caracteriza-se pelo uso das chamadas fontes de “papel” (como livros, documentos oficiais, reportagens de jornais, fotografias, etc.), de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, como recursos de onde os “dados” da pesquisa são coletados (Gil, 1999). Levando em

⁵¹ Um dos estudantes da turma 81 acabou desistindo no início da atividade e por isso não foi incluído na pesquisa. Portanto, quarenta e oito alunos participaram efetivamente desse estudo.

conta essas ideias, considerei importante selecionar documentos oficiais sobre o PISA para subsidiar o levantamento das condições de produção da prova do PISA e assim contribuir na configuração das minhas análises. Com isso, tentei atingir em especial um dos objetivos deste estudo, visto que o PISA é parte integrante das condições de produção de sentidos desta pesquisa.

Resumindo, a realização dessa investigação envolveu basicamente cinco momentos:

- definição da escola e dos estudantes para a realização da pesquisa;
- escolha dos instrumentos de coleta de “dados” para a pesquisa;
- coleta dos “dados” nas turmas, com os estudantes;
- pesquisa documental;
- organização do *corpus* de análise;
- análise do *corpus*.

Os instrumentos escolhidos, aqui denominados como “objetos simbólicos”, referem-se aos textos e questões do PISA e ao questionário. Dessa forma, a coleta dos “dados” ou informações da pesquisa envolveu fundamentalmente:

1- Atividade de leitura: os estudantes deveriam ler três textos da prova do PISA e responder a questões associadas à temática dos mesmos.

2- Aplicação de um questionário: os estudantes deveriam responder um questionário contendo oito perguntas e ao final podiam fazer um comentário sobre o trabalho proposto pelo pesquisador. (Apêndice II)

3- Levantamento de documentos sobre o PISA.

Para finalizar, quero reforçar que ao adotar a AD como referencial teórico-metodológico, meu olhar para os objetos simbólicos que compõem o *corpus* de análise da presente pesquisa é como objetos discursivos, inseridos em um contexto sócio-histórico e ideológico, possuidores de historicidade, envolvidos por determinadas condições de produção que, por sua vez, acabam influenciando o modo como os sentidos serão produzidos. (ORLANDI, 2001)

Isso posto, no próximo capítulo passo a detalhar as análises, iniciando com algumas reflexões envolvendo a AD. Na sequência apresento um esboço de análise de discurso dos objetos simbólicos elencados nessa pesquisa, isto é, para os três textos do PISA, para as

repostas dos estudantes às questões vinculadas a esses textos e para as respostas dos estudantes ao questionário.

4- TECENDO AS ANÁLISES

Ao ler e estabelecer relações com os textos, os estudantes assumem posições – de cientista, de professor – que conferem sentidos ao seu dizer. (FLÔR, 2009, p. 153)

4.1 - ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Em consonância com Orlandi (2009):

A análise é um processo que começa pelo próprio estabelecimento do corpus e que se organiza face à natureza do material e à pergunta (ponto de vista) que o organiza. Daí a necessidade de que a teoria intervenha a todo momento para ‘reger’ a relação do analista com o seu objeto, com os sentidos, com ele mesmo, com a interpretação. (Idem, p. 64)

Nesse contexto, minha função não é somente interpretar, mas compreender como um objeto simbólico, neste caso os textos e questões do PISA funcionam, ou seja, como produzem sentidos em sala de aula de ciências.

Essas colocações me permitem estabelecer mecanismos e estratégias para realizar as análises, numa posição de pesquisador, visto que deve ir além das evidências e dos gestos de interpretação para poder compreender, acolhendo a opacidade da linguagem, a determinação dos sentidos pela história, a constituição do sujeito pela ideologia e pelo inconsciente. (ORLANDI, 2009, p. 59)

Em síntese, para lidar com objetos empíricos de linguagem na perspectiva discursiva da AD, é preciso construir um dispositivo analítico, delimitar o *corpus* de análise e assim, fazer um recorte a partir da questão que o organiza. Portanto, construir um dispositivo analítico tem relação com a questão de pesquisa e com os objetivos, já que o

mesmo segue critérios teóricos, devendo contemplar a descrição, a interpretação e culminando com a compreensão. (ORLANDI, 2009)

Sendo assim, partindo dessa perspectiva volto a considerar a minha questão de pesquisa enunciada anteriormente: **de que forma os estudantes leem e que sentidos produzem a partir dos textos de/sobre Ciências e Tecnologias, veiculados no PISA, em sala de aula de ciências?**

É necessário também considerar os objetivos elencados nesse estudo. Sendo assim, lembro que tenho como o objetivo principal compreender que sentidos sobre Ciências e Tecnologias são produzidos pelos estudantes a partir da leitura de textos veiculados no PISA. E como objetivos específicos de:

- Identificar alguns aspectos das condições de produção do PISA.
- Analisar com base na Análise de Discurso de linha francesa, textos do campo da Ciência e Tecnologia veiculados no PISA.
- Investigar condições de produção estabelecidas em sala de aula de ciências frente à leitura de três textos do campo da Ciência e Tecnologia veiculados no PISA.

Considerando aspectos da interação entre pesquisador e sujeitos de pesquisa, penso também ser necessário explicitar sobre o mecanismo de antecipação, um conceito-chave na AD. De acordo com Orlandi (2009),

[...] segundo o mecanismo de antecipação, todo sujeito tem a capacidade de experimentar, ou melhor, de colocar-se no lugar em que o seu interlocutor “ouve” suas palavras. Ele antecipa-se assim a seu interlocutor quanto ao sentido que suas palavras produzem. Esse mecanismo regula a argumentação, de tal forma que o sujeito dirá de um modo, ou de outro, segundo o efeito que pensa produzir em seu ouvinte. (Idem, p. 39)

Portanto, ao considerar o mecanismo de antecipação nas análises, entendo como ele pode influenciar na produção de sentidos dos estudantes e, dessa forma, contribuir para a constituição das condições em que os discursos se produzem. Assim, apesar de não ser professor dos estudantes (sujeitos envolvidos nessa pesquisa), naquele momento estava interagindo com eles e mantínhamos uma interlocução, o que pode gerar um efeito de cumplicidade ou repúdio por parte dos sujeitos de pesquisa. Dessa forma, tenho clareza que não posso desconsiderar o mecanismo de antecipação no momento de realizar a análise das

respostas para as questões do PISA e especialmente para o questionário. Nesse sentido, penso que o mecanismo de antecipação faz parte das condições de produção dessa pesquisa e da leitura produzida pelos estudantes.

Partindo desse contexto, quero ainda pontuar que dentre as principais obras que subsidiaram minhas análises estão às publicações de Eni P. Orlandi, autora pioneira nos estudos da AD francesa no Brasil. Entre essas obras enfatizo o livro *Análise de Discurso: Princípios e Procedimentos*, onde a autora, baseada principalmente em leituras de Michel Pêcheux e Michel Foucault, traz ricas reflexões sobre as questões teóricas e metodológicas envolvendo a linguagem numa perspectiva discursiva.

Assim, no próximo tópico apresento algumas análises de discurso envolvendo textos e questões do PISA. Nesse sentido, amparado nas ideias de uma perspectiva discursiva que busquei sintetizar na introdução, trago alguns pontos de reflexão envolvendo alguns constructos da AD. Ressalto que tenho clareza que as condições de produção marcam o efeito de sentidos produzidos pelos sujeitos nas relações com a linguagem e com o discurso.

4.2 – DISCURSOS DE/SOBRE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS QUE CIRCULAM EM TEXTOS DO PISA

[...] para os cidadãos que desejam participar do processo democrático de uma sociedade tecnológica, a ciência que eles precisam conhecer é a controversa.

(COLLINS & PINCH, 2003, p. 14)

Segundo Orlandi (2009) a AD trata do discurso, definido como palavra em movimento, prática de linguagem e efeito de sentidos entre interlocutores. Portanto a linguagem é parte dos discursos, não podendo ser pensada como se fosse transparente, já que todo fato discursivo se constitui numa interpretação e é permeado por relações de força e de poder. Assim, a relação entre linguagem, pensamento e mundo não é unívoca, o que abre espaço para várias interpretações, várias construções de sentidos. Estes sentidos, de acordo com a perspectiva discursiva, são construídos subjetivamente, a partir dos gestos de interpretação, das histórias de leituras, bem como das expectativas e experiências dos sujeitos leitores.

Na perspectiva da AD, o sentido é resultado de uma relação determinada do sujeito – afetado pela língua – com a história, e é o gesto de interpretação que realiza essa relação do sujeito com a língua, com o discurso, com a história. (ORLANDI, 2009)

A AD tem como unidade de análise o texto. Nessa perspectiva um texto, quer seja escrito, oral ou imagético, é um objeto simbólico que por sua vez tem sua materialidade, pois está inscrito na história e é tomado como discurso, deslocando a posição de indivíduo para sujeito, para produzir sentidos. Assim, um texto está investido de significados para e por sujeitos (Orlandi, 2009). Consequentemente, o texto

[...] não é definido pela sua extensão: ele pode ter desde uma só letra até muitas frases, enunciados, páginas etc. [...] Portanto, não é a extensão que delimita o que é um texto. Como dissemos, é o fato de, ao ser referido à discursividade, constituir uma unidade em relação à situação. (Idem, p. 69)

Ao considerar que todo texto carrega uma discursividade, posso apontar que o discurso só se materializa porque existem sujeitos protagonistas do discurso, ou seja, porque há uma interlocução entre sujeitos, os quais se constituem na relação do simbólico (linguístico) com a história e a ideologia. Dessa forma, Ramos (2006), nos esclarece que:

Quem fala, fala de alguém, direciona seu discurso, ocupando uma posição, a outro, ocupando outra posição. O primeiro tem ideias sobre o segundo e vice-versa, e estas estarão implicadas em seu discurso. Os sentidos que ambos construirão no ato do discurso dependerá intrinsecamente desta relação, que está diretamente relacionado à ideologia que permeia, ao contexto histórico-social de cada um, ao interdiscurso. (RAMOS, 2006, p. 34)

Nesse sentido, ao analisar a discursividade de um texto não posso deixar de considerar o trabalho simbólico que constitui a leitura e também a presença do interdiscurso, isto é, aquilo que fala antes, em outro lugar, o já dito e esquecido. Nesse aspecto, as condições de produção da leitura e do discurso, representadas pelos sujeitos e o contexto socio-histórico, não podem ser negadas ou silenciadas, pois são elas que mobilizam a relação do sujeito com a linguagem, bem como a construção de sentido(s) pelo(s) sujeito(s). (ORLANDI, 2009)

Baseado nas ideias e reflexões que busquei elencar nos parágrafos acima, passo a delinear uma análise de discurso relacionada aos campos da ciência e da tecnologia, contrapondo com os discursos relacionados ao sistema de avaliação PISA. Portanto, nesse esboço de análise procuro explicitar por meio dos gestos de interpretação, quais discursos de ciências e tecnologias estão vinculados aos objetos simbólicos (os três textos do PISA) e como estes funcionam. Procuro levantar discussões sobre as questões da não transparência desses discursos, tendo como ponto chave as relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Início estabelecendo uma síntese da temática/conteúdo presente nos textos:

1 - O primeiro texto (anexo I) utilizado para leitura e análise constitui-se de um gênero jornalístico, isto é, um editorial⁵² intitulado “**A tecnologia cria a necessidade de novas regras**”, cujo autor não está identificado. O texto apresenta-se estruturado em nove parágrafos e tem como foco o debate e a formação de opinião sobre questões jurídicas e éticas envolvendo o destino de dois embriões congelados. Trata da divulgação da história de um casal de australianos que morrem em um acidente aéreo, sem deixar qualquer determinação sobre o futuro desses embriões. Além disso, o texto traz informações a respeito de outras questões legais e éticas que afetam a ciência, dentre estas, a bomba atômica e a infertilidade humana.

2 - O segundo texto (anexo II) intitulado “**Ozônio**” refere-se a uma seção de um artigo de divulgação científica a respeito da camada de ozônio, com o título original de “*The Chemistry of Atmospheric Policy*” (**A Química da Política Atmosférica**) veiculado no periódico “*Connect, UNESCO International Science, Technology & Environmental Education Newsletter*”, vol. XXII, Nº 2, 1997. Nesse texto apresenta-se uma caracterização da camada de ozônio, sua importância, localização, aspectos químicos, tempo de existência e efeitos da sua destruição. Faz-se também a distinção entre o ozônio “bom” e o ozônio “ruim” para esclarecer sobre seus benefícios. Anexo ao texto é exposto um diagrama/gráfico que mostra a distribuição das moléculas de ozônio na atmosfera, cuja fonte remete a “*Dellig er den Himmel, Temahefte I*”, Instituto de Física, Universidade de Oslo, agosto de 1997.

3 - O terceiro texto (anexo III) aqui analisado, também de divulgação científica, trata de uma unidade chamada “**Mudança Climática**”, publicado em 1997 pelo Programa Ambiental das Nações Unidas (Organização Meteorológica Mundial). Parte do seguinte questionamento: **Quais são as atividades humanas que contribuem para a mudança climática?** É um texto veiculado na internet que tem como fonte um material adaptado de “<http://www.gerio.org/ipcc/qa/04.html>”. As informações iniciais trazidas no texto dizem respeito aos vários fatores ou atividades humanas que contribuem para a mudança climática/ efeito estufa. Na sequência é apresentada uma figura que mostra a importância relativa dos principais fatores que contribuem para a mudança de temperatura na atmosfera,

⁵² O editorial constitui-se em um gênero textual voltado ao domínio do social, sendo utilizado em revistas e jornais com a finalidade de informar e argumentar.

representada por meio de barras escuras (efeito conhecido) e barras claras (possível efeito). A figura evidencia que os aumentos da concentração de dióxido de carbono e de metano indicam um efeito de aquecimento, enquanto que as concentrações de partículas causam um efeito de resfriamento em duas formas: o efeito relativo das “partículas” e o “efeito das partículas sobre as nuvens”.

Amparado nesse contexto e subsidiado pelo aporte teórico-metodológico da AD, especialmente em referenciais como Orlandi (2009), Silva et alii (2006), Almeida (2004), Furlan & Megid (2009), Flôr (2009) e Cassiani et alii (2011) passo a considerar e levantar algumas questões para análise. Nesse sentido, proponho uma análise a partir das seguintes indagações:

- Que sentidos de ciência, tecnologia e sociedade estão retratadas nesses textos? A quais discursos se filiam?

- O que esses sentidos estariam silenciando?

- O que estariam evidenciando?

Em síntese,

- **Que sentidos de/sobre ciência, tecnologia e sociedade estariam sendo privilegiados nesses textos?**

Considerando os três textos do PISA e em especial o primeiro, evidencio de início que pertencem a gêneros midiáticos relacionados à divulgação da ciência e a tecnologia e em vista disso, posso considerar como mito acreditar que a mídia impressa possa ser fonte de informação neutra (CYRRE, 2009). De acordo com Nascimento (2008) a divulgação científica constitui-se em uma modalidade ou gênero de discurso destinado a um público leigo que veicula conteúdos próprios a temática científica englobando, de forma mais ampla, temas sobre Ciências e Tecnologias.

Partindo disso, evidencio que não há transparência na linguagem o que remete ao fato de não haver sentidos prontos e únicos por trás de um texto, esperando para serem decifrados (SILVA et alii, 2006). Existe um processo de instauração de sentidos, ou seja, uma abertura para outros sentidos. (ALMEIDA, 2004; FLÔR, 2009, CASSIANI et alii, 2011)

Assim, parto do princípio que os textos aqui analisados não são objetos neutros. Eles trazem em si uma discursividade, isto é, um sentido de ciência e de tecnologia que

deve ser lido e “assimilado” pelos estudantes que fazem o “exame” do PISA. Tomando o primeiro texto para análise, cujo autor “desconhecido”⁵³, percebo marcas de que parece considerar a tecnologia e a ciência como tendo o mesmo significado, já que ao longo do texto o termo tecnologia não é mencionado. Este aparece no título (**A tecnologia cria a necessidade de novas regras**) e é recuperado no enunciado da segunda questão/item referente ao texto (**Cite dois exemplos do editorial que ilustram de que maneira a tecnologia moderna, como a tecnologia usada para a implantação de embriões congelados, cria a necessidade de novas regras**). Também, percebo indícios de um sentido que a tecnologia é meramente uma aplicação da ciência. Isso pode ser constatado a partir do próprio título do texto e o seu início (primeiro parágrafo), quando passa a se referir à **ciência e as técnicas**, como pode ser observado no recorte abaixo:

A CIÊNCIA tem tendência de andar adiante da lei e da ética. Isso se comprovou, de forma dramática, em 1945, no plano de destruição da vida, com a bomba atômica, e está acontecendo, agora, no lado criativo da vida com **as técnicas** para superar a infertilidade humana. (grifos meus)

Outro aspecto que fica evidente nos três textos é uma ideia um tanto linear da ciência (e da tecnologia e sociedade), uma abordagem que a meu ver gera tensões, pois separa as questões científicas das questões tecnológicas e sociais. Perpassa uma visão de que a tecnologia e a sociedade são submetidas à ciência, além de uma perspectiva de ciência como sendo única, absoluta, que fala por si. Isso remete a uma visão determinista para a ciência, a tecnologia e a sociedade. Segundo Thomas (2008, p.218) é impossível e inconveniente separar ciência, tecnologia e sociedade, ou seja, realizar distinções a priori entre “o científico”, “o tecnológico” e “o social”. O referido autor, baseado em outros estudos, utiliza-se da metáfora do “tecido sem costura” para caracterizar as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Sendo assim, compactuo com as ideias do autor de que a ciência e a tecnologia são socialmente construídas, assim como a sociedade é científica e tecnologicamente construída. Nesse sentido penso que a ciência e a tecnologia são empreendimentos humanos e por isso não tem como separá-las, isto é, a construção de uma depende da construção da outra. Assim, concordo com Thomas (idem) quando diz que somente a partir de uma perspectiva sociotécnica poderemos superar as limitações dos

⁵³ Não há referência no texto sobre fonte e autoria do mesmo.

determinismos científicos, tecnológico e social. Dessa forma, acredito que a ciência e a tecnologia são processos de coconstrução, onde o homem e a sociedade são protagonistas.

Segundo Almeida (2004) a ciência está longe de ser uma unanimidade na sociedade. O mesmo vale para a tecnologia. Na opinião da autora a ciência tem contribuído grandemente para o desenvolvimento tecnológico e industrial, e deles vêm se beneficiando para o seu próprio incremento. Sendo assim, a ciência e a tecnologia têm influenciado enormemente os mais diversos aspectos da sociedade contemporânea. Isso remete a uma perspectiva CTS, aqui pensada numa vertente crítica e reflexiva, ou seja, numa compreensão não determinista e de não neutralidade da ciência e da tecnologia. (LINSINGEN, 2007; DAGNINO, 2008)

Considerando a historicidade dos textos e os processos de construção dos efeitos de sentido, passo a analisar o que os textos silenciam. Começo pontuando que o não-dito em um texto é significativo, tem história, não é apenas um complemento da linguagem (ORLANDI, 2007; ALMEIDA, 2004). Para Orlandi (idem, p. 23) a relação entre o silêncio e a linguagem é complexa, ou seja, o silêncio é fundador, pois “significa que o silêncio é garantia do movimento de sentido”, ou seja, “sempre se diz a partir do silêncio”. Nesse viés, o silêncio produz efeitos de sentido, por exemplo, quando no primeiro texto (editorial) é apresentado, já no começo, a ideia de que **A CIÊNCIA tem a tendência a andar adiante da lei e da ética**. Essa frase pode remeter a um não-dito que considera a personificação da ciência, sendo a mesma concebida como uma entidade que se auto constitui. A própria forma de escrita para “**A CIÊNCIA**” em letra maiúscula colocada no início da frase e do texto já remete a uma visão de poder da ciência, salientando assim, marcas de um discurso imperativo e autoritário. O modo de funcionamento desse discurso está no que Orlandi (2000) coloca como um discurso:

que tende para a paráfrase (o mesmo) e em que se procura conter a reversibilidade (há um agente único: a reversibilidade tende a zero), em que a polissemia é contida (procura-se impor um só sentido) e em que o objeto do discurso (seu referente) fica dominado pelo próprio dizer (o objeto praticamente desaparece. (Idem, p. 24)

Além disso, percebo nesse discurso marcas de um locutor-enunciador universal que garante a verdade e o consenso das notícias veiculadas. Para corroborar essa constatação

digo, com base em Orlandi (1989, p. 73) que o locutor representa um enunciador universal porque ocupa o lugar de cumplicidade entre a mídia e o poder. De acordo com a autora, a presença de um enunciador não-subjetivo e universal é próprio do uso habitual do discurso científico. Nesse aspecto penso que a ciência passa a ser visualizada como detentora de verdades, isto é, uma ciência marcada por um discurso de consensos e sem controvérsias científicas.

Para Orlandi (1989), diferentes discursos terão diferentes marcas. Partindo desse pressuposto, evidencio que nos discursos que envolvem a divulgação científica (como se observa nos três textos) a presença de uma voz universal do conhecimento científico, onde os mecanismos discursivos atuam no sentido da generalização. Um exemplo que ilustra essa característica do discurso da divulgação científica pode ser observado no recorte abaixo, referente ao texto **Ozônio**:

[...]. Uma molécula de ozônio é **composta por 3 átomos de oxigênio**, em contraposição às moléculas de oxigênio, que **são compostas por dois átomos de oxigênio**. As moléculas de ozônio **são raríssimas: menos de 10 em cada um milhão de moléculas de ar**. Entretanto, já há quase um bilhão de anos, sua presença na atmosfera desempenha um papel vital na proteção de vida na Terra. (grifos meus)

Também, em relação ao texto **Ozônio**, fica evidente a “presença” do silêncio e da neutralidade do discurso do PISA acerca das ciências, logo no começo do texto (primeiro parágrafo), quando é afirmado que:

“A atmosfera é um imenso reservatório de ar e um recurso natural precioso para a manutenção da vida na Terra. **Infelizmente, as atividades humanas baseadas nos interesses nacionais/pessoais** estão danificando esse recurso comum, principalmente destruindo a frágil camada de ozônio que funciona como um escudo protetor para a vida na Terra”. (grifos meus).

Partindo de que na perspectiva discursiva da AD, os sentidos sempre podem ser outros, levanto algumas questões relacionadas ao excerto acima: que sentidos são produzidos quando nações e pessoas são culpabilizadas ou responsabilizadas pelos danos na camada de ozônio? Pensando o PISA, uma avaliação internacional, como fica a crítica aos países ditos desenvolvidos que mais contribuem para a poluição ambiental? Como as crianças leriam esse texto?

Essas indagações se filiam ao discurso da educação ambiental. Segundo Orlandi (1996, p. 37), o discurso da educação ambiental muitas vezes tende para um fechamento de sentidos. Nesse caso há um silenciamento sobre as questões políticas e econômicas, que culminam na culpabilização de todos os países, em relação à destruição da camada de ozônio.

Outro aspecto marcante no segundo texto e também no terceiro (“mudança climática”), que também remete ao discurso da educação ambiental, é a própria organização textual. Para Orlandi (1996, p. 38), materiais/publicações sobre educação ambiental seguem no geral um modelo esquemático envolvendo questões históricas, descrição, efeitos, reflexão e proposta de soluções. Segundo a autora, esse esquema mostra-se frequentemente alterado,

seja pela eliminação da história, seja pela exageração de efeitos (nem sempre bem definidos); seja pela substituição da reflexão pela “conscientização” e pela substituição da proposta de soluções por um discurso moralista e, em geral, de culpabilização. (Idem, p.38)

Esse discurso de culpabilização pode ser percebido de imediato no título do terceiro texto aqui analisado: **QUAIS SÃO AS ATIVIDADES HUMANAS QUE CONTRIBUEM PARA A MUDANÇA CLIMÁTICA?** Chama atenção também o destaque que é dado a essa pergunta (letras de forma, todas maiúsculas), o que remete a um sentido de responsabilização dos humanos sobre os desequilíbrios ambientais, ou seja, as mudanças do clima no planeta tem relação com as atividades humanas. Por outro lado, para corroborar os efeitos de sentido de um discurso de responsabilização, o leitor é reportado a “interpretar” uma figura (“gráfico”) que mostra a importância relativa dos principais fatores que contribuem para as mudanças de temperatura na atmosfera.

Também é importante pontuar que tanto no segundo como no terceiro texto há uma tendência para o imediatismo e em separar o discurso “sobre” e o discurso “da” educação ambiental (Orlandi, 1996). De acordo com a autora, a maioria dos textos envolvendo esse tema (educação ambiental) “não chegam nunca a praticar a pedagogia da educação ambiental”. Assim, são textos sempre “sobre”, e só um pouco “de” (idem, p.38). Essa perspectiva fica evidente, por exemplo, no terceiro texto quando os estudantes na “questão um” são solicitados a utilizar as informações da figura para desenvolverem um argumento a

favor da redução de dióxido de carbono emitido quando das atividades humanas mencionadas no texto.

Quanto ao imediatismo, Orlandi (1996) esclarece que:

O imediatismo desloca para o "comportamento humano" o que é "fato de um processo". Daí o moralismo, os argumentos de árbitros sobre o futuro da humanidade. O que leva bem cedo a um discurso religioso, catequético. Em relação a essas características, do outro lado, o outro discurso é o iluminista, que investe tudo na racionalidade. (idem, p. 39)

Outro aspecto importante a ser salientado nessa análise é a presença de um discurso catastrófico. Quanto a esse aspecto, faço uso das palavras de Orlandi (1996), quando diz que:

Não se educa com ameaças e os perigos só são perigos quando se tem uma compreensão mais ampla do "fato" que o produz. O investimento antecipado no perigo, como é o caso do discurso da educação ambiental que estamos analisando, não é eficaz pedagogicamente. (Idem, p. 39)

E que:

A catástrofe produz uma argumentação dividida entre: a. Argumentos de perdição (o sistema é um monstro) e b. Argumentos de salvação (nostalgia, desembocando sobre o óbvio, e mobilização de preconceitos). (Idem, p. 39)

Além disso, defendo que é possível, necessário e real que os materiais que enfocam questões ambientais, como o caso dos textos aqui analisados (sobre "camada de ozônio" e "mudança climática"), devam passar uma dimensão da educação (ambiental) como filiação a um "saber" historicizado (Orlandi, 1996, p. 40). Para a autora, o que é frequente nesses textos são discursos que têm meramente o efeito de "campanhas" ou de "mobilização". Assim, esses discursos não evidenciam a relação da sociedade com o histórico e com o político e, principalmente, com o imaginário que rege as relações com o real e com o simbólico (o que faz sentido) (Idem, p. 39). Portanto, esses discursos devem abrir para outros discursos, isto é, para a polissemia discursiva, o que faz movimentar os sentidos e estes poderem ser lidos pelos estudantes, embora de acordo com a perspectiva discursiva,

sabemos que mesmo que pareça que os sentidos estão sempre lá, prontos, a espera de serem repetidos, eles estão se (re)fazendo o tempo todo.

Pensando na relação texto-leitor, penso que o segundo texto (e também o terceiro) descreve mais a propósito “de quem” diz do que “para quem diz” (Orlandi, 1996, p. 40). Com relação a isso, segundo a autora, os textos de educação ambiental possuem algumas características indesejáveis quando se considera a educação, por exemplo, “o fato de que os textos falam mais com outras organizações do que com o público em geral” (idem, p. 40). Nessa perspectiva as vozes que ecoam desses textos/discursos se aproximam do discurso de vulgarização científica, que para a referida autora há riscos. Nesse caso, concordo que:

[...] o risco mais frequente deste discurso, que fica entre a ciência e a mídia, é não atingir público nenhum: nem os cientistas, que exigem uma metalinguagem bem construída, nem o leitor comum, que não chega a compreender os pressupostos científicos do que lê. Resulta daí um discurso, na maior parte das vezes, pomposo e “descolado” da realidade educacional, pelo seu fechamento. Fala em participação popular mas não tem esse povo como interlocutor já que fala, a maior parte do tempo, com outros cientistas divulgadores. Ou quando fala com um “aprendiz” o coloca como alguém sem memória discursiva, sem saber nenhum, e de baixo nível (cf. Sugestões: “linguagem compatível com o público-alvo, mas sem erros ortográficos, de concordância etc”). (Idem, p. 40)

Retomando a questão do silêncio, Orlandi (idem), chama a atenção para o fato de que em materiais (textos) que tratam de temas ambientais é acentuado o apagamento dos aspectos políticos, históricos e ideológicos.

Nesse sentido, a questão se assenta no silenciamento da diferença entre o “didático” e o “militante”. O didático, por definição, “pressupõe” o político. O militante, por definição, “propõe” o político. Ora, o discurso da educação ambiental trafica, por assim dizer, nos limites dessas formas discursivas. Faz militância mas coloca-se como didático e se desobriga da explicitação de seus compromissos políticos, de sua inscrição sócio-histórica. E é essa sua filiação ideológica. (Idem, p. 41)

Com base em Orlandi (1996, p. 58) e considerando a análise discursiva do segundo e do terceiro texto, aqui ensaiada, penso ser procedente uma crítica a esse tipo de material que se configura como discurso ambiental: constitui um discurso que se inscreve no

“comportamentalismo”, com inúmeros efeitos e inconvenientes, entre os quais um discurso moralista, doutrinário e autoritário e, sobretudo paternalista. (Idem)

Partindo dessas análises e retomando a questão do não-dito, em síntese, percebo nos textos, marcas do silenciamento de:

- questões históricas como o desenvolvimento de bebês de proveta (específico ao primeiro texto);
- questões controversas da ciência e da tecnologia (a ciência e a tecnologia estão isentas de erros, só têm acertos);
- conexões entre a ação humana e as relações científicas e tecnológicas;
- a ausência do sujeito-cientista;
- questões sociais envolvidas na produção da ciência e da tecnologia.
- a cidadania como uma relação racional entre a ciência (também a tecnologia) e o cidadão.

Por outro lado, fica evidente nos textos:

- que os fatos falam por si;
- o descentramento do sujeito;
- uma visão de ciência como descoberta;
- a objetividade da ciência;
- a naturalização da ciência e da tecnologia;
- uma voz universal de conhecimento científico e tecnológico;
- uma visão da ciência e da tecnologia como inquestionáveis;
- um pressuposto hierarquizante da ciência em relação a tecnologia;
- os princípios homogeneadores da ciência e da tecnologia;
- as maravilhas da ciência e da tecnologia;
- uma desconexão entre espaço e tempo na ciência, na tecnologia e na sociedade;
- a ação destrutiva dos humanos;
- a contradição entre o social e o natural/ambiental (especialmente no segundo e terceiro textos analisados);
- a tecnologia como mera aplicação da ciência;
- a repetição de esquemas argumentativos;
- a separação entre forma e conteúdo (o como se diz já é o que se diz);

- um discurso imediatista (especialmente no segundo e terceiro textos analisados);
- a neutralidade da ciência e da tecnologia;
- uma visão de ciência como única e absoluta;
- uma visão linear da ciência e da tecnologia;
- os determinismos científico, tecnológico e social.

Partindo dessas constatações envolvendo os discursos de/sobre ciências e tecnologias presentes nos textos analisados (sobretudo no primeiro texto), não posso desconsiderar conforme Furlan & Megid (2009) que:

A ciência, por sua vez, é também vista pela sociedade como um lugar de poder e legitimação de dizeres. Seus métodos poucas vezes são questionados, mas seus resultados são amplamente divulgados pelas mídias e repercutem. (Idem, p.12)

Nesse viés, entre ciência e escola está o discurso pedagógico, aqui entendido como um discurso autoritário, que contém ou até interdita a polissemia. Nesse tipo de discurso “não há, de fato, interlocução entre os sujeitos envolvidos” (FURLAN & MEGID, 2009, p.23). Assim, no discurso pedagógico, na maioria das situações, “o professor ocupa o lugar do próprio cientista, daquele que detém o conhecimento científico” (idem, p. 12). Dessa forma, pode-se considerar um deslize que se dá da imagem da ciência, descrita pelas autoras, para a imagem do professor. Neste caso o professor passa a “transmitir” aos estudantes um conhecimento considerado verdadeiro e inquestionável. Portanto, “no discurso pedagógico, então, o professor deixaria o lugar de mediador entre a ciência e o aluno, e passaria ao lugar de detentor do conhecimento” (idem, p. 12). Nessa dimensão de considerar o discurso científico como um discurso verdadeiro e inquestionável, penso como as autoras, de que somente as condições de produção desse discurso é que poderão servir de critério para estabelecer a cientificidade ou não do mesmo, pois conforme Almeida (2004, p, 65), “a ciência é uma invenção histórica e não uma necessidade ou algo natural do homem”.

Contudo, se considerarmos também que o discurso pedagógico está sujeito aos deslizes da língua e nesse caso, igualmente submetido à história e à ideologia, não podemos visualizar o professor numa posição de neutralidade. Sendo assim, nos discursos que circulam na escola e especialmente nas aulas de ciências, há sempre filiações sócio-

históricas e ideológicas, já que os professores e os estudantes são interpelados pela ideologia e se constituem em sujeitos do discurso. Nesta situação, os discursos da/sobre ciência e tecnologia que circulam na sala de aula de ciências sempre se filiam a concepções histórico-ideológicas que são postas para que os efeitos de sentido possam ser produzidos nesse espaço. (FURLAN & MEGID, 2009)

Além disso, de acordo com Almeida (2007, p. 54), “as condições de produção nos indicam que existe uma história de quem diz e de quem lê, e esta é constituinte do contexto de quem lê ou ouve e de quem escreve ou fala”. Portanto, ao se considerar os discursos de/sobre ciência e tecnologia, vinculados aos textos do PISA, não podemos deixar de lado a suas condições de produção, pois a construção de sentidos entre interlocutores (“quem diz e quem lê” esses discursos) vai depender delas.

Outro aspecto a ser apontado nessa análise refere-se à heterogeneidade relacionada ao texto e ao discurso (científico). Para a AD o texto é uma soma de enunciados heterogêneos, tanto em relação às posições do sujeito quanto à natureza das linguagens que nele se materializam (a linguagem científica, por exemplo). Nesse sentido, Orlandi (2000, p.53) afirma que “o discurso é uma dispersão de textos e o texto é uma dispersão do sujeito”. Portanto, “a constituição do texto pelo sujeito é heterogênea, isto é, ele ocupa (marca) várias posições no texto” (idem, p. 53).

Considerando esse aspecto e remetendo para os três textos do PISA aqui analisados, observo um apagamento do sujeito dos textos e, portanto uma tendência a homogeneidade textual, visto que a posição sujeito-autor, por exemplo, não está marcada nos mesmos (aspecto evidente no primeiro texto, cuja autoria não é citada), reforçando a ideia de uma ciência objetiva, que possui uma realidade própria isolada do sujeito-leitor, onde o texto e o discurso (científico) são vistos como objetos autônomos e capazes de reterem sentido fora do sujeito, ou seja, que falam por si, onde a ausência do sujeito garantiria a presença do objeto (CORACINI, 1991). Dessa forma, compactuo com a constatação de que essa homogeneidade é inevitavelmente ilusória.

Nesse contexto, concordo com Oliveira, (2001, p. 72) quando assinala que “a abordagem do texto científico em sala de aula deve criar condições para que o aluno perceba a subjetividade da ciência, pois ler esse tipo de texto pressupõe construir sentido a partir de um contexto sociopolítico-ideológico”. Assim, acredito que uma percepção

subjetiva da ciência contribui para uma compreensão de ciências como um empreendimento humano.

Devo ainda considerar nessa análise de discurso as condições de produção do discurso do PISA relacionadas a formação discursiva (FD) e a formação ideológica (FI). Partindo do princípio de que todo discurso é produzido em determinadas condições de produção, o que remete ao contexto imediato, ao contexto sócio-histórico e ideológico que envolve os sujeitos do discurso, a FD e a FI aqui consideradas, se inscrevem no campo do político. Assim, tenho clareza de que o PISA, através da OCDE, de seus avaliadores assumem uma posição (política) no discurso. De acordo com Orlandi (2009, p. 43), a FD é entendida como “aquilo que, numa formação ideológica dada – ou seja, a partir de uma posição dada em uma conjuntura sócio-histórica dada – determina o que pode e deve ser dito”. As FD representam no discurso as FI, que por sua vez remetem ao sentido que é ideologicamente constituído, ou seja, todo dizer/discurso é carregado de traços ideológicos. Cada FI pode compreender várias FDs interligadas. (ORLANDI, 2009)

Para reforçar essa discussão, Almeida (2004, p. 47), assinala que “duas noções sem as quais fica difícil compreender relações entre estrutura e acontecimentos num discurso são as noções de formação discursiva e ideológica”. Sendo assim, a noção de FD e FI são importantes na determinação de processos de significação e permitem entender que a leitura de um texto por diferentes sujeitos-leitores leva a constituição de sentidos diferentes, em vez de um único sentido. Dessa forma, por intermédio desses conceitos, podemos compreender o funcionamento ideológico do sentido e que há um efeito ideológico decorrente da interpelação do sujeito pela FD. (ORLANDI, 2009)

A partir dessa discussão, observo que os discursos vinculados aos textos do PISA fundam um sentido de Ciência e de Tecnologia, pois os mesmos se inscrevem em determinadas formações ideológicas e por consequência em formações discursivas específicas. E, para reforçar essa ideia, encerro essa seção utilizando as palavras de Orlandi (2009),

[...], o fato de que não há sentido sem interpretação, atesta a presença da ideologia. Não há sentido sem ideologia e, além disso, diante de qualquer objeto simbólico o homem é levado a interpretar, colocando-se diante da questão: o que isso quer dizer? Nesse movimento da interpretação o sentido aparece-nos como evidência, como ele já estivesse já sempre lá.

Interpreta-se e ao mesmo tempo nega-se a interpretação, colocando-a no grau zero. Naturaliza-se o que é produzido na relação do histórico e do simbólico. Por esse mecanismo – ideológico – de apagamento da interpretação, há transposição de formas materiais em outras, construindo-se transparências – como se a linguagem e a história não tivessem sua espessura, sua opacidade – para serem interpretadas por determinações históricas que se apresentam como imutáveis, naturalizadas, este é o trabalho da ideologia: produzir evidências, colocando o homem na relação imaginária com suas condições materiais de existência. (Idem, p. 45-46)

No próximo tópico passo a esboçar uma análise do discurso para as questões do PISA vinculadas aos três textos acima analisados. Em consequência dessa análise, também chamo a atenção para algumas respostas dos estudantes para essas questões.

4.3 - ANALISANDO QUESTÕES DO PISA: COMO OS ESTUDANTES LERAM E RESPONDERAM?

Não é só quem escreve que significa; quem lê também produz sentidos. E o faz não como algo que se dá abstratamente, mas em condições determinadas, cuja especificidade está em serem sócio-históricas. (ORLANDI, 2000, p. 101)

Primeiramente quero salientar que no geral, observo que o PISA parece tratar o texto e, por conseguinte as questões como transparentes, que o sentido já está lá, sendo assim, um retrato da realidade, indicando que o estudante faria uma leitura desta. Penso que esse aspecto é relevante, pois para a perspectiva da AD o texto é uma versão da realidade, é um produto de uma interpretação que, quando for lido, irá gerar uma nova interpretação, que produzirá sentido(s) dependendo da posição do leitor no contexto. Assim, defendo que quando os estudantes leem os textos do PISA e respondem as questões a eles associadas, há um efeito de sentidos que dependerá das condições de produção da leitura, dentre estas a formação discursiva e a mobilização das suas próprias histórias de leituras, o que remete a memória discursiva.

Para Orlandi (2009, p.47), “a interpretação só pode ser pensada se associada a ideologia”. Sendo assim, “para que a língua faça sentido, é preciso que a história intervenha, pelo equívoco, pela opacidade, pela espessura material do significante”. Nessa linha de pensamento, a interpretação não é um simples gesto de decodificação, de sentidos já lá, no texto. A interpretação “não é qualquer uma e é desigualmente distribuída na formação social”. (Idem, p. 47)

Conforme a autora a interpretação

é “garantida” pela memória, sob dois aspectos: a. a memória institucionalizada (o arquivo), o trabalho social da interpretação onde se separa quem tem e quem não tem direito a ela; b. a memória constitutiva (o interdiscurso), o trabalho histórico da constituição do sentido (o dizível, o interpretável, o saber discursivo). O gesto de interpretação se faz entre a memória institucional (o arquivo) e os efeitos de memória (interdiscurso), podendo assim tanto estabilizar como deslocar sentidos. (Idem p. 47, 48)

Essas reflexões dão subsídios para supor que as questões do PISA parecem inviabilizar o interdiscurso e nesse caso o trabalho da memória constitutiva não intervém nos gestos de interpretação dos estudantes e na constituição do(s) sentido(s). Nesse caso, tendem a estabilizar sentidos. Considerando as questões do PISA utilizadas na atividade de leitura, na presente pesquisa, observo que a maioria delas requerem dos estudantes meras decodificações de informações. Portanto, uma leitura “mecânica” de busca e seleção de informações científicas contidas nos textos de apoio ou segundo o próprio PISA, nos “textos estímulos”. Assim, as questões do PISA tendem a direcionar o modo de leitura e nesse caso trabalham com uma leitura pressuposta. (ORLANDI, 2000)

Nesse contexto, evidencio que o PISA remete a uma imagem de sujeito-leitor que se relaciona com a transparência do texto. Uma imagem que “acolhe, ao mesmo tempo, o individualismo e o mecanicismo coercitivo de individualização imposto pelas instituições”. (ORLANDI, 2000, p.49)

Desse modo, as questões do PISA trabalham numa perspectiva dos sentidos “cristalizados”, não possibilitando aos estudantes a produção de seus próprios textos e sentidos, inviabilizando que se constituam historicamente na relação com a leitura. Somado a essa constatação, assinalo que as questões do PISA seguem também uma tendência de interdição da autoria, já que para que o sujeito seja autor é necessário que assuma a responsabilidade pelo seu dizer, ou seja, se coloque na origem do seu dizer (o que para a AD é uma ilusão), produzindo o efeito de sentido de unidade textual.

Orlandi (2000, p.53), afirma “que o discurso é uma dispersão de textos e o texto é uma dispersão do sujeito”. Nesse sentido, pontua que a constituição do texto pelo sujeito é heterogênea, o que quer dizer que o sujeito marca diversas posições no texto, ou seja, “o texto é atravessado por várias posições do sujeito”. (idem, p. 53) Essas posições do sujeito no texto correspondem, segundo a autora, a diversas formações discursivas.

Levando em conta essas reflexões e constatações, apresento um recorte das duas questões do PISA vinculadas ao primeiro texto “**A Tecnologia cria a necessidade de novas regras**”, onde os estudantes deveriam usar o editorial (“texto-estímulo”) para respondê-las.

Questão 1: “**Sublinhe** a frase que explica o que os australianos fizeram para facilitar a tomada de decisão sobre como lidar com os embriões congelados que pertenciam ao casal morto no acidente aéreo” (grifo meu)

Questão 2: “**Cite dois exemplos do editorial** que ilustram de que maneira a tecnologia moderna, como a tecnologia usada para a implantação de embriões congelados, cria a necessidade de novas regras”. (grifos meus)

As questões selecionadas indicam que o sentido (“a resposta”) está no texto, pois requerem dos estudantes meras repetições mnemônicas (empíricas), já que os mesmos devem localizar as informações no texto (editorial) e sublinhá-las (questão 1) ou transcrevê-las (questão 2). De acordo com Orlandi (2009, p. 54), a forma de repetição mnemônica na produção de sentidos é nada mais que o “efeito papagaio” onde só simplesmente se repete, copia-se (sublinha-se) a resposta, sem haver historicização. Especialmente na “questão 1”, observo esse “efeito papagaio”, pois não há abertura para outro(s) sentido(s), já que sugere uma mera decodificação textual. Assim, esse tipo de questão não permite aos estudantes assumir as posições de sujeitos-leitores e muito menos de sujeitos-autores.

Para a constatação desse tipo de repetição (mnemônica) e da inviabilização do sujeito-leitor e do sujeito-autor, apresento na sequência os critérios de codificação utilizados pelos avaliadores do PISA para a correção da “questão 1” e, posteriormente exponho um quadro dos resultados obtidos para a referida questão entre as turmas investigadas, isto é, para as respostas dadas pelos estudantes, sujeitos dessa pesquisa.

Quadro 1 - Critérios de Codificação para correção da “Questão 1” – Novas Regras

Objetivo da Questão: Desenvolver uma interpretação
<p>Nota 1: Sublinha OU marca com círculo a frase OU parte da frase que contém pelo menos UM dos seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● “criaram uma comissão”

- “determinaram que fosse dado prazo de três meses para que a opinião pública pudesse se manifestar com relação às recomendações...”

Nota 0: Outras

Fonte: <www.inep.gov.br>

Contemplando os critérios elencados na tabela acima, quanto às respostas dos estudantes para a primeira questão constatei os seguintes resultados nas turmas:

Tabela 3

Notas/Código	Turma 81	Turma 82
1	61%	28%
0	39%	72%*

*Nesse percentual estão incluídos 4% dos estudantes que não responderam a questão.

Analisando os resultados elencados na tabela 3, percebe-se uma diferença significativa de acertos, isto é, de respostas corretas na turma 81 (61%) em relação à turma 82 (28%). Quanto ao percentual de respostas incorretas a turma 82 chama a atenção, pois um considerável número (68%) de estudantes não sublinharam a(s) parte(s) do texto (editorial) estabelecida(s) nos critérios de codificação. Isso significa que os estudantes evidenciaram interpretações nas quais os sentidos produzidos foram diferentes e aparentemente interditados. (ALMEIDA, 2004)

Nesse sentido, observei que alguns estudantes sublinharam todo (ou quase todo) o parágrafo, como demonstra as respostas dos estudantes E3 e E39:

E3 - Os australianos criaram uma comissão para tratar do assunto. Na semana passada, esta comissão apresentou seu relatório. Os embriões deveriam ser descongelados, dizia o resultado, porque a doação de embriões a outras pessoas requeria o consentimento dos doadores, e esse consentimento não havia sido dado. A comissão sustentou também que os embriões no presente estado, não tinham nem vida nem direitos e, assim, poderiam ser destruídos. (grifos meus)

E39 - Os australianos criaram uma comissão para tratar do assunto. Na semana passada, esta comissão apresentou um relatório. Os embriões deveriam ser descongelados, dizia o resultado, porque a doação de embriões a outras

peçoas requeria o consentimento dos doadores, e esse consentimento não havia sido dado. (grifos meus)

Esse fato inviabilizou o acerto da questão, mas chama a atenção para o fenômeno da repetição já mencionado, pois o parágrafo inicia-se com a frase: **Os australianos criaram uma comissão para tratar do assunto**. Além disso, essa situação indica também para uma antecipação por parte dos estudantes, embora a questão solicitasse sublinhar a frase e não todo o parágrafo.

Levando em conta o aspecto da antecipação, notei a presença desse mecanismo em outras respostas para a “questão 1”, entre as quais aquelas onde muitos estudantes sublinharam a decisão tomada pela comissão, fato que pode ser exemplificado ao se observar o recorte da resposta do estudante E35:

E35 - **Os embriões deveriam ser descongelados, dizia o resultado**, porque a doação de embriões a outras pessoas requeria o consentimento dos doadores, e esse consentimento não havia sido dado. (grifos meus)

Essa modalidade de resposta evidencia que esses estudantes tendem a antecipar o que pode e o que deve ser dito no contexto da questão, tomando como base as informações do texto/editorial. Nesta situação, os mesmos consideraram o “depois”, isto é, **o resultado do relatório da comissão** e não o “antes”, ou seja, **a criação da própria comissão**.

Outro aspecto que chama a atenção é que apenas um estudante (2%) sublinhou as duas seções do texto/editorial que estavam relacionadas com o que os australianos fizeram para a tomada de decisão quanto ao destino dos embriões, conforme os critérios de codificação adotados pelo PISA (quadro 1). O recorte abaixo, referente à resposta do estudante E10, enquadra-se nesta situação:

E10 - Os australianos criaram uma comissão para tratar do assunto. Assim, por conseguinte determinaram que fosse dado prazo de três meses para que a opinião pública pudesse se manifestar com relação às recomendações da comissão.

Esse recorte serve para reforçar o que mencionei anteriormente, sobre uma leitura mecânica e de repetição. Nesse viés, para contrapor essas constatações, chamo a atenção para a fala de Orlandi (2009) que ao considerar o conceito de repetição na AD, pontua que produzir sentidos é sempre uma relação de repetição, pois como sujeitos históricos e

ideológicos, realizamos repetições através da memória discursiva. Nesse contexto a autora também propõe mais duas formas de repetição além da empírica (mnemônica): a repetição formal ou técnica e a repetição histórica. Segundo Orlandi (idem, p. 54) a repetição formal “é um outro modo de dizer o mesmo”. Portanto, “é aquela na qual há certa reformulação ao nível estrutural (linguístico), mas não há um trabalho do sujeito na relação com a memória discursiva”. (HASHIGUTI, 2009, p. 23)

A repetição histórica é a que permite o movimento, o deslocamento,

porque historiciza o dizer e o sujeito, fazendo fluir o discurso, nos seus percursos, trabalhando o equívoco, a falha, atravessando as evidências do imaginário e fazendo o irrealizado irromper no já estabelecido. (ORLANDI, 2009, p. 54)

Segundo Hashiguti (2009, p. 23), “a repetição histórica é aquela na qual a formulação se inscreve na memória discursiva fazendo história para esse sujeito, abrindo as suas possibilidades de interpretação”.

Partindo dessas caracterizações para as formas de repetição, penso que o predomínio de questões direcionadas para uma resposta fechada e de repetição empírica reflete o caráter de objetividade e neutralidade, presente nesses tipos de avaliações padronizadas e em larga escala, como é a realidade do PISA. Sendo assim, parece evidente que questões que possam levar a uma repetição formal e, sobretudo a uma repetição histórica não são comuns nas provas do PISA, pois as mesmas geralmente não remetem a argumentação, filiando-se a uma perspectiva objetivista.

Para ilustrar esse debate, tomo como exemplo a “questão 2” do primeiro texto: **Cite dois exemplos do editorial que ilustram de que maneira a tecnologia moderna, como a tecnologia usada para a implantação de embriões congelados, cria a necessidade de novas regras.** Observo que esta questão, embora tenha um quadro argumentativo e, potencialmente voltado para uma leitura mais polissêmica, requer dos estudantes apenas uma leitura parafrástica, ou seja, uma leitura que se baseia na estabilidade dos sentidos, no “retorno aos mesmos espaços do dizer” (Orlandi, 2009, p. 36). Logo, pelos seus critérios fechados e objetivos de correção, ou seja, **citar dois exemplos apenas do editorial** e não possibilitar outros gestos de interpretação que recorrem às histórias de leituras dos estudantes, essa questão não permite uma abertura para leituras que deslocam sentidos, ou

seja, para a “ruptura de processos de significação” (idem, p.36) e sim uma simples repetição ou paráfrase.

Portanto, concordo com Possenti (2002, p. 106), ao afirmar: “quando se fala de leitura, especialmente na escola – isso se comprova nos testes de avaliação -, enfoca-se basicamente o quê do texto, vale dizer seu conteúdo, sua suposta mensagem”. Penso que a “questão 2” e por conseguinte grande parte das outras questões do PISA utilizadas nessa pesquisa, requerem dos estudantes a recuperação de informações do texto e dessa forma avaliam o “o quê” e não o “como” do texto. Essa constatação pode ser observada, por exemplo, nas respostas dos estudantes E2, E9 e E28 para a “questão 2” citada anteriormente:

E2 - **O que deverá ser feito** se uma mãe substituta (de aluguel) quebrar o contrato e se recusar a entregar a criança para a pessoa a quem ela prometeu fazer o trabalho de gestação.

Nossa sociedade não conseguiu até o momento, **fazer vigorar regras** para controlar o potencial destrutivo da energia atômica. (grifos meus)

E9 - Um exemplo do texto é que agora todos os casais que se inscreverem no programa in vitro devem especificar **o que deverá acontecer** com os embriões caso eles morram. Outro exemplo são as mães de aluguel. **Deveria ser criada uma regra** para que elas não quebrem o contrato e não fiquem com os filhos de quem elas prometeram entregar. (grifos meus)

E28 - Especificar **o que deveria ser feito** com os embriões se alguma coisa acontecer com o casal que deseja fazer a fertilização e **o comparecimento ao tribunal de justiça** para que se tenha uma autorização para usar os embriões de alguém que já está morto. (ex: marido). (grifos meus)

As questões vinculadas aos outros dois textos não diferem substancialmente daquilo que tentei analisar acima. Com algumas exceções, são questões que requerem uma leitura institucionalizada (parafrástica), numa perspectiva de que a linguagem é transparente e dessa forma os sentidos já estão presentes no texto, bastando aos estudantes encontrá-los. Por exemplo, em relação “a questão 2” referente ao texto “Ozônio”.

Questão 2: O ozônio também é formado durante tempestades com trovoadas, é ele que provoca o cheiro típico que se sente após esse tipo de tempestade. Nas linhas 13-18, o autor do texto faz uma distinção entre o “ozônio ruim” e o “ozônio bom”.

Segundo o artigo, o ozônio formado durante as tempestades com trovoadas é “ozônio ruim” ou “ozônio bom”? Escolha uma das respostas com a explicação correta.

	Ozônio ruim ou ozônio bom?	Explicação
A	Ruim	É formado durante mau tempo.
B	Ruim	É formado na troposfera.
C	Bom	É formado na estratosfera.
D	Bom	Ele cheira bem

Para responder essa questão os estudantes eram remetidos ao texto (linhas 13-18) e a partir de uma leitura de busca de informações, ou seja, através de uma leitura parafrástica, poderiam chegar à resposta desejada pelo PISA.

Assim, analisando as respostas dos estudantes para essa questão, observei que aproximadamente 56% responderam corretamente⁵⁴, isto é, assinalaram a alternativa “b”, que o ozônio formado durante as tempestades é o “ozônio ruim” e este é formado na troposfera, o que consta na “explicação”. Como é um tipo de questão fechada, de assinalar com um x, não abre para que os estudantes expressem outro(s) sentido(s), “amarrando” o gesto de interpretação dos estudantes a uma única possibilidade de sentido.

Considerando esse aspecto e, portanto, as formas de leitura para os textos do PISA, pontuo que para a AD a leitura é produzida (Orlandi, 2000), sendo assim, ao refletir sobre a leitura em sala de aula de ciências e o funcionamento discursivo das questões do PISA, cabe aqui problematizar as condições de produção da leitura, ou seja, a situação e o contexto. Dessa forma, não posso desconsiderar que a produção de sentidos se dá na tensão entre a paráfrase e a polissemia, na interação discursiva dos estudantes com os textos do PISA, uma vez que o sentido não está “preso” ao texto, mas é produzido no ato da leitura. Portanto, outros sentidos podem ser construídos quando se lê um texto, inclusive os do PISA.

Orlandi (2000), ao discutir as condições de produção do discurso e da leitura, chama atenção para o conceito de literalidade. A autora destaca que:

⁵⁴ O gabarito do PISA indicava a alternativa “b” como correta.
Objetivo da questão: Processo: Tirar/avaliar conclusões.
Tema: Mudança atmosférica.
Área: Ciência da Terra & Meio Ambiente.

Uma vez que o contexto é constitutivo do sentido, abandona-se a posição que privilegia a hipótese de um sentido nuclear, mais importante hierarquicamente (literal) em relação a outros. Não há um centro e suas margens, há só margens. Dessa forma, todos os sentidos são de direito sentidos possíveis e, em certas condições de produção, há de fato dominância de um sentido sem por isso se perder a relação com os outros (implícitos). (Idem, p.20-21)

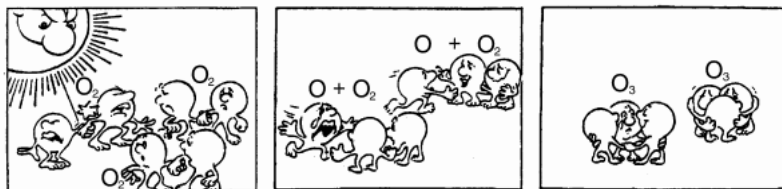
A partir dessas discussões, assinalo que na perspectiva discursiva da AD não se analisa o sentido do texto, mas como o texto produz sentidos (ORLANDI, 2009). Nessa perspectiva, “o sentido literal não deve ser estabelecido a priori” (ORLANDI, 2000, p. 21). Ele é construído no processo de interlocução estabelecido entre os estudantes e a leitura dos textos, ou seja, numa relação dinâmica entre o discurso e o texto.

Acrescento a essa reflexão a questão do não dito (o silêncio). Levando em conta que para todo dizer há um não-dizer que também significa. Orlandi (2009, p.83) esclarece que o silêncio “pode ser pensado como a respiração da significação, lugar de recuo necessário para que se possa significar, para que o sentido faça sentido”. Para a autora essa forma de silêncio é chamada de silêncio fundador, ou seja, “silêncio que indica que o sentido pode sempre ser outro”. Ainda considerando essa questão, a autora chama a atenção para outras formas de silêncio. Assim, há o silêncio constitutivo quando “uma palavra apaga outras palavras” e o silêncio local ou censura quando “o sujeito não diz o que poderia dizer”.

Colocando em foco a questão do silêncio, vejamos traços do não dito no exemplo a seguir, correspondente a “questão 1” do segundo texto (**Ozônio**). As marcas do silêncio já aparecem no início do enunciado.

Questão 1: No texto acima **nada** é mencionado com relação ao modo como o ozônio é formado na atmosfera. Na verdade, todos os dias certa quantidade de ozônio é formada e certa quantidade de ozônio desaparece. O modo como o ozônio é formado está ilustrado nos quadrinhos abaixo⁵⁵.

⁵⁵ O texto “Ozônio” e todas as questões relacionadas a ele podem ser visualizados no anexo II.



Suponha que você tenha um tio que tente entender o significado desta tira. Ele, entretanto, nunca estudou ciências na escola e não entende o que o autor do desenho está explicando. Ele sabe que não há companheirinhos pequeninos na atmosfera, mas pergunta o que esses companheirinhos do desenho representam, o que essas estranhas notações O1, O2 e O3 representam e quais os processos o desenho representa. Seu tio pede para que você lhe explique os quadrinhos. Escreva uma explicação dos quadrinhos para seu tio. (grifo meu)

Nesse aspecto, pontuo que ao ser silenciado a explicação para o surgimento/formação do ozônio, ou seja, o modo como o ozônio é produzido na atmosfera, gera dúvidas para a produção de uma explicação pelos estudantes. Além disso, percebo nessa questão⁵⁶ marcas de uma linguagem filiada à química, pois nos quadrinhos e no próprio enunciado aparecem às “estranhas” notações químicas: O, O1, O2 e O3, o que remete, respectivamente, ao átomo, elemento químico, molécula de oxigênio e molécula de ozônio. Penso que uma parcela dos estudantes não reconhecem essas notações (linguagem química) e por isso não responderam a questão, o que significou aproximadamente 29% do total. Porém, é interessante notar que a maioria (71%) dos estudantes respondeu a referida questão. Isso evidencia que esses estudantes trazem para o contexto da leitura, conhecimentos da química, pois já tinham estudado naquele ano os conteúdos sobre átomo, elemento químico, molécula e ligações químicas nas aulas de ciências, o que contribuiu para a formulação da resposta.

Considerando esse contexto, lembro que a professora de ciências tinha solicitado que incluísse na atividade o texto sobre o ozônio/camada de ozônio, justificando que era um conteúdo da química que já tinha trabalhado com as turmas do nono ano. Também pontuo que no nono ano do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Florianópolis os focos curriculares são as noções de química e de física. Assim, esses aspectos não podem

⁵⁶ Objetivo da questão: Processo: Comunicação. Tema: Mudanças físicas e químicas. Área: Ciência da Terra & Meio Ambiente.

ser desconsiderados nas condições de produção de sentidos na leitura dos estudantes, o que conforme Orlandi (2000, p. 9) resume-se em uma palavra: a historicidade.

Levando em conta esse aspecto, isto é, as histórias de leitura dos estudantes, vejamos nos recortes abaixo algumas respostas para a “questão 1”, referente ao texto “Ozônio”:

E10 - Essas “criaturinhas” são os átomos de oxigênio.

1- Tem três duplas de átomos de oxigênio, que em duplas elas estão muito quentes e não estão conseguindo suportar o calor.

2- Os dois átomos que estavam perto do sol se separaram e foi um para cada lado.

3- Agora tem dois grupos de três moléculas de ozônio que unidos eles dominam o calor.

Moral: Para poder formar um elemento químico, precisamos de uma quantidade certa de átomos.

E21 - Esses estranhos pequeninos são chamados de gás oxigênio e estão desprotegidos dos UV, então vem mais um deles e eles se juntam e formam o gás ozônio (O₃) que é uma proteção.

E23 - O que está representado ali acima nos quadrinhos é a formação do ozônio, que acontece da seguinte forma: quanto o sol está muito quente e lança seus raios UV na Terra, aquecendo as moléculas de oxigênio do ar (O₂), de forma muito forte, fazendo com que dois átomos de uma molécula de oxigênio se separem e unam-se a outras moléculas de oxigênio, formando três átomos da molécula de oxigênio, ou seja, o ozônio.

E29 - O primeiro quadrinho mostra o elemento químico oxigênio em proporções diferentes, mostra um átomo de oxigênio, dois átomos de oxigênio (chamado de gás oxigênio); no segundo quadrinho mostra o elemento químico oxigênio se juntando com o elemento químico gás oxigênio; já no último quadrinho mostra o O₁ (oxigênio) mais o O₂ (gás oxigênio) formando o O₃ (ozônio).

$O_1 + O_2 = O_3$

E35 - No primeiro quadrinho os bichinhos significam O₂ – duas moléculas = dois bichinhos. No segundo quadrinho um O₂ se separa e cada molécula se junta com outro O₂ formando O+O₂ – um bichinho + dois bichinhos. No terceiro quadrinho eles se juntam e formam O₃ que significa ozônio, um gás que prejudica a atmosfera e o número embaixo significa a quantidade de moléculas. Quanto mais moléculas o ozônio fica bom.

Nessas respostas percebe-se um processo de interação da leitura. Essa interação se dá entre o leitor virtual ou imaginário (aquele inscrito no texto; aquele que o autor imagina para seu texto) e o leitor real (aquele que lê o texto, se apropria do mesmo) e não entre sujeito e objeto (interação leitor-texto). (ORLANDI, 2000, p. 9)

Os critérios de correção para a “questão 1” do texto **Ozônio** estão descritos no quadro 2.

Quadro 2 - Critérios de codificação para a correção da “questão 1” – Ozônio

Objetivo da Questão: Comunicar e explicar fenômenos cientificamente
<p>Nota 3: Cita uma resposta em que os três aspectos seguintes são mencionados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● algumas moléculas de oxigênio (cada uma composta por dois átomos de oxigênio) são quebradas em átomos de oxigênio (figura 1); ● a quebra (das moléculas de oxigênio) acontece sob a influência da luz do sol (figura 1); ● os átomos de oxigênio se combinam com outras moléculas de oxigênio para formar moléculas de ozônio (figuras 2 e 3);
<p>Nota 2: Cita uma resposta em que só dois dos três aspectos são mencionados.</p>
<p>Nota 1: Citar uma resposta em que só um dos três aspectos são mencionados.</p>
<p>Nota 0: Outras.</p>

Fonte: www.inep.org.br

Analisando as respostas dos estudantes elencadas acima e comparando-as com os critérios de correção, percebo que a resposta de E23 é a que mais se aproxima da resposta considerada correta (nota 3) pelos avaliadores do PISA, ou seja, de um leitor virtual. Nesse aspecto o estudante buscou/e identificou informações no texto para subsidiar a formulação da resposta. Trata-se, portanto de uma leitura do tipo busca de informações (Geraldí, 2000), mas já com indícios de uma repetição formal (Orlandi, 2009), já que esse estudante utilizou outras palavras para dizer o mesmo.

Para contrapor uma leitura do tipo busca de informações, percebi nas respostas de E10, E21, E29 e E35 marcas de um leitor real. Um leitor que se relaciona com o texto, deslocando sentidos através de um já dito que sustenta a possibilidade do dizer, ou seja, um leitor que aciona a sua memória discursiva ou interdiscurso. Assim, “o interdiscurso disponibiliza dizeres que afetam o modo como o sujeito significa em uma situação discursiva dada” (ORLANDI, 2009, p. 31). É por meio do interdiscurso (memória

discursiva), que as palavras que dizemos fazem sentido, pois seus significados são provenientes de outros dizeres que se encontram inscritos em nossa memória e que vem à tona com outras palavras a cada enunciado produzido. Portanto, nesse caso analisado, tudo o que já se disse sobre o ozônio, os átomos, os elementos químicos e as ligações químicas estão, de certo modo, tendo um efeito de sentido nas respostas formuladas pelos estudantes.

Considerando as respostas dos 48 estudantes para as outras questões (3, 4, 5 e 6) referentes ao texto “Ozônio”⁵⁷, na tabela 4 apresento os percentuais de acertos dos estudantes para as mesmas.

Tabela 4

Questão 3	Questão 4	Questão 5	Questão 6
25%	15%	73%	67%

Entre esses resultados, chama a atenção os percentuais de acertos para as “questões 5” e “questão 6”. A “questão 5”, por exemplo, propõe que o estudante cite uma das doenças que acredita-se ser resultado da destruição da camada de ozônio, o que remete a resposta “**câncer de pele**”. A resposta dada a “questão 5” reforça a ideia preconizada pela AD, da não separação entre a forma e o conteúdo, pois é uma questão classificada como aberta, mas que a resposta acaba sendo praticamente fechada. Ao considerar o formato dessa questão e também da “questão 6”, evidencio que o que está em jogo não é somente o conteúdo que aborda, mas também a sua forma. Portanto, essas questões permitem aos estudantes refletirem sobre o texto estímulo, levando-os a estabelecer relações de sentido, filiando-os a outros textos (intertextualidade) e a saberes já aprendidos.

Quanto as questões referentes ao terceiro texto, cujo tema é “**mudança climática**”, percebo que as mesmas são do tipo aberta, como mostra o recorte abaixo:

Questão 1: Use a informação da Figura 1 para desenvolver um argumento a favor da redução de dióxido de carbono emitido quando das atividades humanas mencionadas.

⁵⁷ As questões podem ser visualizadas no anexo II.

Questão 2: Use a informação da Figura 1 para desenvolver uma argumentação em favor do ponto de vista de que os efeitos das atividades humanas no clima não constituem um problema.

O estímulo para a resolução dessas questões constitui-se de um texto e de uma figura (anexo ao texto) que representam uma situação do mundo real, que envolve as mudanças climáticas. A situação ou contexto das questões refere-se ao meio ambiente, num sentido global, requerendo que os estudantes utilizem as informações fornecidas no texto e na figura para sustentar argumentações a favor da redução das emissões de dióxido de carbono como um resultado da atividade humana (“questão 1”) e por outro lado que utilizem as mesmas informações de maneira diferente, para apoiar a visão de que os efeitos da atividade humana não constituem um problema real para as mudanças climáticas (“questão 2”).

Para a “questão 1” os avaliadores do PISA consideram resposta total ou parcial. Já para a “questão 2”, não há acerto parcial. Assim, no quadro 3 apresento a codificação adotada pelos avaliadores:

Quadro 3 - Codificação para a correção das questões 1 e 2 – Mudança Climática

<p>Questão 1:</p> <p>Nota 2: O dióxido de carbono é a causa principal do aumento da temperatura atmosférica/causando mudança climática, portanto a redução da quantidade emitida deste gás, terá como seu maior efeito a redução do impacto das atividades humanas.</p>
<p>Nota 1: O dióxido de carbono está causando um aumento na temperatura atmosférica/causando mudança climática.</p>
<p>Nota 0: Outras, incluindo que um aumento de temperatura terá um efeito negativo na Terra.</p>
<p>Questão 2:</p> <p>Nota 1: O efeito do aquecimento de dióxido de carbono e metano podem ser compensados pelo efeito do resfriamento das partículas na atmosfera, portanto o resultado final seria uma não variação na temperatura.</p>
<p>Nota 0: Outras.</p>

Fonte: www.inep.org.br

Quanto as respostas dos estudantes para as questões “1” e “2”, o que me chamou primeiramente a atenção foi o número de estudantes que não responderam. Dos 48 estudantes participantes da presente pesquisa, aproximadamente 54% não responderam a “questão 1” e 65% não responderam a “questão 2”. Penso que um dos fatores que pode ter contribuído para esses elevados percentuais de não resposta esteja relacionado ao tempo que os estudantes tiveram para ler os textos e responder todas as questões. Relembro que utilizei duas horas aula, isto é, 1 hora e 30 minutos para a realização da atividade de leitura e resolução das questões do PISA. Portanto, é possível que os estudantes priorizaram responder as questões relacionadas ao primeiro e segundo texto.

Além disso, outro fator que pode ter contribuído para o elevado índice de não resposta pode estar relacionado ao fato de que esses estudantes não tinham familiaridade em produzir argumentações, isto é, não estavam habitados com a possibilidade de construir argumentações. Contudo, entre os estudantes que responderam as duas questões, percebi que a maioria não desenvolveu o “argumento” considerado correto segundo a codificação acima (quadro 3).

Na sequência apresento algumas das respostas dadas pelos estudantes para as duas questões.

Questão 1:

E6 - Com a liberação do dióxido de carbono e metano faz que o planeta fique mais quente. Com isso faz que as geleiras derretem aumentando o número de desastres naturais provocando milhares de mortes em todo o mundo, **com essa mensagem peço que as pessoas pensem antes de destruírem as florestas.** (grifos meus)

E14 - O dióxido de carbono tem que ser parado de ser jogado na atmosfera. **Acabe com ele antes que ele acabe com você.** (grifos meus)

E29 - A temperatura do planeta está mudando, o aquecimento global está aumentando **devemos reduzir** a emissão de dióxido de carbono para reconstruir a camada de ozônio e assim termos um planeta mais saudável. (grifos meus)

E47 - **Sou a favor** da diminuição do dióxido de carbono, pois o aquecimento do Planeta acaba com alguns seres vivos que precisam do frio. (grifos meus)

Questão 2:

E21 - As indústrias são necessárias para a vida e conforto da população, mas **podem ser colocados catalisadores para ajudar a prevenir o efeito estufa.** (grifos meus)

E22 - Não há nada para se preocupar, tudo isso é **invenção da mídia e dos cientistas.** (grifos meus)

E34 - Os efeitos das atividades humanas no clima **não constituem um problema,** pois o resfriamento é um possível efeito. (grifos meus)

E38 - **Se nós todos** usarmos fontes de energias limpas como as placas de energia solar e eólica ao invés das fontes de energias derivadas de calor e/ou nucleares, e trocarmos a madeira de mesas por plásticos, metais e outros produtos que podem ser reutilizados. (grifos meus)

Essas respostas permitem-me observar que outras interpretações foram produzidas, o que evidencia a incompletude da língua e o movimento de sentidos. Nesse caso, o entendimento/explicação dos estudantes constituiu-se em parte num deslocamento/ruptura de sentidos, produzindo gestos de interpretação que colocam a figura humana no centro dos problemas ambientais, numa concepção catastrófica, ou seja, de eminente perigo, o que é perceptível principalmente nas respostas dos estudantes E6, E14 e E29 para a “questão 1”. Quanto a resposta de E47 (**Sou a favor da diminuição do dióxido de carbono, pois o aquecimento do Planeta acaba com alguns seres vivos que precisam do frio**) percebo que o mesmo se coloca na origem do discurso, como se fosse o início do dizer, isto é, de que o discurso partisse dele. Esta ilusão de sermos a origem do que dizemos reflete ao que a AD considera como esquecimento ideológico, ou seja, a necessidade de se colocar como autor do discurso. É interessante ressaltar que quando o estudante se posiciona (**sou a favor...**) ele está se inscrevendo no texto que produz, isto é, está se responsabilizando pelo que diz, assumindo a posição de sujeito-autor do discurso. Nesse aspecto, segundo Orlandi (2009, p. 35), essa forma de esquecimento é decorrente do modo como somos afetados pela ideologia, ou seja, reflete a ilusão de estarmos no marco inicial da linguagem e por isso sermos os primeiros a dizer “as primeiras palavras que significariam apenas e exatamente o que queremos”. (Idem, p. 35)

Aliado a isso, de acordo com Orlandi (2009, p. 35): “Quando nascemos os discursos já estão em processo e nós é que entramos nesse processo. Eles não se originam em nós”. Nesse aspecto, o esquecimento é parte estruturante da constituição dos sujeitos e dos

sentidos (idem, p. 36), já que o sujeito para se identificar com o que diz se esquece de que já foi dito. Assim, por exemplo, quando o estudante se assume como sujeito do discurso, o sentido para a leitura muda e isso tem inúmeros desdobramentos na educação e no ensino/aprendizagem de ciências. Por exemplo, partir do pressuposto de que não há apenas uma leitura de transmissão de conhecimento científico (sentidos sedimentados), mas uma leitura de (re)formulação dele na sala de aula (movimento de sentidos). Assim,

o dizer do professor não é apenas um canal pelo qual o conhecimento é levado até o aluno. O conteúdo trabalhado em sala de aula é fruto de determinações histórico-ideológicas da Instituição escolar que o selecionou (e, portanto, censurou diversos outros), [...]. (FURLAN & MEGID, 2009, p.13)

Quanto as respostas para a “questão 2”, a maioria dos estudantes formularam discursos seguindo o princípio da repetição/paráfrase, vinculando seus dizeres ao já estabelecido, ou seja, ao sentido dominante, institucionalizado. Porém, no caso da resposta de E22, chama a atenção seu argumento, pois quando diz que **não há nada para se preocupar, tudo isso é invenção da mídia e dos cientistas**, esse estudante expõe uma controvérsia sobre as mudanças climáticas/efeito estufa que o texto não menciona, o fato de que nada disso seja verdade (a mudança climática e o aquecimento global não existiriam). Nesta resposta o estudante está consciente ou inconscientemente dizendo que na mídia e na ciência não existe neutralidade (**tudo isso é invenção da mídia e dos cientistas**), acionando assim, outras leituras e o interdiscurso (um discurso remete a outros discursos). Nessa situação percebo também que o estudante tende a colocar em funcionamento um discurso polêmico, “aquele em que a polissemia é controlada, o referente é disputado pelos interlocutores, e estes se mantêm em presença, numa relação tensa de disputa pelos sentidos”. (ORLANDI, 2009, p. 86)

Para finalizar esse esboço de análises de discurso, assinalo que, assim como os textos, a maioria das questões do PISA utilizadas na presente pesquisa parece silenciar aspectos sociais da ciência e da tecnologia. Isso me faz supor que para os avaliadores do PISA a ciência e a tecnologia são atividades neutras e que se auto gerem, isto é, são empreendimentos independentes de relações sociais estabelecidas e de controvérsias. Penso que isso gera tensões já que na escola e, sobretudo, nas aulas de ciências é preciso

considerar outras perspectivas para as ciências e as tecnologias, num sentido de que as mesmas sejam apropriações sociais e, portanto, empreendimentos humanos.

4.4 - PARA AS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES AO QUESTIONÁRIO

Os sentidos que podem ser lidos, então, em um texto não estão necessariamente ali, nele. O(s) sentido(s) de um texto passa(m) pela relação dele com outros textos. [...]. Saber ler é saber o que o texto diz e o que ele não diz, mas o constitui significativamente. (ORLANDI, 2000, p. 11)

No tópico anterior, trabalhei com a análise de questões do PISA e as respostas dos estudantes para as mesmas, buscando compreender os discursos e os gestos de interpretação. Retomando a estrutura do *corpus* de análise dessa dissertação, nesse item procurarei trabalhar com as respostas dos estudantes ao questionário (apêndice II), onde buscarei evidenciar o discurso dos estudantes e as condições de produção de sentidos acerca da leitura dos três textos do PISA utilizados nesta pesquisa. Assinalo que nesse trabalho de análise não almejo a exaustão, já que para a perspectiva da AD há a incompletude da linguagem, ou seja, de não se esgotar o dizer. Assim, concordando com a fala de Flôr (2009), compreendo as respostas dos estudantes ao questionário como fatos da linguagem, fatos esses que movimentam sentidos e que apresentam características histórico-materiais próprias.

Nesse aspecto pontuo que “ao falarmos, o fazemos de uma maneira e não de outra, e, ao longo de nosso dizer, formam-se famílias parafrásticas que indicam que o dizer sempre poderia ser outro”. (Orlandi, 2009, p. 35). Isso é uma das formas de esquecimento no discurso (esquecimento número dois ou esquecimento enunciativo), caracterizada pela ilusão da realidade do pensamento, o que de acordo com Orlandi (idem) nos faz crer que “o que dizemos só pode ser dito com aquelas palavras e não outras”. Também “temos a ilusão de ser a origem do que dizemos quando, na realidade, retomamos sentidos preexistentes”

(idem), o que remete, conforme a AD ao esquecimento ideológico ou esquecimento número um.

Portanto, baseado em trabalhos que utilizam o aporte teórico-metodológico da AD, dentre estes: Orlandi (2000), Cassiani (2000), Almeida, Silva & Machado (2001), Almeida (2004), Orlandi (2009), Flôr (2009) e Giraldi (2010), evidencio que a análise das respostas dos estudantes possibilitou algumas reflexões sobre a linguagem e particularmente sobre o funcionamento da leitura envolvendo textos e questões do PISA. Nesse sentido, as perguntas do questionário tiveram a finalidade de possibilitar aos estudantes expressarem suas opiniões acerca de como leram e interagiram com o material simbólico (textos do PISA dos campos da ciência e da tecnologia) para responderem as questões da prova, destacando os assuntos abordados e sua importância, as facilidades e as dificuldades, bem como onde aprenderam os conteúdos para responderem as questões e as disciplinas que contribuíram para a elaboração de suas respostas. Somando-se a isso, objetivando resgatar um pouco das suas histórias de leitura, os estudantes foram questionados sobre a leitura desses tipos de textos fora da escola e sobre aspectos mais gerais envolvendo as condições de produção da leitura como: nome de um livro que gostaram de ler, um filme que gostaram de assistir, um texto importante nas suas vidas e o seu tipo preferido de leitura.

Assim, ao analisar as respostas dadas pelos estudantes não posso deixar de considerar as condições de produção da leitura, entre estas, o contexto de sala de aula de ciências, o que remete ao mecanismo de antecipação. Como dito por Giraldi (2010, p. 221), por intermédio do mecanismo de antecipação os estudantes podem ser direcionados a produzir determinadas respostas, ou seja, “dizer aquilo que o professor/pesquisador espera que seja dito”. Associado a antecipação, também fazem parte das condições de produção da leitura as formações imaginárias, isto é, a imagem que o estudante (sujeito-leitor) tem de si próprio e de seu interlocutor (o próprio texto). Nesse aspecto, não posso desconsiderar as formações imaginárias em minhas análises.

Penso que ao levar em consideração as condições de produção da leitura dos textos do PISA, tenho possibilidades de pensar aspectos das interações entre texto e sujeitos-leitores. Nessas interações tomo como pressuposto de que os estudantes são produtores de sentido, sujeitos que estabelecem conexões com a cultura científica e tecnológica, aqui

entendida como compreensão da própria ciência e tecnologia, seus modos de produção e suas relações com a sociedade. (ALMEIDA, SILVA & MACHADO, 2001)

Nesse aspecto, as análises das respostas dadas pelos estudantes evidenciam questões importantes quanto a produção de sentidos e dos seus discursos a partir da leitura dos textos e questões do PISA. A seguir, destaco alguns aspectos interessantes para reflexão quando se considera as relações discursivas e a leitura de textos do campo da ciência e da tecnologia. Quando falo em leitura como processo discursivo, quero resaltar que a leitura se constitui em um espaço de significação, onde interlocutores (autor e leitor) produzem sentido(s) nas interações sócio-históricas e ideológicas. (ORLANDI, 2000)

Nesse contexto, para que os estudantes conhecessem os textos de ciência e tecnologia do PISA foi necessário colocá-los em contato com os mesmos. Mediante a leitura desses textos e a resolução das questões, os estudantes puderam por intermédio de um questionário, manifestar seus pontos de vista, ou seja, falar alguns dos sentidos produzidos. Assim, procurei estabelecer uma interlocução com as respostas dos estudantes objetivando compreender que sentidos sobre ciências e tecnologias são produzidos pelos estudantes a partir da leitura dos textos do PISA e resolução das questões a eles vinculadas. Considerando esse objetivo, apresento na “tabela 5” algumas “vozes” dos estudantes manifestadas nas respostas para as perguntas do questionário. Na sequência, passo a quantificar algumas dessas respostas e a formular algumas análises de discurso para as mesmas. Saliento que procurei selecionar as respostas que parecem fornecer maiores evidências para uma análise de discurso.

Tabela 5 – Algumas respostas dos estudantes as perguntas do questionário

1) O que você achou das questões? O que você acharia se as avaliações da escola fossem assim? Por quê?	2) Que assuntos são tratados nas questões? Você considera esses assuntos importantes? Por quê?	3) Que facilidades você encontrou para responder as questões? Por quê?
E-13: Importantes. Acharia legal porque incentiva bastante	E-16: Tecnologia, camada de ozônio e mudanças	E-03: Prestando atenção nos textos para responder. Porque

<p>a leitura e a interpretação.</p>	<p>climáticas. Sim eu os considero importantes, pois a tecnologia todos usam, a camada de ozônio protege o mundo de doenças e todos sentem as mudanças climáticas.</p>	<p>assim fica muito mais fácil para responder e entender.</p>
<p>E-18: Achei que todas as perguntas e textos estavam muito bons, mas em algumas questões encontrei dificuldades. Se as provas da escola fossem assim, acho que seria normal, como qualquer outra prova.</p>	<p>E-20: Tratam da saúde do planeta. Acho muito importante, pois isso querendo ou não nos afeta diretamente.</p>	<p>E-09: As de assinalar eram mais fáceis, porque era só prestar bem atenção nos textos que conseguia fazer.</p>
<p>E-24: Eu achei questões um pouco difíceis, pois tinha coisas que eu não lembrava. Se as avaliações da escola fossem assim eu iria classificar como difícil, pois a prova seria muito grande.</p>	<p>E-21: Os assuntos eram sobre embriões congelados, o clima e a camada de ozônio. Sim são muito importantes, pois assim podemos aprender e ficar atualizados ao mesmo tempo.</p>	<p>E-11: Facilidades com o uso do texto e das imagens, pois ajudam a responder as questões.</p>
<p>E-34: Eu achei as questões difíceis, mas possíveis de responder. Eu não iria gostar se as questões fossem usadas nas avaliações da escola porque são assuntos complicados de entender.</p>	<p>E-25: Camada de ozônio, mudança climática e a tecnologia. Sim, na minha opinião esses assuntos são muito importantes pois nos ajudam a entender melhor os problemas atuais da sociedade.</p>	<p>E-31: As facilidades eu encontrei lendo os textos e algumas coisas eu estudei na matéria.</p>
<p>E-43: Achei as questões ótimas. Se as avaliações da escola fossem assim seria muito interessante, pois nos</p>	<p>E-47: São tratados o aquecimento global, métodos das ciências e outros. Considero muito importante,</p>	<p>E-42: Os textos. Porque são uma grande fonte de informações e posso reler quantas vezes for necessário</p>

daria o direito de responder as questões mais abertamente, pois podemos opinar e com a ajuda de textos é muito mais fácil de responder.	pois são assuntos que acontecem hoje em dia e temos que avaliar nossas ações sobre eles.	para entender as questões.
4) Que dificuldades você encontrou? Por quê?	5) Onde você aprendeu as coisas para responder as questões?	6) Alguma disciplina da escola ajudou a encontrar a resposta? Qual?
E- 01: Em descrever o que acontecia nos quadrinhos do ozônio. Porque eu sabia, mas não conseguia explicar, entende?	E-02: No colégio, escoteiro, TV, internet , etc.	E-01: Sim. Inglês.
E-14: Encontrei só uma dificuldade no texto um e no último texto, porque o texto estava tratando sobre tecnologia, coisa que eu não sei, e na última questão porque eu acabei esquecendo do assunto da cadeia alimentar.	E-05: Eu aprendi com a minha professora de ciências na escola.	E-08: Sim, a de português , para ler e compreender os textos.
E-19: A única que tive dificuldade foi justamente a que não respondi a questão do quadrinho, que sei interpretar, mas não sei explicar.	E-21: Nos textos e nas aulas de ciências.	E-14: A de ciências e a de português fizeram com que os assuntos ficassem mais fáceis.
E-41: O uso de palavras “sofisticadas” e pouco usadas por nós.	E-42: Na matéria de ciências dos anos passados e desse ano, também em matérias de revistas, jornais e livros.	E- 18: Ciências e geografia.
E-47: Achei alguns textos mais complexos como o da “ciência	E-47: Muitos assuntos já tinha um certo conhecimento pelas	E-19: Sim. Português e ciências com um pouco de

precisa de novas regras”. Algumas coisas do texto não ficaram bem claras.	aulas de ciências , outros me baseei nos textos .	química .
7) Você lê esses tipos de textos fora da escola? Por quê?	8-a) Diga um livro que você gostou de ler.	8-b) Diga um filme que você gostou de assistir.
E-02: Sim. Porque tenho que saber coisas sobre o mundo .	E-13: O livro do cientista .	E-04: Marley e eu.
E-06: Não. Porque eu não gosto muito de ler .	E-20: O alienista.	E-13: A marcha dos pinguins .
E-10: Sim. Leio um pouco na internet pelo fato de navegar pelos blogs e sempre acho textos sobre poluição, natureza , etc.	E-29: Charles Darwin .	E-23: Tropa de elite 1 e 2.
E-30: Não. Porque eu sou preguiçoso e não gosto de ler , mas eu assisto de vez enquanto documentários sobre essas atividades.	E-31: A moeda do imperador.	E-41: O curioso caso de Benjamin Button e O Óleo de Lorenzo, entre outros.
E-41: Às vezes leio . Porque acho este assunto importante e algumas vezes curioso .	E-42: A mala de Hanna e outros.	E-44: O menino do pijama listrado.
8-c) Um texto importante na sua vida.	8-d) O seu tipo preferido de leitura.	
E-01: O que eu escrevi para as minhas melhores amigas.	E-11: Sobre animais .	
E07: camada de ozônio .	E-14: História em quadrinhos.	
	E-31: Livros baseados em fatos reais e também ficção..	
E-25: Da arte de ser feliz.	E-33: Aventura e magia.	

E-37: Salmo 23 da bíblia.

E-41: Ficção e poesia.

***grifos meus**

Ao perguntar sobre o que cada estudante achou das questões e o que acharia se as avaliações da escola fossem assim, dizendo o porquê (“pergunta 1” da tabela 5), obtive os seguintes resultados:

- Em torno de 42 % dentre os 48 estudantes que responderam ao questionário, avaliaram positivamente as questões, ou seja, acharam as questões acessíveis, de fácil compreensão, interessantes, diferentes, boas, legais, ótimas, bem elaboradas/formuladas. Esse fato pode ser evidenciado nas respostas dos estudantes E13, E18 e E43 (tabela 5).

- Em torno de 50% avaliaram negativamente as questões, pois acharam muito difíceis de entendimento e, portanto, não gostariam que as avaliações da escola fossem assim, isto é, semelhantes às provas do PISA. Esse fato pode ser observado nas respostas dos estudantes E24 e E34 (tabela 5).

- Em torno de 4% demonstraram contradição na resposta, pois avaliaram negativamente, porém justificaram utilizando argumentos positivos.

- Em torno de 4% não responderam a pergunta.

Esses percentuais correspondem apenas a primeira parte da pergunta, ou seja, ao que os estudantes acharam das questões. Quanto a segunda parte, que questiona sobre a mudança na forma das avaliações da escola, 54% dos estudantes foram favoráveis a mudança, alegando, entre outros, que ficariam mais interessantes, que forçaria os alunos a estudarem mais, que seriam diferentes e que explorariam mais o conhecimento. Contudo, 25% dos estudantes não gostariam que as avaliações da escola fossem semelhantes as do PISA, 12,50% não responderam, 6% afirmaram que as avaliações da escola já são parecidas com as avaliações do PISA e 2,50% ficaram indiferentes.

O conjunto desses resultados evidencia as condições de produção das leituras, remetendo a formações imaginárias que, segundo ORLANDI (2009) são compostas de três aspectos que regulam a argumentação em termos de discurso: relação de forças (lugares sociais e posição relativa do sujeito no discurso), relação de sentido (a relação que existe entre os vários discursos; um discurso aponta para outros que o sustentam e para dizeres

futuros) e a antecipação (o locutor experimenta o lugar de seu ouvinte a partir de seu próprio lugar).

Então, de acordo com Cassiani (2000, p. 60),

os sentidos que determinado sujeito produz num determinado momento estão relacionados com outros sentidos que muitas **vezes ele conhece, outras ele não conhece e ainda outras ele des-conhece**, ou seja, tem um efeito imaginário sobre ele, mas que naquele momento ele ignora esse efeito e tem a sensação do já sabido, pois faz uma conexão que pensa que conhece. Esses efeitos – paráfrase e polissemia – assim nomeados pela Análise do Discurso, são inevitáveis, pois são fatos próprios da língua e de sua incompletude. (Idem) (grifos da autora)

Em síntese, para a AD “o sentido é assim uma relação determinada do sujeito – afetado pela língua – com a história. E é o gesto de interpretação que realiza essa relação do sujeito com a língua, com a história, com os sentidos” (Orlandi, 2009, p. 47). Nesse aspecto, penso que a compreensão dos sentidos produzidos pelos estudantes na leitura dos textos e resolução das questões do PISA, coloca em evidência que esses sentidos não estão colados aos textos, já que o leitor não interage com o texto. Eles são produzidos, pois a leitura é um processo dialógico social e histórico onde o leitor real interage com o leitor virtual (imaginário) e com o autor do texto. (ORLANDI, 2000, p. 9)

Quanto a segunda pergunta do questionário (**Que assuntos são tratados nas questões? Você considera esses assuntos importantes? Por quê?**), observei uma filiação e multiplicidade de sentidos nas respostas dos estudantes. Para facilitar as análises, considerarei a primeira parte da pergunta e depois a segunda. Por exemplo, sobre os assuntos tratados nas questões, oito estudantes, ou seja, aproximadamente 17%, se referiram aos assuntos camada de ozônio, tecnologia e mudanças climáticas, nessa ordem ou mesclados, como se observa nas respostas de E16 e E25 (tabela 5). Todavia, outros sentidos para o “conteúdo” das questões foram produzidos, entre eles destaco:

- assuntos científicos;
- meio ambiente;
- assuntos relevantes;
- assuntos ambientais e tecnológicos;
- descobrimento da ciência;

- aborto;
- cadeia alimentar;
- planeta;
- problemas do mundo;
- problemas do nosso dia-a-dia;
- embriões congelados;
- novas regras;
- clima;
- efeito estufa;
- aquecimento global;
- saúde do planeta;
- progressos da ciência;
- sobre substâncias.

Essa multiplicidade de sentidos na interpretação dos estudantes justifica a presença do já dito que sustenta a possibilidade do dizer, isto é, o interdiscurso ou memória discursiva. Desse modo, acredito que a compreensão dos significados produzidos pelos estudantes evidencia que esses significados não são decorrentes apenas do contexto imediato de produção das leituras propostas (textos e questões do PISA), mas também das suas histórias de leituras. Nesse aspecto, quando um estudante respondeu que o assunto era o **aborto**, ele vinculou esse significado às questões abordadas no primeiro texto (A tecnologia cria a necessidade de novas regras) que tratava dos embriões congelados, porém, mobilizando outras leituras de outros textos que já tinha empreendido em outros espaços e tempos. Isso justifica o que Orlandi (2000, p. 41) afirma: “toda leitura tem sua história”, o quer dizer que:

Para um mesmo texto, leituras possíveis em certas épocas não o foram em outras, e leituras que não são possíveis hoje serão no futuro. [...]: lemos diferentemente um texto em épocas (condições) diferentes. (Idem, p. 41)

Ao considerar que toda leitura tem sua história, devo partir do pressuposto que há leituras previstas para um texto, embora essa previsão não seja absoluta, uma vez que sempre são possíveis novas leituras dele (idem, p.42). Nesse sentido, quando os estudantes produziram sentidos diferentes daqueles que seria o esperado – tecnologia, ozônio e

mudança climática (17% dos estudantes) - percebo a presença da imprevisibilidade na leitura, ou seja, a polissemia ou pluralidade das leituras.

Nesse movimento entre leituras previstas (leitor virtual) e novas leituras possíveis (leitor real), Orlandi (2000, p. 43), marca um limite na relação de interação que a leitura envolve. Para a autora esses limites correspondem:

- aquilo que o leitor não chegou a compreender,
- o mínimo que se espera que seja compreendido (limite mínimo) e
- aquilo que ele atribui indevidamente ao texto, ou seja, aquilo que já ultrapassa o que se pode compreender (limite máximo). (Idem, p. 43)

Isto gera, portanto, um espaço discursivo que segundo Orlandi (2003, p. 14) é definido pelo confronto entre a imagem produzida para o leitor (leitor virtual) e a imagem produzida pelo leitor (leitor real).

Sobre a importância dos assuntos tratados nos textos um grande percentual (71%) dos estudantes respondeu com um “sim”. Apenas um estudante (2%) não considerou os assuntos importantes. As justificativas para o “sim” foram bastante diversificadas, evidenciando aspectos da importância, como:

- para aprender;
- para a vida na Terra;
- para aprender mais sobre o ambiente
- para saber desde cedo sobre nossa saúde e a do planeta;
- para sabermos como uma destruição da camada de ozônio pode nos afetar;
- porque tudo no mundo é ciência;
- porque interferem no cotidiano das pessoas;
- para termos um futuro melhor;
- para sabermos o que estão fazendo de errado no mundo.

Respostas como essas remetem a um deslocamento de sentidos, o que para a AD é o indicativo de polissemia, isto é, do movimento do(s) sentido(s). Uma das respostas, especificamente, aponta para a importância de se compreender os gestos de interpretação dos estudantes no processo de mediação do conhecimento científico, o que pode ser visualizado na voz de E10:

E10	Descobrimentos da Ciência, camada de ozônio. Sim, pois eu considero pelo fato de tudo no mundo ser ciência e que esses três assuntos são muito importantes. (grifos meus)
-----	--

Esse estudante parece interpretar a ciência como um conhecimento único, infalível e inquestionável, o que conforme Giraldi (2010) pode trazer consequências indesejáveis para a aprendizagem, dentre elas “o desenvolvimento de visões de ciência neutra, objetiva, que retrata fielmente a realidade e que independe das relações sociais estabelecidas” (idem, p.70). Penso que somente um ensino de ciências numa perspectiva mais crítica, de Educação CTS, poderá superar essa visão reducionista da ciência e assim, promover modificações nos modos de se ver a ciência, ou seja, alterar concepções de ciência que circulam na escola e nas aulas de ciências.

Ainda considerando as respostas para a segunda pergunta do questionário, percebi que algumas das justificativas dos estudantes para a importância dos assuntos tratados nos textos do PISA remetem a uma participação da sociedade nas questões que envolvem a ciência e a tecnologia, fato que chamou minha atenção. Penso que nesse caso, ao fazerem referência ao social houve um deslocamento no sentido produzido pelos estudantes, evidenciando o papel do interdiscurso para além da Escola. Marcas desse interdiscurso podem ser observadas nos excertos abaixo.

E25	[...]. Sim, na minha opinião esses assuntos são muito importantes pois nos ajudam a entender melhor os problemas atuais da sociedade . (grifo meu)
E28	[...]. Muito! Pois acho que a sociedade tem o dever de discutir sobre essas questões sociais importantíssimas para a vida. (grifos meu)

Também pude perceber que alguns estudantes se colocam numa posição de culpabilidade para os problemas ambientais, foco do segundo e do terceiro texto (Ozônio e Mudança Climática, respectivamente), assumindo uma parcela de responsabilidade pela destruição da camada de ozônio e pelas mudanças no clima do planeta, por exemplo. Esse posicionamento pode ser constatado nas respostas de E14, E30, E33, E43, E44 e E47, onde

ficam salientes as evidências de um discurso que remete a educação ambiental numa vertente tradicional.

E14	Os assuntos tratados na prova são sobre o planeta e a tecnologia. Esses assuntos são muito importantes porque assim os alunos ficam sabendo o que estão fazendo de errado no mundo. (grifos meus)
E30	Sobre a camada de ozônio. Sim, bastante importantes porque a camada de ozônio é a nossa proteção e nós não podemos acabar com ela. Se cada um fazer a sua parte o mundo e todos agradecem. (grifos meus)
E33	Ozônio, tecnologia, mudança climática. Sim, porque temos que ter consciência do que estamos fazendo. (grifos meus)
E43	A tecnologia, o ozônio e a mudança climática. Eu considero esses assuntos bem importantes, afinal se nós não estudarmos e tomarmos conhecimento no mundo de hoje, talvez no futuro possa ser tarde. (grifos meus)
E44	Assuntos do mundo, problemas com o crescimento da população e “vontade” de cada vez avançar mais na tecnologia. Sim, porque o mundo está sendo detonado cada vez mais e nós temos que preservá-lo, para termos filhos e netos e deixarmos para eles como herança um mundo melhor. (grifos meus)
E47	São tratados o aquecimento global, métodos das ciências e outros. Considero muito importante, pois são assuntos que acontecem hoje em dia e temos que avaliar nossas ações sobre eles. (grifos meus)

Considerando o discurso da educação ambiental, Orlandi (1996) assinala que o mesmo tende para um fechamento dos sentidos. Também, de acordo com essa autora, o discurso da educação ambiental investe antecipadamente no perigo, o que o torna pedagogicamente ineficaz (idem, p 39). Esse fato fica saliente nas vozes dos estudantes E43 e E44, respectivamente:

- **nós temos que preservá-lo, para termos filhos e netos e deixarmos para eles como herança um mundo melhor;**
- **se nós não estudarmos e tomarmos conhecimento no mundo de hoje, talvez no futuro possa ser tarde.**

Portanto, o que percebo nessas “vozes” é uma tendência a uma repetição proveniente do acesso à memória discursiva relacionada às abordagens de/sobre meio ambiente. Uma abordagem limitada, que possivelmente privilegia um olhar distorcido e muito propalado de educação ambiental, que se situa nos discursos catastróficos e imediatistas. (PEREIRA, 2008, p. 91)

Ademais, alguns estudantes parecem pensar que a ciência resolve todos os problemas da humanidade, evidenciando um caráter de uma ciência absoluta, essencialista e que fala por si. Tal posicionamento remete ao que já observado, a presença da memória discursiva que ampara as leituras dos estudantes e os seus gestos de interpretação. Essa constatação pode ser percebida, por exemplo, no excerto abaixo.

E37	[...]. A ciência tem se tornado essencial em nossas vidas. (grifos meus)
-----	---

Há também aqueles estudantes que produzem efeitos de sentido que remetem a determinadas formações discursivas, especialmente a escolar, como pode ser constatado no discurso do estudante E39 quando diz que as questões tratam **dos seres aquáticos que podem morrer por efeitos colaterais das tecnologias do homem**. Penso que esse estudante promoveu uma junção de aspectos que envolvem a tecnologia, tratadas no primeiro texto e nas questões a ele vinculadas, com aspectos presentes no segundo texto, sobre os efeitos da destruição da camada de ozônio, foco da “questão 6”⁵⁸. Relacionado a esse fato, esse estudante possivelmente viu as tecnologias como “coisas” humanas e por isso elementos de destruição, já que um dos seus “efeitos colaterais” seria promover a morte dos seres aquáticos como plânctons, arenques e tubarões arenques, afetando a cadeia alimentar nos oceanos.

Com relação a terceira pergunta do questionário (**Que facilidades você encontrou para responder as questões? Por quê?**), é interessante notar que aproximadamente 67% dos 48 estudantes pesquisados falaram que encontraram facilidades para responder as questões, sendo as justificativas mais frequentes a leitura e o apoio dos textos. Nos excertos apresentados abaixo fica saliente nas falas dos estudantes como a leitura dos textos contribuiu para que respondessem as questões.

⁵⁸ Essa questão pode ser visualizada no apêndice II.

E24	Eu achei um pouco fácil, pois era só ler o texto e interpretar com as perguntas. (grifos meus)
E30	Quase nenhuma, mas eu achei a avaliação excelente. Porque os textos explicavam de uma maneira que você na hora já compreendia. (grifos meus)
E31	As facilidades eu encontrei lendo os textos e algumas coisas eu estudei na matéria. (grifos meus)
E42	Os textos. Porque são uma grande fonte de informações e posso reler quantas vezes for necessário para entender as questões. (grifos meus)
E43	Muitas, afinal os textos são claros , se bem que tem informações que deixam dúvidas. (grifos meus)

É importante destacar que em algumas “vozes” dos estudantes, o texto aparece como um suporte da informação (E42 e E43), um material para encontrar as respostas das questões, onde o leitor, representado aqui pelo estudante, busca extrair o sentido que está no texto (E24, E30 e E31). Cabe aqui assinalar que para a perspectiva discursiva da AD, referencial que embasa esse trabalho de pesquisa, o texto é visto como um fato discursivo (Orlandi, 2009, p. 69). Portanto, o texto não é transparente, possui uma opacidade e é visto na sua discursividade e incompletude. Para a AD o texto é visto “como tendo uma materialidade simbólica própria e significativa” (idem, p. 18) onde não há uma leitura única, nem infinitas, mas possíveis leituras. Portanto, os estudantes são sujeitos leitores e por isso assumem uma posição no discurso, já que são constituídos sócio-histórica e ideologicamente.

Quanto a análise das dificuldades encontradas pelos estudantes para responder as questões, foco da “pergunta 4” do questionário, alguns pontos chamaram minha atenção e merecem destaque. Por exemplo, alguns estudantes encontraram dificuldades em responder a “questão 1” vinculada ao texto sobre o ozônio, alegando que tais dificuldades eram decorrentes da impossibilidade de explicar o que estava ocorrendo nos quadrinhos, ou seja, explicar como o ozônio era formado. Esse aspecto pode ser constatado nas respostas dos estudantes E1 e E19, por exemplo.

E1	Em descrever o que acontecia nos quadrinhos do ozônio. Porque eu sabia, mas não conseguia explicar , entende? (grifos meus)
E19	A única que tive dificuldade foi justamente a que não respondi a questão do quadrinho, que sei interpretar, mas não sei explicar . (grifos meus)

Convém lembrar que a “questão 1” do texto **Ozônio** apresenta uma ilustração em quadrinhos com uma simbologia específica envolvendo o modo como se dá a formação do gás ozônio, envolvendo notações químicas como O_1 , O_2 e O_3 . Portanto, o conteúdo dessa questão remete a uma formação discursiva filiada à Química. Logo, essa questão relaciona-se a um contexto de ensino de conceitos químicos, no caso os conceitos de átomo, ligações químicas e molécula. Assinalo que é no 9º ano escolar que os estudantes começam a ter mais contato com os conhecimentos da Química e, nesse contexto, observo que embora muitos deles já conheçam o fenômeno da formação do ozônio⁵⁹, tiveram dificuldade em explicar o fenômeno utilizando as notações O_1 , O_2 e O_3 referidas nos quadrinhos, o que pode ter limitando a produção de uma resposta/explicação, interditando a produção de sentidos. Penso que a dificuldade mencionada pelos estudantes E1 e E19 pode ter relação com a interpretação desses conceitos associada aos desenhos e as notações. Além disso, saliento que no ensino de química no Brasil não é comum utilizar-se, por exemplo, o uso da notação O_1 . Lembro-me que na aplicação das questões vários estudantes tiveram dúvida nesse item. Esse fato pode ter contribuído para a não formulação de uma explicação sobre a formação do ozônio.

Outra fala que chamou minha atenção foi a do estudante E14, que cita como uma das suas dificuldades a leitura do primeiro texto (**A tecnologia cria a necessidade de novas regras**) se referindo à tecnologia como uma coisa que ele não sabia. O excerto abaixo ilustra esse gesto de interpretação.

E14	Encontrei só uma dificuldade no texto um e no último texto, porque o texto estava tratando sobre tecnologia, coisa que eu não sei , e na última questão porque eu acabei esquecendo o assunto da cadeia alimentar . (grifos meus)
-----	---

⁵⁹ A professora já tinha trabalhado esse conteúdo com os estudantes.

Penso que ao mencionar não saber sobre a tecnologia, o estudante está vinculando seu discurso a uma concepção de ciência que não interage com a tecnologia, isto é, não visualiza as relações entre ciência e tecnologia e as suas implicações sociais, pois afinal, na escola fundamental ele tem aulas de ciências e não de tecnologias. Aqui registro a presença também da polissemia na produção de sentidos, quando E14 refere-se a cadeia alimentar.

A polissemia se caracteriza pelo “deslocamento, ruptura de processos de significação” (Orlandi, 2009, p. 36). Essa ruptura, ou seja, a possibilidade do novo sentido esteve presente também nas respostas para as perguntas dois e três, já discutidas anteriormente, onde os estudantes tiveram que se posicionar quanto às facilidades e dificuldades percebidas na resolução das questões.

Considerando a “pergunta 5” (**Onde você aprendeu as coisas para responder as questões?**) as respostas mais frequentes foram: na escola e nas aulas de ciências. Nessas respostas pode-se observar novamente o mecanismo de antecipação (resposta de E10, E16 e E35), pois os estudantes foram levados a reproduzir leituras esperadas, já que os mesmos estavam participando de uma pesquisa que envolvia a escola e a disciplina de ciências, o que pode ser notado nos recortes abaixo.

E10	Na Escola Beatriz de Souza Brito com o professor Simas e professora Gládis.
E16	Nas escolas de ensino público.
E35	Na escola, na aula de ciências.

Algumas falas dos estudantes para a “pergunta 5” merecem destaque:

E2	No colégio, escoteiro, TV, internet, etc.
E8	Nos textos bem explicados.
E41	Aprendi com as aulas de ciências, além das reportagens que passam na televisão.
E42	Na matéria de ciências dos anos passados e desse ano, também em matérias de revistas, jornais e livros.
E46	Na escola, em revistas e em programas de TV.

E47	Muitos assuntos já tinha um certo conhecimento pelas aulas de ciências, outros me baseei nos textos.
-----	--

É interessante notar nessas respostas que aparecem outros espaços e agentes de aprendizagem, além da Escola e da sala de aula de ciências. Por exemplo, o escotismo, a televisão, a internet, as revisas, os livros e os próprios textos que serviram de suporte para as questões. Esse fato permite compreender as relações entre o que é dito em um discurso e o que é dito em outro, o que é dito de um modo e o que é dito de outro modo. Assim, os sentidos podem sempre ser outros, o que remete ao fato dos estudantes estabelecerem diferentes filiações de sentido, isto é, diferentes gestos de interpretação, pois na perspectiva discursiva, aqui adotada, o sentido sempre é determinado historicamente. (ORLANDI, 2009)

Ao serem questionados se alguma disciplina da escola ajudou a encontrar a resposta (“pergunta 6”) percebi que a maioria dos estudantes respondeu sim (73%). A disciplina mais citada foi a de Ciências (52%). Outras disciplinas também foram citadas. Entre elas, Geografia, Português, Inglês e Química. Abaixo selecionei algumas respostas dos estudantes para a “pergunta 6”.

E1	Sim. Inglês.
E6	Sim. Ciências.
E8	Sim, a de português, para ler e compreender os textos.
E16	Sim. Ciências e português.
E18	Ciências e geografia.
E19	Sim. Português e ciências com um pouco de química.
E25	Sim. Geografia.
E29	Português, interpretação de texto.
E47	Sim. Ciências. Isso é óbvio, os assuntos abordados tratam muito dessa matéria.

A disciplina em destaque pela maioria dos estudantes foi a de Ciências (E6, por exemplo), o que remete ao mecanismo de antecipação, já comentado anteriormente. Quanto às outras disciplinas citadas pelos estudantes, à filiação de sentidos a Geografia (E18 e E25, por exemplo), fica evidente, já que os assuntos tratados nos textos (tecnologia, ozônio e mudança climática) são alvo de estudo também nesse campo de conhecimento, inscrevendo-se, portanto, nessa formação discursiva. A filiação de sentidos a disciplina de Inglês, atribuída pelo estudante E1, remete ao fato de que parte da fonte do segundo texto (Ozônio) estava escrita na língua inglesa, justificando assim esse gesto de interpretação. Quanto os estudantes citaram a disciplina de Português, sentido atribuído pelos estudantes E8, E19 e E29, percebi a relação direta com a leitura e interpretação dos textos, já que existe uma espécie de tradição na cultura escolar de a leitura, escrita e interpretação serem responsabilidade atribuída somente a disciplina de Língua Portuguesa. Esse sentido cristalizado que direciona a leitura e a interpretação como uma atividade exclusiva da área do Português tem sido questionado atualmente por inúmeras pesquisas do campo linguagem e ensino de ciências, entre elas: Cassiani, 2000; Almeida, 2004; Silva & Almeida, 2007; Flôr, 2009 e Giralaldi, 2010. Esses autores compreendem que o trabalho com a leitura, a escrita, bem como a interpretação é atribuição de todas as áreas de conhecimento que fazem parte da estrutura curricular da escola.

Quando utilizo às formações discursivas como constituinte das análises, lembro conforme Orlandi (2003, p. 13), que “as formações discursivas determinam uma posição mas não a preenchem de sentidos”. Assim, concordo com essa autora que as formações discursivas são constituídas pelas diferenças, contradições e pelo movimento, sendo parte da constituição dos discursos, dos sujeitos e de seus gestos de interpretação. Quanto ao mecanismo de antecipação, esta autora assinala que o mesmo controla a argumentação, pois o sujeito (estudante) dirá de um modo ou de outro de acordo com o efeito que pensa em produzir em seu interlocutor (pesquisador).

Dando continuidade para as análises das respostas dos estudantes ao questionário, passo a “pergunta 7”: **Você lê esse tipo de texto fora da escola? Por quê?** É interessante observar que entre os resultados, apenas 36% dos estudantes desse estudo afirmaram que sim, leem esse tipo de texto fora da escola, enquanto que 56% disseram que não leem e 8%

não responderam a pergunta. Os motivos para o sim e para o não foram diversificados, como pode ser constatado nos recortes abaixo.

E1	Sim. Porque passa no jornal.
E2	Sim. Porque tenho que saber coisas sobre o mundo.
E6	Não. Porque eu não gosto muito de ler.
E8	Sim, nas revistas sobre ciência. Ex.: “Ciência Hoje”.
E10	Sim. Leio um pouco na internet pelo fato de navegar pelos blogs e sempre acho textos sobre poluição, natureza, etc.
E13	Sim. Porque acho interessante.
E22	Não. Porque não tenho muito interesse por esse tipo de leitura.
E30	Não. Porque eu sou preguiçoso e não gosto de ler, mas eu assisto de vez enquanto documentários sobre essas atividades.
E42	Sim, em matérias de revistas ou em sites e blogs da internet. Porque acho interessante.
E48	Não muito. Porque não encontro em meu dia-a-dia.

Nesse aspecto, foi perceptível que os estudantes que leem esse tipo de texto fora da escola associam ao fato de gostarem de ler e de se interessarem por esse tipo de leitura (E13 e E42, por exemplo). Por conseguinte, trazem uma compreensão de leitura e de leitor para além dos muros escolares (**passa no jornal, saber coisas sobre o mundo, navegar pelos blogs**), instâncias de leituras que comumente não são valorizadas na Escola. Em contra partida, aqueles estudantes que não leem esse tipo de texto fora da escola alegaram como motivos o fato de não gostarem de ler e de não se interessarem pelo tipo de leitura.

Nas duas situações percebo indícios de que os estudantes se posicionaram enquanto sujeitos permeados por marcas das condições de produção, tanto as imediatas, quanto as sócio-históricas.

Quanto aos estudantes que atribuírem sentido a leitura daqueles tipos de textos (E1, E8, E10 e E42, por exemplo), observo que estabeleceram relações com outros textos (a intertextualidade), tais como: jornal falado, revistas de divulgação científica (Ciência Hoje) e textos virtuais (da internet). Considerando a intertextualidade, Orlandi (2001, p. 42)

salienta que “ao considerarmos que um texto tem relação com outros, estamos apontando para o fato de o conjunto de relações entre os textos mostram como o texto deve ser lido”. Nesse aspecto, aponto que os estudantes trouxeram para a leitura outros textos, isto é, a sua vivência discursiva, que inclui a intertextualidade.

No que se refere à última pergunta do questionário, relembro que a mesma objetivou levantar sentidos mais gerais da leitura, ou seja, aspectos do seu contexto sócio-histórico. Sendo assim, os estudantes foram solicitados a dizer:

- a) **Um livro que você gostou de ler.**
- b) **Um filme que você gostou de assistir.**
- c) **Um texto importante na sua vida.**
- d) **O seu tipo preferido de leitura.**

Abaixo apresento algumas respostas para esses itens.

Tabela 6

Item a	Item b
E2 – Isaac Newton.	E13 – A marcha dos pinguins.
E13 - Livro do cientista.	E23 – Tropa de elite 1 e 2.
E 26 - O Alienista.	E39 - Código da Vinci.
E29 – Charles Darwin.	E41 - O curioso caso de Benjamin Button e O Óleo de Lorenzo, entre outros.
Item c	Item d
E7 – a camada de ozônio.	E4 – Poesia.
E24 – Da arte de ser feliz.	E11 – Sobre animais.
E37 – Salmo 23 da Bíblia.	E14 – Histórias em quadrinhos.
E43 – O lixo na camada de ozônio.	E31 - Livros baseados em fatos reais e também ficção.

A análise dessas respostas, e de várias outras que não foram apresentadas na tabela acima, constitui uma evidência importante para que se possa pensar a leitura enquanto condições de produção. Nessa perspectiva, posso encontrar algumas pistas do funcionamento do discurso onde os estudantes põem em evidência o mecanismo de antecipação e a memória discursiva. Por exemplo, 21% do total dos estudantes pesquisados

recorreram ao mecanismo de antecipação ao se referirem a um livro que gostaram de ler. Nesse grupo enquadram-se os estudantes E2, E13 e E29 (tabela 6) que mencionaram em suas respostas livros cuja temática está relacionada às ciências. Ao se referirem a livros como **Isaac Newton, Livro do cientista** e **Charles Darwin** esses estudantes anteciparam o que o sujeito, nesse caso o pesquisador, quer “ouvir”. Com relação à resposta de E13, observo que o referido livro⁶⁰ tinha sido utilizado pela professora em um trabalho de pesquisa bibliográfica escolar sobre os cientistas e suas contribuições para a sociedade, realizado no bimestre anterior da aplicação da presente pesquisa, o que pode ter influenciado na resposta desse estudante e de outros que também se referiram ao mesmo livro.

O mecanismo de antecipação pode ser observado também nas respostas dos estudantes E13 e E41 para o item b (tabela 6), pois os mesmos mencionaram filmes com enfoque científico (**A marcha dos pinguins, O curioso caso de Benjamin Button e O Óleo de Lorenzo**). Quanto às respostas para as perguntas dos itens c e d, observei que muitos estudantes não responderam ou alegaram não saber ou ter esquecido. Por exemplo, 67% dos estudantes não falaram um texto importante na sua vida. Isso, no meu ponto de vista, tem relação com aquilo que é valorizado ou não no contexto escolar o que remete a uma forma de silenciamento. Nesse aspecto, Orlandi (2007) nos esclarece que “a relação dito/não-dito pode ser ontologizada sócio-historicamente, em particular em relação ao [...] ‘poder-dizer’. [...] é o não dito necessariamente excluído. [...] O silêncio trabalha assim os limites das formações discursivas, determinando consequentemente os limites do dizer” (p. 73-74). Nesse sentido, o silêncio desses estudantes revela a incompletude da linguagem, o que expõe também a incompletude do próprio sujeito, já que o mesmo é interpelado pela ideologia.

Ao finalizar a análise das respostas dos estudantes para o questionário quero assinalar que ao considerar a leitura como sendo produzida é necessário levar em conta a multiplicidade de interpretações, pois o ato de ler envolve a interação entre o sujeito, o texto e o contexto. Assim, dependendo das condições de produção da leitura (quem é esse sujeito, quais são suas histórias de leituras, qual o conhecimento que já possui, quais as

⁶⁰ O livro do cientista foi escrito pelo cientista brasileiro Marcelo Gleiser (GLEISER, M. **O livro do CIENTISTA**. Companhia das Letras, 1ª edição, 2003. São Paulo).

expectativas naquele momento, em relação ao pesquisador e ao texto), determinados sentidos serão produzidos. (CASSIANI, 2006)

Nessas análises busquei por meio de um dispositivo analítico tornar visíveis os gestos de interpretação que textualizam a discursividade dos estudantes. Nesse aspecto procurei compreender os resultados dessas análises no interior de um dispositivo teórico.

ÚLTIMA CONVERSA

O sujeito que se abre ao mundo e aos outros inaugura com seu gesto a relação dialógica em que se confirma como inquietação e curiosidade, como inconclusão em permanente movimento na História. (FREIRE, 2009, p. 136)

Nessa última conversa levanto algumas considerações envolvendo o funcionamento da leitura no contexto escolar e em sala de aula de ciências. Para tal começo retomando o problema de pesquisa por mim estabelecido e os objetivos decorrentes dele. Assim, propus investigar **de que forma os estudantes leem e que sentidos produzem para os textos de/sobre Ciência e Tecnologia, vinculados ao PISA, em sala de aula de ciências?** Diante dessa questão esse estudo apresentou como objetivo principal de pesquisa: **compreender que sentidos sobre Ciências e Tecnologias são produzidos pelos estudantes a partir da leitura de textos veiculados no PISA**, tendo como aporte teórico e metodológico a AD de linha francesa. Partindo desse objetivo principal, busquei também: **identificar alguns aspectos das condições de produção do PISA; analisar, com base na AD de linha francesa, textos do campo das Ciências e Tecnologias veiculados no PISA; investigar condições de produção estabelecidas em sala de aula de ciências frente à leitura de três textos do campo das Ciências e Tecnologias veiculados no PISA.**

Nesse contexto, pensar e agir como pesquisador na área de educação foi e tem sido para mim um desafio, tendo em vista que compreender a dinâmica do fenômeno educacional, a realidade complexa da escola e do ensino de ciências não é uma tarefa habitual. Articular o sujeito-professor de ciências com o sujeito-pesquisador significou assumir uma nova postura, de que a ciência, a tecnologia, a educação, o ensino de ciências e a linguagem são empreendimentos humanos e por isso não são entidades neutras e nem estão isentas de responsabilidades e influências políticas, sócio-históricas, ideológicas, culturais e econômicas.

Nesse sentido, considerando a associação entre ensino de ciências, conhecimento científico e formação do sujeito-leitor (aqui entendido como aquele que constrói sentidos frente ao texto, que dialoga com o autor do texto), acredito que concepções de leitura da educação em ciências e tecnologias são condicionantes nos modos como professores e estudantes lidam com os textos de ciências e tecnologias em sala de aula. Nesse viés, as investigações sobre o funcionamento da leitura em situações de ensino trazem inúmeras contribuições para o campo que envolve a linguagem e o ensino de ciências. Contribuem, por exemplo, para a compreensão das relações discursivas entre interlocutores (autores e leitores de textos) no meio escolar e no ensino/aprendizagem de ciências. Logo, uma compreensão a respeito de um discurso escolar de/sobre ciência, aqui entendido como um discurso específico, que é relativo à ciência e que circula em situações de ensino, na sala de aula de ciências e nos espaços escolares, e requer uma mediação cultural.

Outro exemplo de contribuição está relacionado ao fato de propiciar reflexões a respeito das condições de produção de sentidos que envolvem a leitura, o discurso, os sujeitos e a situação (contexto).

Assumindo uma perspectiva discursiva de/para leitura envolvendo a AD, considero os seguintes fatos enunciados por Orlandi (2000, p. 8):

- a) o de se pensar a produção da leitura e, logo a possibilidade de encará-la como possível de ser trabalhada (se não ensinada);
- b) o de que a leitura, tanto quanto a escrita, faz parte do processo de instauração do(s) sentido(s);
- c) o de que o sujeito-leitor tem suas especialidades e suas histórias;
- d) o de que tanto o sujeito quanto os sentidos são determinados histórica e ideologicamente;
- e) o fato de que há múltiplos e variados modos de leitura;
- f) finalmente e de forma particular, a noção de que a nossa vida intelectual está intimamente relacionada aos modos e efeitos de leitura de cada época e segmento social.

Assim, ao utilizar nessa pesquisa a AD como aporte teórico-metodológico, aproveito para reforçar que este referencial geralmente é desconhecido na Escola, nas salas de aula de ciências, pelos professores e na própria Academia, por muitos pesquisadores do campo da Educação. A AD considera o fato dos sujeitos produzirem suas próprias leituras e

seus próprios textos, dentro de determinadas condições sócio-históricas e de uma abertura para a polissemia, isto é, de deslocamento de sentidos.

Decorrente disto, de um modo geral, reafirmo que é predominante na escola e no ensino de ciências um fazer pedagógico pautado na repetição/paráfrase, onde o livro didático é praticamente o único material discursivo. Além disso, observo que as condições de produção da leitura e dos discursos são muitas vezes silenciadas no processo ensino/aprendizagem de ciências e que a produção de outros sentidos, diferentes daqueles vinculados ao livro didático, nem sempre são levados em conta pelos professores.

Nessa perspectiva, considerando a materialidade da linguagem é possível questionar a interpretação, compreender como objetos simbólicos (um texto, uma imagem, um gráfico, uma tabela, por exemplo) produzem sentidos e analisar os próprios gestos de interpretação, seus limites, seus mecanismos como parte do processo histórico de significação. (ORLANDI, 2009)

Considerando esse contexto e o pressuposto de que a escola tem como um dos objetivos a formação do leitor, penso que práticas de leitura numa perspectiva discursiva da AD são possíveis em todas as áreas do conhecimento. Dessa forma, a língua (aqui incluo a leitura e a escrita) e a fala, sistemas de representação do pensamento e mundo, tem se constituído como instrumento dessas práticas em todas as áreas do conhecimento. Nesse sentido, tomando como referências Cassiani (2000), Almeida et alii (2008), Flôr (2009), Giraldi (2010) e Francisco Junior (2010), considero que a tarefa de formar sujeitos-leitores e sujeitos-autores não se restringe à área de Língua Portuguesa, já que todo professor depende da linguagem para exercer o seu fazer pedagógico. Logo, compactuo do pressuposto de que o trabalho com a leitura (e também com a escrita) é transversal, ou seja, é um compromisso interdisciplinar.

Partindo desse pressuposto assinalo que a linguagem, no que tange especificamente a leitura, precisa ser (re)pensada como um compromisso da Escola e de todas as disciplinas envolvidas no currículo. Nesse aspecto, entendo que uma educação científica (e tecnológica) focada em práticas discursivas de leitura (e de escrita) abre novas perspectivas para o ensino/aprendizagem, tornando-o significativo, pois possibilita uma ação transformadora e reflexiva do processo pedagógico, voltada para a construção de novos/outros sentidos para as ciências e tecnologias. Portanto, penso que considerar a

linguagem e em especial o aspecto do funcionamento da leitura como atividade discursiva, é condição de maior participação social e cultural, o que contribui para que os sujeitos (professores, estudantes) exerçam plenamente sua cidadania, já que é pela leitura e pela escrita que constituem a si, ao outro, ao mundo.

Ademais, considero ser necessário fazer com que a leitura seja uma prática viva, isto é, que aconteça também fora dos muros da escola, na vida cotidiana, na sociedade. Para que isso se efetive creio que o ponto de partida seja a educação, a escola, o espaço da sala de aula, o diálogo entre as disciplinas do currículo, e, sobretudo, o diálogo envolvendo professores, estudantes e pais/famílias.

A partir dessas considerações, reitero que a constituição histórica da leitura no ambiente escolar e especialmente no ensino de ciências tem sido marcada pela mera decodificação do texto, da palavra. Nesse sentido, geralmente o ler (e o escrever) na sala de aula de ciências está voltado para a resolução de exercícios e atividades do livro didático, onde há uma busca por respostas prontas e rápidas à questões pré-estabelecidas e que rotineiramente constituem em paráfrases ou repetições; sentidos “congelados” ou sedimentados, fato que interfere na construção de sentidos entre os interlocutores (sujeitos-leitores e sujeitos- autores) envolvidos no processo educacional. (ORLANDI, 2000)

Portanto, na escola e particularmente nas aulas de ciências não se tem aberto espaço para uma leitura do tipo polissêmica, aquela leitura que promove a produção de novos sentidos, que propicia deslocamentos e rupturas no processo de significação (ORLANDI, 2000). Uma leitura que sem dúvidas movimentava os sentidos de/sobre ciência e tecnologia no espaço de sala de aula de ciências.

Levando em conta as formas de leitura (parafrástica e polissêmica), ao tomar o funcionamento da leitura de textos e questões do PISA em sala de aula de ciências como objeto de estudo, esta pesquisa pretendeu contribuir com as demais investigações que se dedicam a conhecer e compreender que sentidos sobre ciências e tecnologias são produzidos por estudantes do ensino fundamental. Ao utilizar tais objetos simbólicos (textos e questões do PISA vinculados as áreas de leitura e de ciências), considero que a compreensão dos sentidos produzidos pelos estudantes coloca em evidência que esses sentidos não são resultado apenas do contexto da enunciação (condições imediatas da

produção das leituras), mas de um contexto mais amplo, isto é, das condições sócio-históricas e ideológicas que envolvem o PISA e os sujeitos que realizam esta avaliação.

Partindo desse contexto e tomando como referência as condições de produção da presente pesquisa, considero que embora não tenha feito mediação na leitura dos textos e questões do PISA, a leitura de muitos estudantes acabou sendo direcionada, o que me faz supor que tenha havido certa passividade por parte dos mesmos frente a esses textos e questões, já que esse sistema de avaliação por meio do funcionamento da linguagem antecipa o que pode e deve ser lido, pois está vinculado a um discurso institucionalizado e autoritário de avaliação. Logo, considero que o pressuposto do PISA é de que a linguagem seja transparente e, portanto, a leitura passa a ser concebida como uma mera decodificação de símbolos e informações onde os sentidos estão no texto, bastando aos estudantes buscá-los e extraí-los, acertando dessa forma, as questões da avaliação. Assim, estes estudantes buscaram informações nos textos para responder as questões e por isso realizaram uma leitura de repetição, isto é, uma leitura parafrástica.

Em contraposição a uma leitura parafrástica, pude observar deslocamentos de sentidos nas respostas de uma parcela de estudantes, o que indica que se posicionaram enquanto leitores da ciência e da tecnologia, produzindo gestos de interpretação numa abertura para uma abordagem polissêmica. Nesse aspecto, é importante destacar que é possível e necessário realizar práticas de leitura na escola, especialmente na disciplina de ciências, viabilizando formar gerações de leitores e usuários da escrita para uma sociedade em permanente mudança, e cada vez mais exigente quanto à qualidade da leitura, aqui entendida numa perspectiva discursiva da AD, ou seja, como interpretação e compreensão. Dessa forma, penso que construir na escola um Projeto político-pedagógico que tenha a leitura como um eixo norteador do currículo, pode viabilizar a vivência da leitura em todas as áreas do conhecimento, contribuindo para uma educação mais crítica e transformadora.

Levando em conta essas reflexões, quero destacar que o ensino de ciências tem muito a contribuir na formação de sujeitos leitores. Portanto, é pertinente que o professor de ciências tenha como foco a linguagem, valorizando especialmente atividades de leitura como mediação em sala de aula do conhecimento científico, possibilitando, entre outros aspectos, um trabalho voltado para a construção da história de leitura dos estudantes, e dessa forma contribuir para que sejam sujeitos atuantes em seus meios e, sobretudo que

possam fazer outras leituras das ciências, das tecnologias e também do mundo (FREIRE, 1988).

Nesse sentido, Francisco Junior (2010) tomando como referência práticas freirianias de linguagem, ressalta que ao incentivar a leitura no ensino de ciências, o professor não está apenas ensinando coisas da/sobre ciência e tecnologia, mas permitindo que os estudantes participem da sociedade letrada, permitindo que, além da leitura da palavra, eles tenham a leitura do mundo. Assim, a leitura passa a ter um caráter social e cultural, deixando de ser somente a leitura da/na escola. Para reforçar essa ideia Kramer (1998, p. 24), afirma que:

Desde o surgimento da humanidade, o homem lê o mundo que o cerca percebendo a necessidade de atribuir-lhe significado através das diferentes linguagens: gestual, pictórica, oral, escrita. Ser leitor é ser, então, produtor de significados. Ser leitor de textos é praticar leituras em seu cotidiano com capacidade de articulá-las na formação desses significados.

Consequentemente, ao se considerar a linguagem na perspectiva discursiva da AD, temos que entender que tanto a linguagem, o discurso e o sujeito não são transparentes, pois os sentidos não são unívocos. Os sentidos são construídos no processo de interação entre sujeito, linguagem, pensamento e mundo (Orlandi, 2009). Assim, nessa perspectiva, o indivíduo se constitui em sujeito ao ser interpelado pela ideologia.

Nesse contexto, para Orlandi (2009, p. 48-9)

um sujeito atravessado pela linguagem e pela história, [...], sujeito de e sujeito à. Ele é sujeito à língua e à história, pois para se constituir, para (se) produzir sentidos ele é afetado por elas. Ele é assim determinado, pois se não sofrer os efeitos do simbólico, ou seja, se ele não se submeter à língua e à história ele não se constitui, ele não fala, não produz sentidos.

Considerando que cada sujeito tem suas convicções, visões de mundo e interpretações (Arante, 2009), é pertinente expor que para a AD um mesmo objeto simbólico pode gerar diferentes efeitos de sentidos por e para sujeitos diferentes, o que pode ser observado nos resultados da presente pesquisa. Assim, o texto é por princípio, polissêmico, o que significa a multiplicidade de leituras e de sentidos. Portanto, o sentido não existe em si, mas é determinado pelas posições ideológicas colocadas em jogo no processo sócio-histórico em que as palavras são produzidas (ORLANDI, 2009).

O estabelecimento de relações entre objeto (texto) e sujeito, leva ao conhecimento, o qual é viabilizado pela linguagem. Nesse sentido, percebo que para os estudantes se constituírem sujeitos-leitores é necessário que estabeleçam relações discursivas entre a linguagem e o conhecimento científico, experimentando assim a leitura (e a escrita) das ciências e tecnologias como práticas sócio-histórica e cultural.

Ainda considerando a associação entre ensino de ciências, conhecimento científico e formação do leitor, penso que concepções de leitura da/na ciência e tecnologia são determinantes nos modos como professores e estudantes lidam com os textos em sala de aula. Nesse aspecto, de acordo com Possenti (2002, p. 106)

quando se fala de leitura, especialmente na escola – (...) –, enfoca-se basicamente o *o quê* do texto, vale dizer, seu conteúdo, sua suposta mensagem (...). Ora, ler deveria (?) ser, antes de mais nada, desmontar um texto para ver como ele se constrói, até para que se possa dizer qual a relação entre seu modo de ser construído e os efeitos de sentido que produz (...).

Esse autor defende que ao se trabalhar um texto deve-se levar em conta o como, ou seja, a forma. Todavia, em se tratando de textualização, não defende uma forma sem conteúdo. É importante salientar que ao se considerar aspectos como o conteúdo (o *quê*) e a forma (o *como*), nos estudos discursivos não há como separá-los (ORLANDI, 2009). Portanto, nessa dinâmica considero importante e necessário pensar nas condições de produção do próprio texto que está sendo trabalhado. Assim, conforme Flôr (2009, p. 53):

A consideração das condições de produção e também do próprio texto são de suma importância na compreensão do funcionamento desse. Isso porque, quando se pretende um ensino diferenciado, que permita aos estudantes refletirem, analisarem, criticarem, se posicionarem, enfim, assumir sua voz, é necessário que se tenha em mente que a solução não está no texto em si. Depende em grande parte das formas de seu funcionamento.

Partindo das ideias de Flôr e Possenti, considero importante não separar a forma do conteúdo ao se trabalhar com a leitura em aulas de ciências. Assim, no presente estudo procurei seguir esse pressuposto da AD, isto é, não separar a forma de funcionamento da leitura do conteúdo presente nos textos e questões do PISA.

Além disso, vejo ser necessário incentivar práticas de leitura e também de escrita em aulas de ciências numa perspectiva mais prazerosa. Penso que dessa forma a ciência passa a ter um caráter menos neutro e dogmático para os estudantes, passando a ser mais palpável e presente nas suas vidas. Dessa forma os estudantes podem se aproximar mais do conhecimento científico e perceber as ciências (e as tecnologias) como empreendimentos humanos e por isso sujeitas a erros e acertos.

É importante também considerar que essa pesquisa contribuiu para levantar reflexões sobre as relações entre a linguagem e o ensino de ciências. Através das análises feitas pude ter indícios sobre como os estudantes interagem com a leitura de textos de/sobre ciência e tecnologia e constroem sentidos.

Com base em Cassiani & Nascimento (2006), considero também que refletir sobre o funcionamento da leitura em situações de ensino deva fazer parte da formação inicial e continuada dos professores de ciências. Assim, se faz necessário problematizar as condições de produção das práticas de leitura nesses cursos de formação e também nas próprias aulas de ciências em todos os níveis de educação formal, especialmente no Ensino Fundamental.

Isto posto, quero sinalizar que no decorrer das análises, alguns aspectos que não foram objeto de estudo da presente pesquisa chamaram minha atenção e por isso poderão ser alvo de futuras investigações. Um desses aspectos que destaco diz respeito à tradução (Português do Brasil e Português de Portugal, por exemplo) dos textos, enunciados das questões do PISA e critérios de correção. Uma pesquisa interessante seria, por exemplo, eleger textos e questões que apresentam distorções na tradução e observar o funcionamento da leitura na produção de sentidos pelos estudantes. Por intermédio dessa investigação poder-se-ia saber como os problemas de tradução podem interferir na interpretação e compreensão dos textos e questões pelos estudantes, ou seja, na produção de sentidos. Outra linha de investigação seria verificar o funcionamento da leitura dos textos e questões do PISA entre professores em formação inicial e continuada.

Para finalizar, penso que é necessário que as pesquisas no campo da Educação, especialmente aquelas relacionadas à linguagem e o ensino de ciências, repercutam de fato na escola e na sala de aula.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, G. da S. **Estudo comparativo entre Brasil e Portugal sobre diferenças nas ênfases curriculares de Matemática a partir da análise do Funcionamento Diferencial do Item (DIF) do PISA 2003**. Tese de doutorado em Educação - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. 2008.

ALMEIDA, M. J. P.; SILVA, H. C. da; MACHADO, J. L. M. Condições de Produção no Funcionamento da Leitura na Educação em Física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 1, 2001.

ALMEIDA, M. J. P. **O Texto Escrito na Educação em Física: Enfoque na Divulgação Científica**. In: ALMEIDA, M. J. P. M. da; SILVA, H. C. da. (Org.). **Linguagens, Leituras e Ensino de Ciência**. 1 ed. Campinas: Mercado de Letras, 2007, v. , p. 47-59.

___ **Discursos da Ciência e da escola: Ideologias e leituras possíveis**. Campinas: Mercado de Letras, 2004.

ALMEIDA, M. J. P.; SILVA, H. C. da. **Condições de Produção da Leitura Em Aulas de Física No Ensino Médio: Um Estudo de Caso**. In: ALMEIDA, M. J. P. M. de; SILVA, H. C. da. (Org.). **Linguagens, Leituras e Ensino de Ciência**. 1 ed. Campinas: Mercado de Letras, 2007, v. , p. 131-162.

ALMEIDA, M. J. P.; CASSIANI, S.; OLIVEIRA, O. B. de. **Leitura e Escrita em Aulas de Ciências: Luz, calor e fotossíntese nas mediações escolares**. Florianópolis/SC. Letras Contemporâneas, 2008.

ARANTE, J. de S. N. **Investigando a Construção de Sentidos sobre o Ambiente em Visitas de Crianças a um Colégio Agrícola**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis: CFM/CED/CCB/UFSC, 2009.

BAGNO, M. **Pesquisa na Escola: o que é, como se faz**. São Paulo: Loyola, 1998.

BARROS, S. de S. **Educação Formal Versus informal: Desafios da Alfabetização Científica**. In: ALMEIDA, M. J. P. M. de; SILVA, H. C. da. (Org.). **Linguagens, Leituras e Ensino da Ciência**. 1 ed. Campinas: Mercado de Letras, 2007, v. , p. 61-75.

BARRETTO, E. S. de S. A Avaliação na Educação Básica entre dois Modelos. **Educação & Sociedade**, ano XXII, Nº 75, Agosto/2001, p. 48-66. Disponível em:

<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Pedagogia/aaav_ed_bas.pdf>. Acessado em: Julho de 2011 e março de 2012.

BARRIGA, A. D. Las Puebras Masivas: Análisis de sus diferencias técnicas. **Revista Mexicana de Investigación Educativa**, Vol. 11, Nº 29, pp. 583-615. 2006. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=14002912>>. Acessado em: Março de 2012.

BARROSO, M. F.; FRANCO, C. **Avaliações Educacionais: O PISA e o Ensino de Ciências. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Curitiba, 2008. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/xi/sys/resumos/T0103-2.pdf>>. Acessado em: abril de 2010, Setembro de 2011 e Fevereiro de 2012.

BECKER, F. da R. Avaliação educacional em larga escala: a experiência brasileira. **Revista Ibero-americana de Educação**. Madri, Espanha, nº 53 / 1, 25/06/2010. Disponível em <<http://www.rieoei.org/index.php>>. Acessado em: fevereiro de 2012.

BORTONI-RICARDO, S. M. **O professor pesquisador: introdução à pesquisa qualitativa**. São Paulo: Parábola Editorial, 2008.

CABRITO, B.G. Avaliar a qualidade em educação: avaliar o quê? Avaliar como? Avaliar para quê? **Cadernos Cedes**. Campinas, vol. 29, n. 78, p. 178-200, maio/ago, 2009. Disponível em: <http://www.enf.ufmg.br/site_novo/modules/mastop_publish/files/files_4c769114e2924.pdf>. Acessado em: Fevereiro de 2011.

CANDELA, A. Efectos de las Evaluaciones Estandarizadas em los Sistemas Educativos. **Avance y Perspectiva**. Vol. 24, Nº 1, pp. 45-56. 2005. Disponível em: <http://biblioteca.cinvestav.mx/indicadores/texto_completo/cinvestav/2005/121452_1.pdf> Acessado em: Abril de 2012.

CARVALHO, L. M. Governando a Educação pelo Espelho do Perito: Uma Análise do PISA como Instrumento de Regulação. **Educação & Sociedade**., Campinas, vol. 30, n. 109, p. 1009-1036, set./dez. 2009. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acessado em: março de 2012.

CASSIANI (DE SOUZA), S. **Leitura e Fotossíntese: Proposta de ensino numa abordagem Cultural**. Tese de Doutorado, FE – Unicamp, 2000.

___ Escrita no Ensino de Ciências: Autores do Ensino Fundamental. **Ciência e Educação** (UNESP), v. 11, p. 367-382, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n3/02.pdf>>. Acessado em: Abril de 2010, Agosto de 2011.

___ Condições de Produção de Sentidos em Textos Didáticos. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. V. 08, nº 01, pp. 73-82, UFMG, Minas Gerais. 2006. Disponível

em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/108/159>>. Acessado em Outubro de 2010 e Maio de 2012.

CASSIANI (de SOUZA), S.; NASCIMENTO, T. G. Um diálogo com as Histórias de Leituras de futuros professores de ciências. **Pro-Posições** (Unicamp), v. 17, n. 1, p. 105-136, 2006

CASSIANI, S.; Von LINSINGEN, I.; GIRALDI, P. M. Histórias de Leituras: produzindo sentidos sobre Ciências e Tecnologia. **Pro-Posições**, Campinas, v. 22, n. 1 (64), p. 59-70, jan./abr. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pp/v22n1/06.pdf>>. Acessado em Outubro de 2011, Janeiro de 2012.

CARO, M. I.; MENÉNDEZ, C. R.; CALVO, V. P. Pisa 2006: La influencia Del género em los conocimientos y competencias científicas. **Revista Iberoamericana de Educación**, nº 51/2, 2010. Disponível em: < <http://www.rieoei.org/deloslectores/3118Caro.pdf>>. Acessado em Março de 2011.

CERVERÓ, A. C.; GRÁCIA, J. V. La competencia lectora em El estudio PISA. Un Análisis desde La Alfabetización em Información. **Anales de Documentación**, Nº 8, pp. 51-70, 2005. Disponível em: <<http://revistas.um.es/analesdoc/article/view/1541/1601>>. Acessado em Fevereiro de 2011.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo: Cortez, 1991.

COLLINS, H.; PINCH, T. **O golem: o que você deveria saber sobre ciência**. São Paulo: Editora UNESP, 2003.

CORACINI, M. J. **Um fazer persuasivo: o discurso subjetivo da ciência**. Campinas, SP: Pontes, 1991.

CYRRE, M. R. L. O. **Texto Jornalístico em Sala de Aula: Uma Proposta de Leitura e Reflexão**. IV SEAD – **Seminário de estudos em Análise de Discurso, 1969-2009: Memória e História na/da Análise de Discurso**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

DAGNINO, R. **Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico: um debate sobre a tecnociência**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2008.

DIAZ, J. A. A. TIMSS y PISA dos Proyectos Internacionales de Evaluación Del Aprendizaje Escolar em Ciencias. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, 2005, Vol. 2, Nº 3, pp. 282-301

DICKEL, A. O Impacto do PISA na produção acadêmica brasileira: contribuições para a discussão do currículo escolar. **Educação: Teoria e Prática**, São Paulo, vol. 20, nº 35, 2010, pp. 201-228.

ESTEBAN, M. T. Silenciar a polissemia e inviabilizar os sujeitos: indagações ao discurso sobre qualidade da educação. **Revista Portuguesa de Educação**, 2008, 21 (1), p. 5-31, CIED, Minho, Portugal.

FERREIRO, E. La Internacionalización de la Evaluación de los Aprendizajes em la Educación Básica. **Revista Avance y Perspectiva**, Jan/Março 2005, p. 37-43.

FLÔR, C. C. **Leitura e formação de leitores em aulas de Química no Ensino Médio**. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica: Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

___ **Leituras dos professores de ciências do ensino fundamental sobre as histórias da ciência**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica: Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

FLÔR, C. C.; CASSIANI (de Souza) S. **Estudos Envolvendo Linguagem e Educação Química no Período de 2000 A 2008**: Algumas Considerações. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC. Florianópolis, 2009.

___ O que dizem os estudos da linguagem na educação científica? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, p. 21-32, 2011.

FRANCO, M. L. B. Qualidade de ensino: Critérios e avaliação de seus indicadores. **Idéias**, São Paulo, 1994, nº 22, p. 81-87.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes Necessários à Prática Educativa. 40ª reimpressão, São Paulo: Paz e Terra, 2009.

___ **A Importância do Ato de Ler**: em três artigos que se completam. 22 ed. São Paulo: Cortez, 1988. 80 p.

FREITAS, L.C. et al. Dialética da inclusão e da exclusão: por uma qualidade negociada e emancipadora nas escolas. In: GERALDI, C.G.; RIOLFI, C.R.; GARCIA, M.F. Escola viva: elementos para a construção de uma educação de qualidade social. São Paulo: Mercado de Letras, 2004.

FREITAS, L. C. de. CICLO OU SÉRIES? **O que muda quando se altera a forma de organizar os tempos-espacos da escola?** GT 13 Educação Fundamental, 27ª Reunião Anual da ANPEd, Caxambu (MG). Nov./2004.

___ Eliminação Adiada: O Ocaso das Classes Populares no Interior da Escola e a Ocultação da (Má) Qualidade do Ensino. **Educação e Sociedade**, Campinas, vol. 26, n. 100 – Especial, 2007.

FRONZAGLIA, M. L. Sistemas de Avaliação do Ensino: a internacionalização de uma política pública. **Perspectiva**, v. 23, n. 1, p. 90-100, jan./jun. São Paulo, 2009.

FURLAN, C. C. ; MEGID, C. M. **Língua e Linguagem em Movimento na Sala de Aula.** In: BOLOGNINI, C. Z.; PFEIFFER, C.; LAGAZZI, S. (Orgs). **Discurso e Ensino: Práticas de Linguagem na Escola.** Campinas, SP. Mercado de Letras, 2009.

GALLARDO, M. G.; FERNÁNDEZ, M. N.; SEPÚLVEDA, M. R. (et all). PISA y la Competencia Científica: Um Análisis de las Pruebas de PISA em el Área de Ciencias. **Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa** , v. 16, nº 2, pp. 1-17. 2010.

Disponível em <http://www.uv.es?RELIEVE/v16n2/RELIEVEv16n2_6htm> Acessado em: agosto de 2011.

GERALDI, J. W. **Prática da leitura de textos na escola.** In: **O Texto na Sala de Aula.** São Paulo: Ática, 2000.

GIRALDI, P. M. **Linguagem em textos didáticos de citologia:** Investigando o uso de analogia. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis: CFM/CED/CCB/UFSC, 2005.

___ **Leitura e escrita no ensino de ciências:** espaços para produção de autoria. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica: Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 1999.

HASHIGUTI, S. **Nas Teias da Leitura.** In: BOLOGNINI, C. Z.; PFEIFFER, C. ; LAGAZZI, S. (Orgs). **Discurso e Ensino: Práticas de Linguagem na Escola.** Campinas, Sp. Mercado de Letras, 2009.

HARLEN, W. Evaluar La Alfabetización Científica em El Programa de La OECD para La Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA). **Enseñanza de las Ciencias.** 2002, 20 (2), 209-216. Disponível em <<http://ensciencias.uab.es/revistes/20-2/209-216.pdf>>. Acessado em: Fevereiro de 2012.

HORTA NETO, J. L.; Um olhar retrospectivo sobre a avaliação externa no Brasil: das primeiras medições em educação até o SAEB de 2005. **Revista Iberoamericana de Educación.** 2007, nº 42/5

INDA-CARO, M.; RODRÍGUEZ-MENÉNDEZ, C.; PEÑA-CALVO, V. PISA 2006: la influencia del género en los conocimientos y competencias científicas. **Revista Iberoamericana de Educación.** Nº 51/2, 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICAS EDUCACIONAIS – INEP. **Pisa 2000: Relatório Nacional.** Brasília, 2001. Disponível em <<http://www.inep.gov.br/download/internacional/pisa/PISA2000.pdf>>. Acessado em: maio de 2010 e março de 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICAS EDUCACIONAIS – INEP. **Resultados da Aplicação do Pisa 2006** Disponível em <http://www.inep.gov.br/download/internacional/pisa/aplicacao_pisa2006.pdf>. Acessado em: maio de 2010 e março de 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICAS EDUCACIONAIS – INEP. **Pisa 2006: Relatório Internacional (Resumo)**. Disponível em <http://www.inep.gov.br/download/internacional/pisa/PISA2006Resultados_internacionais_resumo.pdf> Acessado em: dezembro de 2010 e agosto de 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICAS EDUCACIONAIS – INEP. **Resultados Nacionais – PISA 2006: Programa de Internacional de Avaliação de Alunos (PISA)**. Brasília, 2008. 153p. Disponível em <<http://www.inep.gov.br/download/internacional/pisa/RelatórioPISA2006.pdf>>. Acessado em: março de 2012.

KRAMER, S. Leitura e escrita de professores. Da prática de pesquisa à prática de formação. **Revista Brasileira de Educação**. ANPEd, N° 7, p. 19-41. São Paulo, 1998.

LERNER, D. **Ler e escrever na escola**: o real, o possível e o necessário. Porto Alegre: Artimed, 2002.

LINSINGEN, I. Von. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**: Unicamp, Campinas, v. 1, p. 1-16, 2007. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/150/108>>. Acessado em: Agosto de 2011 e março de 2012.

LOPES, C. V. M.; DULAC, E. B.F. Idéias e palavras na/da ciência ou leitura e escrita: o que a ciência tem a ver com isso? In: NEVES, I. C. B. et al. **Ler e escrever: compromisso de todas as áreas**. Porto Alegre: Editora Universidade/UFRGS, 2001.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: Abordagens Qualitativas. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária LTDA, 1986.

MACHADO, V. R. **Práticas Escolares da Leitura**: Relação entre a Concepção de Leitura do PISA e as Práticas da Escola. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação: Universidade de Brasília. Brasília, 2010.

MARTENS, K.; BIEBER, T. The OECD PISA Study as a Soft Power in Education? Lessons from Switzerland and the US. **European Journal of Education**, Vol. 46, No. 1, 2011, Part I.

MIRANDA, K. C. A. de; MASSIÉRE, R. S.; NOBRE, M. de F. N. (et all). **Reflexões sobre resultados do PISA brasileiro e dados para superação**. 2010. Disponível em: <http://www.investigalog.com/humanidades_y_ciencias_sociales/reflexoes-sobre-resultados-do-pisa-brasileiro-e-dados-para-superacao/> Acessado em: Novembro de 2011.

MONTENEGRO, P. P. **Letramento Científico: O Despertar do Conhecimento das Ciências desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.** Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação: Universidade de Brasília, 2008.

NASCIMENTO, T. G. **Leituras de divulgação científica na formação inicial de professores de ciências.** 2008. 376f. Tese (doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de pós-graduação em educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICOS. **Conhecimentos e atitudes para a vida:** resultados do PISA 2000 – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (tradução B & C Revisão de Textos S. C. Ltda). 1. Ed. Editora Moderna, 2003.

OLIVEIRA, O. B. de. **Possibilidades da Escrita no Avanço do Senso Comum Para o Saber Científico na 8ª Série do Ensino Fundamental.** Dissertação (Mestrado em Educação), FE - Unicamp, 2001.

ORLANDI, E. P.; GUIMARÃES, E.; TARALLO, F. **Vozes e Contrastes:** Discurso na Cidade e no Campo. Cortez Editora, São Paulo, 1989.

ORLANDI, E. P. **Discurso:** fato, dado, exterioridade. In: CASTRO, M.F.P. (Org.). **O método e o dado no estudo da linguagem.** Campinas: Editora da Unicamp, pp 209-218, 1996.

___ **O discurso da educação ambiental.** In: TRAJBER, R. & MANZOCHI, L. H (org). *Avaliando a educação ambiental no Brasil: materiais impressos.* São Paulo: Gaia, p.37-58, 1996.

___ **Discurso & Leitura.** 5ª ed. São Paulo: Cortez; Campinas: UNICAMP. 2000. 118p.

___ **As formas do silêncio:** No movimento dos sentidos. 6ª ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 2007.

___ **Análise de discurso:** princípios e procedimentos. 5. ed. Campinas, SP/BRA: Editora Pontes, 2009

PÊCHEUX, M. **Semântica e discurso:** uma crítica à afirmação do óbvio. Tradução de Eni Pulcinelli Orlandi et al. 2. ed. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1995.

PEREIRA, P. B. **O Meio Ambiente e a Construção de Sentidos no Ensino Fundamental.** Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: 2008.

PEREZ, D. G.; VILCHES, A. ¿Cómo puede contribuir el proyecto PISA a la mejora de la enseñanza de las ciencias (y de otras áreas de conocimiento)? **Revista de Educación: extraordinário**, PP. 295-311. 2006.

PERRONI, M. C. **O que é o dado em aquisição da linguagem?** In: CASTRO, M. F. P. (Org.), **O método e o Dado no Estudo da Linguagem**. Editora da UNICAMP. São Paulo, 1996.

POSSENTI, S. **O dado dado e o dado dado: o dado em análise do discurso**. In: POSSENTI, S. **Os Limites do Discurso: ensaios sobre discurso e sujeito**. São Paulo: Parábola Editorial, 2008.

___ Índícios de autoria. **Perspectiva**, v 20, n. 01, p. 105-124. Florianópolis, 2002.

PRAZERES, L. A. **Leitura no PISA 2000: acadêmicos e jornalistas avaliando resultados**. Tese de doutorado. Centro de Estudos Gerais. Instituto de Letras. Coordenadoria da Pós-graduação em Letras. Universidade Federal Fluminense. 2009.

PROGRAMA DA OCDE PARA AVALIAÇÃO DE ALUNOS - **PISA: Itens liberados de Leitura**. Instituto Nacional de Estatísticas Educacionais – INEP, Brasília, 2003.

Disponível em
<http://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/Itens_Liberados_Leitura.pdf>.
Acessado em Junho de 2010, Março e Abril de 2012.

PROGRAMA DA OCDE PARA AVALIAÇÃO DE ALUNOS - **PISA: Itens liberados de Ciências**. Instituto Nacional de Estatísticas Educacionais – INEP, Brasília, 2008.

Disponível em
<http://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/Itens_liberados_Ciencias.pdf>.
Acessado em Junho de 2010, Março e Abril de 2012.

RIBEIRO, V. M.; RIBEIRO, V. M.; GUSMÃO, J. B. Indicadores de Qualidade para a Mobilização da Escola. **Cadernos de Pesquisa**, v. 35, n. 124, 2005, p. 227-251

RAMOS, F. B.; PANOZZO, N. S. P.; ZANOLLA, T. Práticas de leitura literária em sala de aula. **Revista Iberoamericana de Educação**, Madri, Espanha, nº 46 / 2, 10/05/2008. Disponível em: <http://www.rieoei.org/index.php_2>. Acessado em: Junho de 2011.

RAMOS, M. B. **Discursos Sobre Ciência & Tecnologia no Jornal Nacional**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis: CFM/CED/CCB/UFSC, 2006.

RIZO, F. M. PISA em América Latina: lecciones a partir de la experiencia de México de 2000 a 2006. **Revista de Educación**, extraordinário 2006, PP. 153-167. Disponível em <http://www.revistaeducacion.mec.es/re2006_09.htm>. Acessado em Abril de 2012.

ROJO, R. (ORG.). **A Prática de Linguagem em Sala de Aula: Praticando os PCNs**. Campinas, São Paulo. Mercado das Letras, 2000.

SILVA, H. C. **Discursos Escolares Sobre Gravitação Newtoniana: Textos e Imagens na Física do Ensino Médio**. 2002. Tese de Doutorado, FE - Unicamp. 2002.

SILVA, M. A. Do Projeto Político do Banco Mundial ao Projeto Político-Pedagógico da Escola Pública Brasileira. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 23, n. 61, 2003, p. 283-301. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>> Acessado em: maio de 2011 e março de 2012.

SILVA, H. C. da; BAENA, C. R.; BAENA, J. R. O Dado Empírico de Linguagem na Perspectiva da Análise de Discurso Francesa: Um Exemplo sobre as Relações Discursivas entre Ciência, Cotidiano e Leitura. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 3, p. 347-364, 2006.

SILVA, R. F. O PISA como instrumento de conformação dos sistemas de ensino numa perspectiva Neoliberal. A Página da Educação: **Educação & Ensino**. 2011. Disponível em: <http://www.apagina.pt/Download/PAGINA/SM_Doc/Mid_1/Doc_13851/Anexos/PISA.pdf>

SOARES, M. **Letramento: um tema em três gêneros**. Belo Horizonte. Autêntica, 2003.

THOMAS, H. Estructuras cerradas versus procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico. IN THOMAS, Hernán. e BUCH, Alfonso. **Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología**. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2008, p. 217-262.

TURNER, R. El Programa Internacional para la Evaluación de los Alumnos (PISA). Una perspectiva general. **Revista de Educación, extraordinario** 2006, pp. 45-74. Disponível em: < <http://www.revistaeducacion.mec.es/re2006/re2006.pdf> >. Acessado em: Fevereiro de 2012.

URTEAGA, E. El debate em torno a las Encuestas PISA em Francia. **Teoría de La Educación: Educación y Cultura em La Sociedad de La Información**, Universidad de Salamanca. TESI, 11 (3), 2010, 389-405. Disponível em <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=201014897017>>. Acessado em: Março de 2012.

APÊNDICES:**I - Modelo do termo de consentimento livre e esclarecido**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
 PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Caro estudante, eu estou fazendo uma pesquisa na área de educação, relacionada ao ensino de ciências.

Preciso que seus pais e ou responsáveis entendam que você vai participar da pesquisa respondendo algumas questões nas aulas de ciências da professora Gládis.

A participação nesse estudo não é obrigatória.

Haverá gravação em áudio das aulas para coleta de informações acerca do ambiente de sala de aula.

Você não será identificado caso suas respostas sejam utilizadas para publicações futuras.

Assim, necessito do consentimento livre e esclarecido por escrito, de seus pais e ou responsáveis.

 José Pedro Simas Filho

 Data

Declaração de consentimento

Declaro que estou ciente da participação de meu filho / minha filha
 (_____) nesse estudo.

Sendo assim, dou meu consentimento.

 Assinatura do pai e ou responsável

 Data

II – Questionário respondido pelos estudantes

Nome: _____ (Opcional)

8ª Série: _____ (Opcional)

Caro estudante, estou fazendo uma pesquisa na área da educação, relacionada ao ensino de ciências. Sua participação é muito importante. Assim, necessito que você responda algumas perguntas. Agradeço sua colaboração.

- 1) O que você achou das questões? O que você acharia se as avaliações da escola fossem assim? Por quê?

- 2) Que assuntos são tratados nessas questões? Você considera esses assuntos importantes? Por quê?

- 3) Que facilidades você encontrou para responder as questões? Por quê?

- 4) E que dificuldades você encontrou? Por quê?

ANEXOS – Textos e questões do PISA

ANEXO I: Texto e questões: A tecnologia cria a necessidade de novas regras

Nome: _____ (Opcional)

8ª Série: _____ (Opcional)

NOVAS REGRAS - TEXTO

EDITORIAL

A tecnologia cria a necessidade de novas regras

A CIÊNCIA tem tendência a andar adiante da lei e da ética. Isso se comprovou, de forma dramática, em 1945, no plano de destruição da vida, com a bomba atômica, e está acontecendo, agora, no lado criativo da vida, com as técnicas para superar a infertilidade humana.

Muitos de nós nos alegramos com a família Brown, na Inglaterra, quando Louise, o primeiro bebê de proveta, nasceu. E temos nos maravilhado com outros primeiros — mais recentemente, os nascimentos de bebês saudáveis cujos embriões foram congelados para esperar o momento apropriado de implantação na futura mamãe.

E sobre dois desses embriões congelados, na Austrália, que uma tempestade de questões legais e éticas vêm se precipitando. Os embriões destinavam-se a ser implantados em Elsa Rios, esposa de Mario Rios. Um implante anterior não havia tido sucesso e os Rios queriam uma nova oportunidade de se tornar pais. Mas, antes dessa segunda oportunidade acontecer, os Rios morreram num acidente aéreo.

O que o hospital australiano deveria fazer com os embriões congelados? Poderiam eles ser implantados em outras pessoas? Diversos voluntários se apresentaram. Teriam os embriões direitos com relação ao substancial patrimônio dos Rios? Ou deveriam os embriões ser destruídos? Os Rios, obviamente, não haviam deixado qualquer determinação com relação ao futuro desses embriões.

Os australianos criaram uma comissão para tratar do assunto. Na semana passada, esta comissão apresentou seu relatório. Os embriões deveriam ser descongelados, dizia o resultado, porque a doação de embriões a outras pessoas requeria o consentimento dos doadores, e esse

consentimento não havia sido dado. A comissão sustentou também que os embriões, no presente estado, não tinham nem vida nem direitos e, assim, poderiam ser destruídos.

Os membros da comissão estavam cientes de que pisavam em áreas legais e éticas escorregadias. Assim, por conseguinte determinaram que fosse dado prazo de três meses para que a opinião pública pudesse se manifestar com relação às recomendações da comissão. Caso houvesse um clamor maciço contra a destruição dos embriões, a comissão reconsideraria a situação.

A partir de agora, os casos que se inscrevem no hospital Queen Victoria, de Sydney, para programas de fertilização in vitro devem especificar o que deverá ser feito com os embriões se alguma coisa acontecer a eles. Isso assegura que situação semelhante à dos Rios não se repita. Mas, como ficam outras questões complexas? Na França, uma mulher teve que comparecer ao tribunal, recentemente, para ser autorizada a ter uma criança a partir do esperma congelado de seu falecido marido. De que forma questões como essas deverão ser conduzidas?

O que deverá ser feito se uma mãe substituída (de aluguel) quebrar o contrato e se recusar a entregar a criança para a pessoa a quem ela prometeu fazer o trabalho de gestação?

Nossa sociedade não conseguiu, até o momento, fazer vigorar regras para controlar o potencial destrutivo da energia atômica. Estamos colhendo a safra maldita resultante desse fracasso. As possibilidades de uso indevido da capacidade dos cientistas de avançar ou retardar a procriação são vastas. As fronteiras éticas e legais devem ser estabelecidas antes que nos deixemos levar demasiadamente longe.

Use o editorial "Tecnologia cria a necessidade de novas regras", para responder às questões abaixo.

NOVAS REGRAS - QUESTÃO 1

Sublinhe a frase que explica o que os australianos fizeram para facilitar a tomada de decisão sobre como lidar com os embriões congelados que pertenciam ao casal morto no acidente aéreo.

ANEXO II: Texto e questões: Ozônio

NOVAS REGRAS - QUESTÃO 2

Cite dois exemplos do editorial que ilustram de que maneira a tecnologia moderna, como a tecnologia usada para a implantação de embriões congelados, cria a necessidade de novas regras.

OZÔNIO - TEXTO

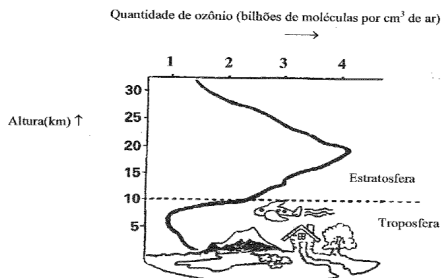
Leia a seguinte seção de um artigo a respeito da camada de ozônio.

- A atmosfera é um imenso reservatório de ar e um recurso natural precioso para a manutenção da vida na Terra. Infelizmente, as atividades humanas baseadas nos interesses nacionais / pessoais estão danificando esse recurso comum, principalmente destruindo a frágil camada de ozônio que funciona como um escudo protetor para a vida na Terra.
- 05 Uma molécula de ozônio é composta por 3 átomos de oxigênio, em contraposição às moléculas de oxigênio, que são compostas por dois átomos de oxigênio. As moléculas de ozônio são raríssimas: menos que 10 em cada um milhão de moléculas de ar. Entretanto, já há quase um bilhão de anos, sua presença na atmosfera desempenha um papel vital na proteção de vida na Terra.
- 10 Dependendo de onde está localizado, o ozônio pode proteger ou prejudicar a vida na Terra. O ozônio que se encontra na troposfera (até 10 km acima da superfície da Terra) é ozônio "ruim" que pode danificar plantas e tecidos pulmonares. Mas cerca de 90 por cento do ozônio que se encontra na estratosfera (entre 10 e 40 km acima da superfície da Terra) é ozônio "bom" que desempenha um papel benéfico, absorvendo a perigosa radiação ultravioleta emitida pelo Sol.
- 15 Sem essa camada de ozônio benéfica, os humanos seriam mais suscetíveis a certas doenças devido à incidência de raios ultravioleta vindos do Sol. A destruição da camada de ozônio poderia também quebrar a cadeia alimentar marinha devido ao efeito nocivo dos raios ultravioleta-B sobre o plâncton.
- 20

Fonte: Connect, UNESCO International Science, Technology & Environmental Education Newsletter, Seção de um artigo intitulado 'The Chemistry of Atmospheric Policy' (A Química da Política Atmosférica), Vol. XXII, No. 2, 1997 (ortografia adaptada)

OZÔNIO - DIAGRAMA

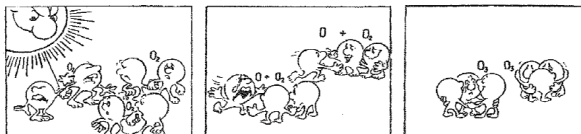
Examine a linha espessa no seguinte diagrama que mostra a distribuição das moléculas de ozônio na atmosfera.



Fonte: Døllig er den Himmel, Temahefte 1, Instituto de Física, Universidade de Oslo, agosto de 1997

OZÔNIO - QUESTÃO 1

No texto acima nada é mencionado com relação ao modo como o ozônio é formado na atmosfera. Na verdade, todos os dias certa quantidade de ozônio é formada e certa quantidade de ozônio desaparece. O modo como o ozônio é formado está ilustrado nos quadrinhos abaixo:



Suponha que você tenha um tio que tente entender o significado desta tira. Ele, entretanto, nunca estudou ciências na escola e não entende o que o autor do desenho está explicando. Ele sabe que não há companheiros pequeninos na atmosfera, mas pergunta o que esses companheirinhos do desenho representam, o que essas estranhas notações O_1 , O_2 e O_3 representam e quais processos o desenho representa. Seu tio pede para que você lhe explique os quadrinhos.

Escreva uma explicação dos quadrinhos para seu tio.

OZÔNIO – QUESTÃO 2

O ozônio também é formado durante tempestades com trovoadas. É ele que provoca o cheiro típico que se sente após esse tipo de tempestade. Nas linhas 13-18, o autor do texto faz uma distinção entre o "ozônio ruim" e "ozônio bom".

Segundo o artigo, o ozônio formado durante as tempestades com trovoadas é "ozônio ruim" ou "ozônio bom"? Escolha uma resposta com a explicação correta

	Ozônio ruim ou ozônio bom?	Explicação:
A	Ruim	É formado durante mau tempo.
B	Ruim	É formado na troposfera.
C	Bom	É formado na estratosfera.
D	Bom	Ele cheira bem.

OZÔNIO - QUESTÃO 3

Nas linhas 13-19, o autor do texto faz uma distinção entre o "ozônio ruim" e o "ozônio bom", embora as propriedades do ozônio sejam sempre as mesmas.

Suponha que você esteja num avião voando a 10km de altitude. Se você fosse usar o ar (comprimido) que está do lado de fora do avião para respirar, esse ar poderia danificar os seus tecidos pulmonares? Escolha a resposta com a explicação correta.

	O ar poderia danificar os seus tecidos pulmonares?	Explicação:
A	Não	Existe apenas ozônio "bom" a 10km de altitude.
B	Sim	Existe apenas ozônio "ruim" 10 km de altitude.
C	Sim	Existe uma mistura de ozônio "bom" e de ozônio "ruim" a 10km de altitude. Somente o ozônio "ruim" poderia danificar seus tecidos pulmonares.
D	Sim	Seus tecidos pulmonares não fariam distinção entre o ozônio "ruim" e o ozônio "bom"; o ozônio poderia danificar seus tecidos pulmonares em qualquer circunstância.

OZÔNIO-QUESTÃO 4

A radiação ultravioleta que atinge a superfície da Terra é influenciada pela quantidade total de ozônio acima da superfície da Terra. Algumas montanhas têm 7km de altitude. Baseado no diagrama você pode concluir que a sua exposição à radiação ultravioleta ao nível do mar não tem a mesma intensidade que a sua exposição à radiação ultravioleta, quando você está no topo dessas montanhas.

Onde você estaria mais exposto à radiação ultravioleta: ao nível do mar ou no topo de uma montanha de 7 km de altitude? Escolha a resposta com a explicação correta.

	Onde você estará mais exposto à mais radiação ultravioleta?	Explicação:
A	Ao nível do mar	A concentração de ozônio ao nível do mar é maior que a 7km de altitude..
B	No topo da montanha	A quantidade de ozônio a 7km de altitude de altitude é menor que ao nível do mar.
C	Ao nível do mar	A quantidade total de ozônio acima do nível do mar é superior a quantidade total de ozônio acima do nível de 7 km.
D	No topo da montanha	A quantidade total de ozônio acima do nível de 7 km é menor que a quantidade total de ozônio acima do nível do mar.

OZÔNIO - QUESTÃO 5

As linhas 19-21 afirmam: "Sem essa camada benéfica de ozônio, os humanos seriam mais suscetíveis a certas doenças devido aos raios ultravioleta do Sol."

Cite uma das doenças que acredita-se ser resultado da destruição da camada de ozônio.

OZÔNIO - QUESTÃO 6

Muitas espécies de animais vivem nos oceanos, e dentre eles estão os tubarões. Uma dessas espécies de tubarão, os tubarões-arenque, tem o



seguinte lugar numa cadeia alimentar:

Plâncton **Arenque**
Tubarão-arenque

Os tubarões e os arenques não são atingidos pela destruição da camada de ozônio de um modo direto. Entretanto, suas vidas também podem estar ameaçadas pela destruição da

camada de ozônio.

Explique como o tubarão-arenque pode estar ameaçado pela destruição da camada de ozônio. Utilize elementos que se encontram no texto.

ANEXO III: Texto e questões: Mudança Climática

MUDANÇA CLIMÁTICA-TEXTO 1

Leia o texto abaixo e responda às questões que se seguem.

QUAIS SÃO AS ATIVIDADES HUMANAS QUE CONTRIBUEM PARA A MUDANÇA CLIMÁTICA?

A queima de carvão, óleo e gás natural, assim como o desflorestamento e várias atividades agrícolas e industriais estão alterando a composição da atmosfera e contribuindo para a mudança climática. Estas atividades humanas têm levado a um aumento na concentração de partículas e gases na atmosfera (efeito estufa). A importância relativa dos principais fatores que contribuem para a mudança de temperatura é mostrado na figura 1. O aumento nas concentrações de dióxido de carbono e metano têm um efeito aquecedor. Um aumento nas concentrações de partículas tem um efeito resfriador que age de duas maneiras, chamados no esquema de "partículas" e "efeito das partículas sobre as nuvens".

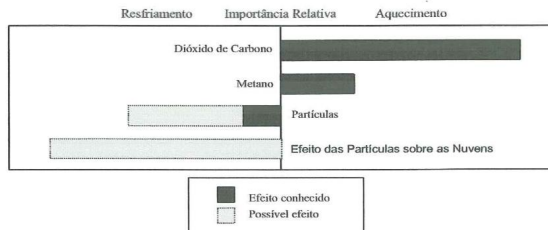


Figure 1: Importância relativa dos principais fatores responsáveis pela mudança de temperatura na atmosfera.

As barras estendendo-se para a direita da linha central indicam um efeito de aquecimento. As da esquerda da linha central indicam um efeito de resfriamento. O efeito relativo das "partículas" e "efeito das partículas nas nuvens" são um tanto incerto: em cada caso o efeito está em algum lugar no intervalo mostrado pela barra cinza clara.

Fonte: adaptado de <http://www.gcrio.org/ipcc/ga/04.html>

MUDANÇAS CLIMÁTICAS-QUESTÃO 1

Use a informação da Figura 1 para desenvolver um argumento a favor da redução de dióxido de carbono emitido quando das atividades humanas mencionadas.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS-QUESTÃO 2

Use a informação da Figura 1 para desenvolver uma argumentação em favor do ponto de vista de que os efeitos das atividades humanas no clima não constituem um problema.
