

SINAIDA MARIA VASCONCELOS DE CASTRO

REPRESENTAÇÃO SOCIAL DE CIÊNCIA DE  
ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL DA  
REDE MUNICIPAL DE BELÉM

Belém – Pará  
2004

SINAIDA MARIA VASCONCELOS DE CASTRO

REPRESENTAÇÃO SOCIAL DE CIÊNCIA DE  
ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL DA  
REDE MUNICIPAL DE BELÉM

Dissertação apresentada à Comissão Julgadora do Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico da Universidade Federal do Pará, sob orientação do Professor Doutor Luiz Marconi Fortes Magalhães, como exigência parcial para obtenção do título de MESTRE EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS, na Área de concentração: Educação em Ciências.

Belém – Pará  
2004

Dissertação apresentada à Comissão Julgadora do Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico da Universidade Federal do Pará , sob orientação do Professor Doutor Luiz Marconi Fortes Magalhães, como exigência parcial para obtenção do título de MESTRE EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS, na Área de concentração: Educação em Ciências.

Aos meus filhos, Felipe e Larissa.  
À minha mãe, Maria de Nazaré.  
E ao meu marido Paulo.  
Pelo amor, força e incentivo, que  
possibilitaram a realização deste  
trabalho.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, professor Dr. Luiz Marconi Fortes Magalhães pela competência, respeito e carinho com que me acompanhou na elaboração desse trabalho, e por ser parte importante na minha formação profissional/pessoal.

À professora Dra. Ivany Pinto Nascimento, pelas valiosas contribuições dadas a este trabalho por ocasião da qualificação, decisivas para a sua conclusão.

Aos estudantes que colaboraram com a realização deste estudo.

À professora Dra. Terezinha Valim Gonçalves, pelo incentivo e contribuições, determinantes na fase final deste trabalho.

À querida colega Waldelice Sedovim, que após essa jornada transformou-se em uma amiga, pelas partilhas e contribuições valiosas que deu a este trabalho.

À querida Profa. Rosamélia Dahas, pelo auxílio na elaboração do “abstract”.

À velha amiga Sílvia Mesquita, pela amizade e dedicação auxiliando na realização deste trabalho.

Às amigas Maricilda e Marciléa, que mais uma vez compartilharam comigo a dor e a delícia dos momentos de pesquisa, estudo e diversão.

Aos colegas de turma do mestrado pelas partilhas, confrontos e companheirismo, que a todos nós engrandeceram.

Ao meu pai “Seu Sousa” (*in memorian*), que de onde estiver, com toda certeza estará radiante pela sua querida.

À minha avó-mãe Daria (*in memorian*) que nos deixou durante essa jornada. Sua perda foi desestruturante, mas sua forte presença me reativou.

Ao meu amado marido Paulinho, companheiro de lutas e alegrias, por toda força e incentivo, determinantes para conclusão desse trabalho.

À minha mãe D. Maria, a quem agradeço minha existência, minha sobrevivência, minha vida enfim.

Ao meu amado filho Felipe, por ter mudado o rumo de minha vida, e pelas inúmeras vezes que me socorreu quando me encontrava em apuros diante dos desafios da informática,

À minha amada filha Larissa, pelo carinho, dedicação e doçura com que me acompanhou e amparou, nos momentos mais difíceis dessa jornada.

A Deus por dar sentido à minha vida.

“... tanto no ser humano, quanto nos outros seres vivos, existe a presença do todo no interior das partes: cada célula contém a totalidade do patrimônio genético de um organismo policelular; a sociedade, como um todo, está presente em cada indivíduo, na sua linguagem, em seu saber, em suas obrigações e em suas normas. Dessa forma, assim como cada ponto singular de um holograma contém a totalidade da informação, cada indivíduo singular contém de maneira “hologrâmica” o todo do qual faz parte e que ao mesmo tempo faz parte dele.

( MORIN, 2002 p. 37/38)

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b>	10
<b>ABSTRACT</b>	11
<b>INTRODUÇÃO</b>	12
<b>CAPÍTULO I - A CIÊNCIA E O ENSINO DE CIÊNCIAS</b>	19
1.1 - A CIÊNCIA E O ENSINO DE CIÊNCIAS ENTRE A MODERNIDADE E A PÓS-MODERNIDADE: BASES EPISTEMOLÓGICAS	19
<b>1.1.1 - A Ciência, o Ensino de Ciências e a Modernidade</b>	21
<b>1.1.2 - A Ciência, o Ensino de Ciências e a Pós-Modernidade</b>	27
1.2- TENDÊNCIAS TEÓRICO-METODOLÓGICAS-EPISTEMOLÓGICAS DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: UMA SÍNTESE	30
<b>CAPITULO II - A TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS</b>	40
2.1 - O CONCEITO	40
2.2 - OS CAMPOS DE ESTUDO DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS	43
2.3 - OS ELEMENTOS	44
2.4 - A CONSTRUÇÃO DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS	46
2.5 - AS TEORIAS COMPLEMENTARES	47
2.6 - O NÚCLEO CENTRAL	48
<b>CAPÍTULO III - AS DIRETRIZES METODOLÓGICAS</b>	51
3.1 - OBJETO DE PESQUISA	51
3.2 - TIPO DE PESQUISA	51
3.3 - ÁREA DE ESTUDO	53

3.4 - DEFINIÇÃO DOS SUJEITOS	56
3.5 - COLETA DE DADOS	57
3.6 - INSTRUMENTO UTILIZADO NA PESQUISA	57
3.7 - ANÁLISE DE DADOS	59
<b>CAPÍTULO IV - EM BUSCA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS</b>	62
4.1 - O CONTEÚDO DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE CIÊNCIA DOS ESTUDANTES	62
4.2 - O NÚCLEO CENTRAL DA REPRESENTAÇÃO SOCIAL DE CIÊNCIA ENTRE OS ESTUDANTES	66
4.3 - A CONSTRUÇÃO DA REPRESENTAÇÃO SOCIAL DE CIÊNCIA DOS ESTUDANTES	77
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	80
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	83
<b>ANEXOS</b>	87

## RESUMO

Este trabalho relata uma pesquisa descritiva quanti-qualitativa realizada entre estudantes do ensino fundamental da rede municipal de Belém, com os objetivos de identificar a representação social de Ciência desses alunos, além de compreender os conteúdos e identificar as tendências de núcleo central reveladas nessas representações. A pesquisa teve como sujeitos 124 estudantes de uma escola da rede municipal de Belém, dos quais 65 encontravam-se cursando 3<sup>o</sup> ciclo e 59 o 4<sup>o</sup> ciclo do ensino fundamental. Dos 124, 52 são do sexo masculino e 72 são do sexo feminino, distribuídos entre as faixas etárias de 10 a 17 anos. Tais representações são discutidas tendo como referências teórico-metodológicas a teoria das representações sociais de Serge Moscovici, e suas teorias complementares, como a Teoria do Núcleo Central de Jean-Claude Abric. Os dados coletados através de questionários, compostos por uma questão aberta e uma de evocação livre foram analisados utilizando-se a técnica de análise de conteúdo e de Vergès, respectivamente. A análise dos dados nos revelou a vinculação restrita da Ciência à disciplina escolar Ciências e a alguns de seus conteúdos, como corpo humano e meio ambiente, entre outros. Esses resultados nos fazem concluir que tais representações estão fortemente vinculadas à abordagem adotada pelo ensino de Ciências, ainda predominantemente prescritivo e propedêutico. Com essa conclusão evidencia-se a necessidade de incentivo à formação dos professores de Ciências, na expectativa de se viabilizar a implementação de propostas de ensino que pretendam romper, com esse modelo tradicional, como Alfabetização Científica e Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), dessa forma contribuindo para formação de cidadãos atuantes de maneira crítica e criativa em nossa sociedade.

## ABSTRACT

This work tells a descriptive research accomplished among students of the fundamental teaching of the municipal teach net of Belém, with the objectives of identifying the social representation of Science that those students possess, besides to understand the contents and to identify the tendencies of central nucleus revealed in those representations. The research had as subjects 124 students of a school of the municipal net of Belém, which 65 of them were studying third cycle and 59 the fourth cycle of the fundamental teaching. among the 124, 52 are male and 72 are female, distributed among the age groups from 10 to 17 years old. Such representations are discussed having as theoretical-methodological references the theory of Serge Moscovici's social representations, and their complementary theories, as the Theory of Jean-Claude Abric's Central Nucleus. The data collected through questionnaires, composed by an opened subject and one of free evocation was analyzed being used the technique of content analysis and of Vergès, respectively. The analysis of the data revealed us the restricted vinculation of the Science to the discipline school Sciences and some of their contents, as human body and environment, among others. Those results let us to conclude that such representations are strongly linked the approach adopted by the teaching of Sciences, still predominantly prescriptive and propedeutic. As conclusion we evidence the necessity of the Science teachers formation, in the expectation of making possible the implementation of teaching proposals that you/they intend to break, with traditional model, as Scientific Literacy and Science, Technology and Society (CTS), in that way contributing for the formation to active citizens' in a critical and creative way formation in our society.

## INTRODUÇÃO

A Educação manifestada através dos seus mais diversos porta-vozes, como por exemplo, a família, a escola e a igreja, sempre expressam uma doutrina pedagógica, que implícita ou explicitamente têm base em uma filosofia de vida, concepção de homem e de sociedade, revelando-se dessa forma como processo histórico-social.

Um exemplo disso é a educação escolar brasileira, que passou por numerosas transformações, acompanhando o processo de evolução histórica ocorrida na estrutura da sociedade brasileira, que a fez transitar da educação elitizada do início do século para a democratização da escola pública no final do século XX, com vistas a atender uma mudança no perfil da população, do predominantemente rural do início do século, para uma crescente população urbana, no final desse mesmo século.

Essa democratização do acesso à educação fundamental ocorrida no Brasil a partir da década de 70 suscitou ajustes em função das necessidades e aspirações dessa nova clientela a ser atendida, o que deveria representar no entendimento de Libâneo (1998, p. 12):

“...ampliação das oportunidades educacionais, difusão dos conhecimentos e da sua reelaboração crítica, aprimoramento da prática educativa escolar visando à elevação cultural e científica das camadas populares, contribuindo ao mesmo tempo, para responder às suas necessidades e aspirações mais imediatas (melhoria de vida) e à sua inserção num projeto coletivo de mudança da sociedade.

Para que tal intento se concretizasse, desencadearam-se reformulações no sistema educacional como um todo, assim como na estrutura curricular e nos princípios metodológicos nas mais diversas áreas/disciplinas.

No caso específico do ensino de Ciências, as discussões e os estudos apontaram para a necessidade de se praticar um ensino mais vivo e conseqüentemente mais dinâmico, pautado numa concepção de Ciência como

atividade humana, sócio-historicamente determinado, para que se vença o desafio de “pôr o saber científico ao alcance de um público escolar em escala sem precedentes” (DELIZOICOV, 2002, p. 33).

Dessa forma os efeitos sociais e políticos da democratização do ensino propiciaram o surgimento de propostas para o ensino de ciências, como a Educação Científica e Ciência, Tecnologia e Sociedade, pautadas no princípio das funções sociais do ensino de Ciências, na medida em que promovam a formação de alunos críticos e participantes.

Esses princípios também estão presentes nas propostas oficiais, como é o caso dos Parâmetros Curriculares Nacionais, que propõem para o ensino de Ciências Naturais organizar-se de forma que, ao final do ensino fundamental os alunos tenham desenvolvido capacidades como: “compreender a Ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural” (PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – Ciências Naturais – 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries, 1998, p. 33).

Dessa forma a educação científica a ser praticada em nossas escolas deve preparar o indivíduo para fazer uso racional do conhecimento científico e tecnológico, preparando o cidadão para participar da sociedade de maneira crítica e solidária. Então, as discussões sobre ciência e educação para cidadania devem refletir sobre como elas estão influenciando na vida do cidadão e qual o papel social que lhes compete.

Qual a finalidade da Ciência? Quais os fins da educação? A quem a ciência tem servido atualmente? Para quem temos educado os nossos alunos? São questões que segundo (SANTOS E SCHNETZLER, 1998) devem estar presentes no fazer pedagógico de todo educador.

Essas e outras reflexões passaram a me acompanhar enquanto professora de Ciências e Biologia, em escolas da rede pública, estadual e municipal, de Belém do Pará, à medida que direcionei minha formação acadêmica, em nível de pós-

graduação, para a área da educação, impulsionada pelas atividades que passei a realizar a partir de 1997, na Universidade do Estado do Pará (UEPA), como discente do curso de Formação de Professores para pré-escolar e 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série do ensino fundamental.

Foi assim que ao realizar o curso de Especialização em Ensino de Ciências, na UEPA, em 1999/2000, optei por realizar um estudo cujo objetivo foi analisar o ensino de Ciências no curso supletivo, verificando conteúdos, metodologias, recursos didáticos e opinião dos professores, buscando respostas a inquietações surgidas em função do meu trabalho com essa modalidade de ensino durante vários anos.

Esse estudo apesar de significativo para mim e para a minha prática, ainda me deixou muitas inquietações. Por esse motivo, ao candidatar-me para uma vaga no Mestrado em Ensino de Ciências e Matemáticas, no Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico (NPADC) da Universidade Federal do Pará (UFPA) apresentei como proposta o projeto de pesquisa O Ensino de Ciências e a Educação de Jovens e Adultos.

Entretanto, durante a realização do curso, questões como: O que é Ciência? Proposta pela disciplina Bases epistemológicas da Ciência; Quais as tendências em educação que atualmente norteiam o ensino de ciências nas escolas municipais de Belém? e Qual a concepção de ciência que os professores de ciências manifestam em sua prática? Discutidas na disciplina Tendências da Educação em Ciências; e a Teoria das Representações Sociais, apresentada na disciplina Educação Ambiental, foram cruciais para construção de meu projeto de pesquisa: Representação Social de Ciência dos estudantes do ensino fundamental da rede municipal de Belém (3<sup>o</sup> e 4<sup>o</sup> ciclos).

O fenômeno de apropriação do conhecimento científico pelo senso comum foi alvo da atenção de Serge Moscovici, em seu estudo pioneiro denominado “La psychanalyse, son image et son public” apresentado em primeira edição em 1961, no qual Moscovici concluiu que a absorção da ciência pelo senso comum não é, como se crê, uma vulgarização das partes de uma dada ciência, mas, sim, a

formação de um outro tipo de conhecimento, adaptado a outras necessidades e obedecendo a outros critérios, num determinado contexto.

Considerando que o contexto em que se constroem as representações sociais é elemento essencial para esse processo estarei apresentando em linhas gerais o contexto em que se realizou o presente estudo: uma escola de ensino fundamental da rede municipal de Belém.

A cidade de Belém, capital do Estado do Pará, localiza-se na região norte do Brasil, às margens da Baía do Guajará e do Rio Guamá, que por sua vez estão no estuário do Rio Pará. Belém tem uma área territorial de 51.590,30 hectares, desfruta de um clima quente e úmido, com temperatura média anual de 26°C, característica de regiões de alto índice pluviométrico. Além dos aspectos geográficos, deve-se destacar a riqueza sócio-cultural e ambiental de Belém, expressa na diversidade musical, culinária e biológica do meio ambiente dessa cidade.

A maioria das escolas integrantes da rede municipal de ensino de Belém vivencia, desde 1997, um processo de reorientação político-pedagógica denominado Escola Cabana que tem como princípios a “inclusão social e a construção da cidadania”, (SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, 1999, p. 1) e como foco principal como projeto de escola pública e popular, a formação plena de homens e mulheres, garantindo-lhes o direito de uma educação de qualidade para todos, resgatando parte da responsabilidade do poder público municipal para com a educação e, principalmente, para com o ensino fundamental (*Ibid. Passim*).

Nesse sentido, o projeto apresenta diretrizes básicas peculiares em relação às outras escolas da cidade de Belém, tais como: a gestão democrática do sistema municipal de educação; a organização do ensino em ciclos de formação; a avaliação da ação escolar, com base nos registros síntese; e a estrutura curricular construída com base em temas geradores.

O projeto político-pedagógico da Escola Cabana rompe radicalmente com a lógica da escola seriada, uma vez que a concepção dos Ciclos de Formação está fundamentada no reconhecimento da existência de diferentes fases de

desenvolvimento vivenciadas pelos educandos, a partir das quais é realizada a enturmação dos alunos, sem deixar de considerar, entretanto, que mesmo em grupos organizados por proximidade etária, existem diferentes ritmos e tempos de aprendizado a serem respeitados.

Com base nesses pressupostos as escolas da rede municipal de Belém distribuem seus alunos em ciclos de formação da seguinte maneira:

- 1) Ciclo Básico I - CB I (6, 7 e 8 anos);
- 2) Ciclo Básico II - CB II (9 e 10 anos);
- 3) Ciclo Básico III - CB III (11 e 12 anos);
- 4) Ciclo Básico IV - CB IV (13 e 14 anos).

Para cada ciclo de formação escolar são definidos os objetivos a serem alcançados em relação às dimensões cognitiva, afetiva, cultural, política, à construção de habilidades e ao alcance dos conteúdos significativos nas diferentes áreas do conhecimento (SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, 1999, p. 12).

Na área das Ciências Naturais, assim como nas demais áreas, os conteúdos curriculares tradicionais formam o eixo longitudinal do sistema educacional e, em torno dessas áreas do conhecimento deve perpassar o tema transversal que deverá estar vinculado ao cotidiano da sociedade (*op. cit.*, p. 31). Os conteúdos curriculares de Ciências, que serão perpassados pelos temas transversais, são: *A Terra e Os Seres Vivos* (CB III); e *Corpo Humano, Química e Física* (CB IV).

O presente estudo foi realizado nos ciclos básicos III e IV, em função de ser neles que exerço minha prática como professora de Ciências, e também pelo fato de nesses ciclos a disciplina Ciências, ser trabalhada por professores com formação específica. Dentro desse contexto, realizei esse trabalho, buscando responder a seguinte questão:

- **Qual representação social de Ciência possuem os alunos de 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, da rede municipal de Belém?**

Em função disso estabeleci como meus objetivos: Identificar a representação social de Ciência que alunos do 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, das escolas da rede municipal Belém possuem; compreender os conteúdos da representação social de Ciência desses alunos; e identificar as tendências de núcleo central<sup>1</sup> revelada nas suas representações sociais de Ciência.

Em busca de responder a questão proposta e de alcançar os objetivos estabelecidos, utilizo além do próprio Moscovici, mentor da Teoria das Representações Sociais, Denise Jodelet, sua principal colaboradora, e outros como Abric e Sá, nos quais busco as referências necessárias à identificação do núcleo central das representações.

Acredito na relevância deste estudo na medida em que a identificação da representação social de Ciência dos estudantes do ensino fundamental pode subsidiar reflexões por parte dos professores de Ciências, inclusive eu, acerca do papel da escola como um dos espaços onde são construídas essas representações. E nessa condição refletir, também sobre o ensino de Ciências que estamos praticando, e de que forma esse ensino está contribuindo, ou não, para a formação de uma postura crítica e participante diante do processo de produção e utilização do conhecimento científico.

Tais reflexões podem suscitar, inclusive, reformulações em nível curricular, como forma de adequação às necessidades emergentes. Essas reformulações, acreditamos, seriam mais facilmente implementadas nas escolas da rede municipal de Belém, *locus* de nossa pesquisa, em função da flexibilidade característica da proposta curricular adotada por esse sistema de ensino, pautada nos temas geradores, ou seja, temas que emergem da realidade/necessidade de alunos e professores.

---

<sup>1</sup> A organização de uma representação apresenta característica particular: não apenas os elementos da representação são hierarquizados, mas, além disso, toda representação é organizada em torno de um núcleo central, constituído de um ou de alguns elementos que dão à representação o seu significado (ABRIC, 1994).

Após essa apresentação inicial, minha e da pesquisa por mim realizada, estarei relatando os aspectos teóricos metodológicos constituintes dessa dissertação, que está estruturada da seguinte forma:

No primeiro capítulo intitulado “A Ciência e o ensino de Ciências” estarei discutindo as condições sociais e teóricas de emergência da ciência moderna, destacando seus pressupostos básicos, e apresentando o pensamento de alguns autores acerca da crise paradigmática pela qual passa tal concepção de ciência. Além de analisar as implicações dessa crise no processo de produção do conhecimento científico, e na proposição de novas bases epistemológicas para a Ciência e para o ensino de Ciências.

No segundo capítulo intitulado “A teoria da representação social” estarei apresentando informações básicas acerca dessa teoria, como: conceito, elementos, teorias complementares, além de uma breve discussão em torno da contribuição do estudo das representações sociais para o campo da educação.

No terceiro capítulo intitulado “As diretrizes metodológicas” serão apresentados aspectos relativos ao tipo de pesquisa realizada, e à metodologia utilizada na construção dessa pesquisa.

O quarto capítulo sob o título “Em busca das representações sociais” trata da análise dos dados coletados, apresentando-os e interpretando-os à luz de autores do campo das representações sociais como: Moscovici, Jodelet, Sá e Gilly; assim como daqueles que se dedicam ao campo do ensino de Ciências como Chassot, Delizoicov, Schnetzler, e outros.

Finalmente, apresento uma breve síntese das respostas em torno do problema e dos objetivos do estudo, abordando a atitude, a informação e a imagem das representações sociais dos estudantes sobre ciência, para que se compreenda a estrutura de sua representação social de Ciência. Apresento também algumas sugestões em torno do trabalho a ser desenvolvido pelos professores de ciências da escola municipal.

## **CAPÍTULO I**

### **A CIÊNCIA E O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Após ter apresentado em linhas gerais os caminhos que me conduziram a realizar o presente estudo, meus objetivos e algumas reflexões iniciais acerca do ensino de ciências e da teoria das representações sociais, estaremos agora aprofundando as questões relativas a essas temáticas.

Nesse capítulo serão discutidas as bases epistemológicas da ciência moderna, enfocando o contexto em que a mesma emergiu, sua evolução, e a sua influência no ensino de Ciências. Estaremos discutindo também as idéias de alguns pensadores que anunciam a crise paradigmática pela qual passa essa concepção de ciência, e a o seu significado para o ensino de Ciências.

#### **1.1 - A CIÊNCIA E O ENSINO DE CIÊNCIAS ENTRE A MODERNIDADE E A PÓS-MODERNIDADE: BASES EPISTEMOLÓGICAS**

O século XX foi palco de inúmeras transformações fortemente influenciadas pela ciência e a tecnologia. Transformações essas traduzidas pela produção de benefícios para a humanidade ou pelas profundas alterações a que foi submetido nosso planeta. Em virtude dessa enorme influência, a história da ciência assume papel fundamental para que se entendam as modificações sofridas pela ciência, na sua representação e nas suas formas de produção.

Diferentemente do que é apresentada nos livros didáticos, a ciência não constitui um processo progressivo, linear e cumulativo, mas, na verdade uma construção permeada de conflitos e sobressaltos, por aspectos sociais políticos e econômicos, determinantes na aceitação ou não de determinada teoria, fazendo com que a noção do que é ou não considerado científico, oscile de acordo com o contexto em que tal conhecimento foi produzido, (CHALMERS, 1993).

Dentro dessa perspectiva, de ciência como atividade humana, e que por conta disso encontra-se carregada de subjetividade, identifica-se paridade entre a ciência e outras expressões humanas como a arte, a religião ou a cultura popular. Sendo

assim, não deve ser entendida como um conhecimento superior aos demais, mas, como estando mesclado a eles.

O ensino, por constituir o elemento responsável pela socialização do conhecimento científico, encarrega-se de reproduzir toda a concepção da ciência moderna, onde o conhecimento científico é apresentado como superior, inquestionável, neutro, objetivo, imparcial e universal. Tal visão fortalece o ideário ciência/cientista, mantendo-os como inacessíveis e conseqüentemente inquestionáveis, consolidando a idéia da população em geral como mera consumidora da ciência e tecnologia, produzidas pelos cientistas para melhorar a qualidade de vida das pessoas. Todavia, como já foi mencionado anteriormente, este perfil de ciência, não corresponde à realidade (DELIZOICOV,2002).

Partindo desse pressuposto, o ensino de Ciências tem diante de si um desafio: apresentar uma representação mais próxima da realidade científica, que segundo Maldaner (2000, p.64) exigirá dos educadores em Ciências a competência pedagógica de introduzirmos reflexões epistemológicas, que permitirão principalmente estabelecer critérios de seleção dos conhecimentos escolares válidos na formação das novas gerações.

Considerando pertinente a colocação de Maldaner quando se refere à importância das reflexões epistemológicas, fazemos, a seguir algumas reflexões acerca das bases epistemológicas que norteiam o conhecimento científico produzido e veiculado através do nosso ensino.

Inicialmente, serão apresentados alguns pensadores, e os princípios por eles estabelecidos, que representam a base do pensamento moderno, que até hoje, século XXI, norteia nossa noção de ciência, bem como o ensino de ciências. Posteriormente serão apresentadas algumas idéias e autores, que apontam caminhos para que se vença o desafio que é posto aos professores de ciências: apresentar uma ciência como atividade humana, subjetiva e transdisciplinar.

### 1.1.1 - A Ciência, o Ensino de Ciências e a Modernidade

O pensamento moderno representa uma concepção filosófica que surge em contraposição à filosofia dogmática e doutrinária do fim da Idade Média. O pensamento medieval estava baseado na teologia produzida pelos clérigos, como forma de legitimar uma ordem social hierárquica sagrada e fixista.

Entretanto, o final do século XV e o início do século XVI, foram marcados por eventos importantes, como o advento da imprensa, invenção da bússola e as grandes navegações, que abalaram os alicerces da estrutura social vigente, em função do surgimento de uma nova classe social, a burguesia, a qual não tinha suas aspirações político-sociais contempladas por essa concepção de mundo. Assim, a burguesia oriunda das contradições medievais, consubstanciada pela Renascença<sup>2</sup>, faz florescer uma nova visão de mundo, que confere contornos diferentes à relação homem – natureza- conhecimento, conforme as considerações de Andery (1994, p.175).

Na nova visão de mundo que veio substituir a medieval, o homem, no seu sentido mais genérico, era a preocupação central. As relações Deus-Homem que eram enfatizadas pelo teocentrismo medieval foram substituídas pelas relações entre homem e natureza. Isto significa, com relação ao conhecimento, a valorização da capacidade do homem de conhecer e transformar a realidade.

Configura-se dessa forma o novo projeto de sociedade, fundamentado em uma visão científica, crítica, antropocêntrica e racional do universo, do homem e da sociedade.

Pode-se considerar que a ciência moderna foi erigida sobre as idéias e princípios de alguns pensadores, dentre os quais podemos destacar Francis Bacon e René Descartes.

---

<sup>2</sup> Movimento artístico-cultural ocorrido na Itália, no séc. XIV, que se espalhou pela Europa até o século XVI, que procurou resgatar os valores da civilização greco-romana e exaltar as potencialidades realizadoras do homem.

Bacon (1561-1626) foi testemunha e participante de um dos períodos mais importantes da história da Inglaterra, marcada pela passagem do catolicismo para o protestantismo, pelo início do processo de industrialização e pelo nascimento de uma nova camada social formada pela nobreza fundiária, a qual ele pertencia, e é considerado por alguns “fundador da ciência moderna” ou ainda “inventor do método experimental”.

Francis Bacon preconizava a necessidade de um método científico, pautado na experimentação, como a única forma de se conhecer a realidade e de se chegar às verdades. O método proposto por Bacon estava baseado na indução.

O método baconiano prescrevia uma série de cuidados, procedimentos e técnicas a serem seguidos na investigação dos fenômenos naturais, o que permitiria a generalização de determinado princípio ou conceito partindo-se de casos particulares. O método indutivo proposto por Bacon era o único, segundo ele, capaz de alavancar a produção de conhecimento até então estagnada, em função da ineficácia do método vigente.

Através de sua máxima mais conhecida “*Saber é Poder*”, evidencia-se a concepção de Bacon a respeito da relação homem – natureza – conhecimento, assim traduzida por Andery (1994, p. 194).

Bacon entendia que o bem-estar do homem dependia do controle científico obtido por ele sobre a natureza, o que levaria à facilitação da sua vida. Assim, julgava imprescindível o domínio do homem sobre a natureza, a partir do conhecimento de suas leis.

Torna-se, então, evidente um aspecto fundamental da visão de Bacon acerca da finalidade da ciência, a qual seria contribuir para melhores condições de vida para o homem. Vale ressaltar que Bacon não propõe uma utilidade imediata a cada conhecimento particularmente produzido, pois segundo ele é o conjunto do saber que deve estar voltado para atender as necessidades do homem.

Outro aspecto importante no que se refere à concepção baconiana de ciência é o caráter colaborativo que ele atribui a mesma, em contraposição à idéia da produção científica a partir de trabalhos desenvolvidos por gênios solitários.

Em síntese, pode-se mencionar pelo menos duas contribuições de Francis Bacon para a Ciência moderna: a supremacia do método experimental, como elemento que referenda o conhecimento científico (empirismo) e a utilidade do conhecimento científico (melhoria da qualidade de vida).

René Descartes (1596-1650) fundou uma filosofia baseada em quatro preceitos básicos: a) a intuição, b) a análise, c) a síntese e d) a enumeração; a primeira parte do pressuposto de que se deve sempre duvidar, nunca aceitando como verdadeira uma coisa conhecida evidentemente como tal; a segunda está relacionada com a necessidade de se dividir as dificuldades, em quantas partes quantas sejam necessárias para resolvê-la; a terceira prevê a necessidade de ordenação do pensamento, iniciando pelos objetivos mais simples, para gradativamente, atingir os mais complexos; e finalmente o último significa que para cada caso, deve-se fazer enumerações tão complexas e revisões tão gerais, que não deixe restar nenhuma dúvida.

Assim, Descartes cria um subjetivismo idealista e racional, rejeitando todas as certezas dogmáticas e prontas, partindo da “dúvida” como única maneira de conhecer o mundo, apreendendo a realidade através de conceitos claros e distintos. Para ele os sentidos podem enganar todo o conhecimento sensível ou o intelecto. Então, para se evitar manipulações devemos suspeitar de tudo e buscar a razão como única maneira de se conhecer a realidade e chegar às verdades.

Dessa maneira, contra-argumentando a fé medieval, a filosofia de Descartes resgata o conceito de razão, exaltando sua supremacia na apreensão do mundo. Aliando a crença na razão ao princípio metódico da dúvida ele chega ao primeiro princípio de sua filosofia: “*Penso, logo existo*”, a partir do qual constrói sua filosofia subjetivista e racional.

Assim como Bacon, Descartes acreditava na necessidade de um método para conduzir seguramente o pensamento. Todavia, enquanto o primeiro atribuía à experimentação o mérito da confiabilidade e neutralidade científica (empirismo), este último conferia esse mesmo atributo à razão (racionalismo), uma vez que para ele a experimentação serviria apenas para confirmar possíveis deduções dos princípios gerais.

Outro aspecto importante a ser destacado acerca do racionalismo cartesiano é a distinção existente entre este e o racionalismo contemplativo dos antigos. Isso fica bem evidente através do que nos diz Andery (op. cit., p. 203): “A ênfase que dá à razão não significa a opção por um conhecimento contemplativo, mas sim um método único para buscar verdades que fossem principalmente úteis ao homem, possibilitando o controle sobre o mundo”.

Identifica-se nesse aspecto uma similaridade entre as concepções Baconiana e Cartesiana, no que se refere à necessidade de conhecimento das coisas do mundo, para melhor utilizá-las a serviço do bem-estar humano.

Não se pode deixar de considerar, também, que o principal instrumento de análise do racionalismo cartesiano é a matemática, em particular a geometria.

Nesta perspectiva, Descartes exclui da Ciência todo o conhecimento não acessível por meio do tratamento matemático. Sensações não matematizáveis como cor, odor, som, jamais assumiriam o estatuto de dado científico. Ao passo que comprimento, largura, espessura, propriedades mensuráveis da matéria e o movimento (excluindo-se a noção de tempo) constituem-se elementos concretos apreensíveis pela razão. (CHAVES, 1998, p. 85).

A partir desse comentário de Chaves (1998), podemos também destacar outros dois aspectos inerentes ao pensamento cartesiano e que impregnaram o pensamento moderno, ou seja, a quantificação e o mecanicismo.

A quantificação é um dos elementos fundamentais da filosofia de Descartes, e isso fica evidente quando ele afirma que, “o método que ensina a seguir a verdadeira ordem e a enumerar com exatidão todas as circunstâncias daquilo que se

procura contém tudo quanto da certeza às regras da aritmética”. (DESCARTES, 2001, p. 33).

É através do mecanicismo que Descartes explica não só o funcionamento do que ele chamou de mundo físico, mas também os sentimentos do próprio homem, excluindo dessa explicação mecânica apenas o pensamento, cuja explicação se encontra na dualidade por ele atribuída ao homem.

E, embora talvez (ou, antes, certamente, como direi logo mais) eu tenha um corpo ao qual estou muito estreitamente conjugado , todavia, já que, de um lado, tenho uma idéia clara e distinta de mim mesmo, na medida em que sou apenas uma coisa pensante e inextensa, e que de outro, tenho uma idéia distinta do corpo, na medida em que é apenas uma coisa extensa e que não pensa, é certo que este eu, isto é minha alma, pela qual eu sou o que sou, é inteira e verdadeiramente distinta do meu corpo e que ela pode ser ou existir sem ele. ( Meditação sexta, in, ANDERY, op. cit., p. 207).

A partir desse posicionamento de Descartes torna-se perceptível também outro elemento característico da sua filosofia, o dualismo, que promove uma dissociação corpo-mente, homem-natureza, sujeito-objeto.

Os princípios propostos por Bacon e Descartes, aos quais se somaram Comte, Galileu, Kant, Locke, e outros constituíram a espinha dorsal do pensamento moderno, caracterizado essencialmente pela pretensa neutralidade, objetividade, quantificação, fragmentação e dualismo. Tais princípios expandiram-se para além das fronteiras das ciências naturais, indo influenciar as ciências sociais, que adotaram o método científico das ciências naturais, como estratégia para atribuir o caráter científico ao conhecimento por ela produzido, assim livrando-se do estigma da subjetividade contextual, típico do senso comum, execrado pelo pensamento moderno.

Por estar em consonância com os interesses políticos e econômicos da sociedade capitalista, a visão da ciência moderna assumiu uma proposição de visão de mundo, sendo incorporada por todos os setores da sociedade.

Dessa forma, como não poderia deixar de ser, a educação também se viu enredada na trama da modernidade, fato que pode ser percebido mesmo através de uma análise superficial da nossa escola, que nos permitirá identificar de imediato dois traços característicos: a estrutura disciplinar, evidência da fragmentação/especialização do conhecimento; e a dicotomia teoria-prática, personificação do dualismo.

Particularmente no ensino de Ciências a dicotomia teoria-prática é mais marcante, tendo sido ainda mais ressaltada na década de 60 e 70, época em que o ensino de ciências foi tomado por uma tendência metodológica conhecida como escolanovismo que primava pela experimentação.

Valorizava em demasia as atividades experimentais, enfatizando o chamado método da redescoberta, cuja concepção envolvia uma sucessão de atividades com os alunos de maneira que estes imitassem o trabalho dos cientistas. Esta concepção e sua prática induziram muitos professores a correlacionar e mesmo identificar, inadvertidamente, método(s) científico(s) e metodologias do ensino de Ciências, (DELIZOICOV, 1994, p. 26).

Essa supervalorização da experimentação reforça o mito da experimentação como elemento que confere supremacia ao conhecimento científico. Ao mesmo tempo esse brincar de fazer ciência, atribui à atividade científica propriedades que não lhe cabem na realidade, como atividade de magia, simplista e de produção instantânea por indivíduos que produzem ou descobrem isoladamente.

Dentro das disciplinas que compõem a área das ciências naturais é notória a influência dessa visão de mundo, quando se analisa, por exemplo, teorias e princípios da Biologia, da Química ou da Física.

Se nos detivermos apenas à Biologia, iremos encontrar inúmeros exemplos a serem mencionados, explicitando sua imbricação com o pensamento moderno, percebido desde sua compartimentalização, pois como afirma Jacob (1993, p.14):

Contrariamente ao que freqüentemente se imagina, a Biologia não é uma ciência unificada. A heterogeneidade dos objetos, a diversidade dos interesses, a variedade das técnicas, tudo isto contribui para multiplicar as disciplinas.

Entrando nas sub-divisões da Biologia podemos, também, identificar a presença do pensamento moderno na fisiologia, onde o princípio mecanicista explica o funcionamento do corpo humano, estabelecendo a relação homem-máquina; na anatomia, onde mais uma vez a visão fragmentária se evidencia ao estudarmos o corpo humano como um conjunto de sistemas/órgãos estanques; na genética, a matematização vai referendar os trabalhos de Mendel, etc.

Além de ter extrapolado a delimitação das *áreas de conhecimento* o pensamento moderno extrapolou, também, os limites de tempo, pois embora nos pareça estarmos em uma era adiante do pensamento moderno, na verdade vivemos ainda submersos em um sistema de idéias regidas incontestavelmente pelos princípios da modernidade.

Entretanto, alguns pensadores tem identificado consideráveis abalos nas bases, dessa filosofia, tendo, inclusive, se configurado os contornos de uma nova visão de mundo a qual alguns já denominam pós-modernidade. Sobre tal cenário serão feitas a seguir algumas considerações.

### **1.1.2 - A Ciência, o Ensino de Ciências e a Pós-Modernidade**

Autores como Boaventura Souza Santos, em obras como *Um discurso sobre as ciências* (1987) e *Introdução a uma Ciência pós-moderna* (1989), e Thomas Kuhn, em *A estrutura das revoluções científicas* (1970), expõem idéias que revelam a fragilidade do paradigma da ciência moderna, anunciando inclusive a necessidade da superação desse paradigma, para a construção de uma nova concepção de ciência, de homem e de sociedade.

Boaventura Souza Santos, ao analisar o paradigma<sup>3</sup> da ciência moderna assim o caracteriza:

---

<sup>3</sup> Thomas Khun, em sua obra “A estrutura das revoluções científicas” (2000, p.13) propõe o termo Paradigma, atribuindo-lhe o seguinte significado: *Realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo fornece problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência*”

Um paradigma que pressupõe uma única forma de conhecimento válido, o conhecimento científico, cuja validade resulta da objetividade de que decorre a separação teoria e prática, entre ciência e ética; um paradigma que tende a reduzir o objeto dos observáveis ao universo dos quantificáveis, e o rigor do conhecimento ao rigor matemático do conhecimento, do que resulta a desqualificação (cognitivo e social) das qualidades que dão sentido as práticas, ou pelo menos, do que nelas não é redutível, por via da operacionalização, a quantidades (SANTOS, 1989, p. 34).

Essa face exposta por Santos, foi durante muito tempo o que deu suporte à consolidação e à supremacia da ciência moderna. Entretanto, são essas mesmas características que a vem colocando em xeque a aproximadamente um século, com a consolidação das ciências sociais e o aprofundamento das próprias ciências naturais, através dos estudos de Einstein, Heisenberg, Bohr, além de outros, que evidenciaram a interferência do sujeito sobre o objeto de estudo.

A aproximação entre Ciências Naturais e Ciências Sociais provocou uma reflexão sobre a produção do conhecimento científico, questionando sua ética, seus métodos, seus objetivos e seus princípios, além de outros elementos constitutivos desse processo.

Aliado a todos esses questionamentos, o fato do projeto de Modernidade não ter dado conta das promessas de melhoria da qualidade de vida para a maior parte da população mundial, vem contribuindo para o desgaste do paradigma moderno nos últimos tempos, fazendo com que surja a necessidade de um novo modelo, mais próximo dos anseios da nossa sociedade.

Por esse motivo Santos (1989) considera que o modelo de sociedade atual está passando por uma profunda crise, por ele classificada como Crise de Degenerescência, uma vez que:

... são crises do paradigma, crises que atravessam todas as disciplinas, ainda que de modo desigual, e que atravessam a um nível mais profundo. Significam o pôr em causa a própria forma de inteligibilidade do real que um dado paradigma proporciona e não apenas os instrumentos metodológicos e conceituais que lhe dão acesso. (SANTOS, *ibid.*, p. 18).

A constatação da crise paradigmática atual não deve ser encarada de forma negativa, outrossim, como auspicioso momento de reflexão, que deverá culminar com a emergência de um novo paradigma ao qual Santos (1989) denomina *Paradigma prudente para uma vida descente*. Os objetivos desse novo paradigma, ainda restrito ao campo especulativo, seriam ressignificar o conhecimento científico, a partir da (re)estruturação das bases epistemológicas da ciência. Essa reestruturação assumiria proporções tão significativas que esse paradigma se tornaria, também, um paradigma social.

A reestruturação do conhecimento proposta por Boaventura Souza Santos (1989) se anuncia através de quatro teses, representando cada uma delas um contraponto aos princípios fundamentais da concepção moderna de conhecimento.

Primeira tese: Todo conhecimento científico-natural é científico-social: representa um contraponto em relação à visão moderna dualística entre Ciências Naturais e Ciências Sociais, que estabelece, inclusive, a supremacia de uma sobre a outra.

Segunda tese: Todo conhecimento é local e total: representando uma contraposição à visão fragmentária, especializada da modernidade e universalista.

Terceira tese: Todo conhecimento é autoconhecimento: representa um contraponto a visão dicotômica sujeito x objeto, prescrita pela ciência moderna.

Quarta tese: Todo conhecimento científico visa constituir-se em senso comum: em oposição à postura da ciência moderna, que rompeu com o conhecimento do senso comum, como pressuposto para alcançar sua hegemonia.

Diante da reflexão feita acerca do paradigma da modernidade e da crise na qual este se encontra submerso, Santos nos aponta um norte, assim apresentado por Jorge (1998, p.33).

O caos instaurado pela modernidade, longe de ser negativo, revela-se num horizonte amplo de possibilidade que se concretizará pelas

minirrationalidades locais, pelas lutas protagonizadas por grupos sociais congregados, pela busca de subjetividade, da identidade e da multiculturalidade.

Portanto, a partir desse norte apontado por Boaventura Sousa Santos (1989), os educadores envolvidos com o ensino de ciências também encontrarão subsídios, para orientar suas discussões e enfrentarem o desafio que nos foi posto de romper com concepção de ciência pautada no paradigma moderno, para que após passarmos por esse período de transição (crise) possamos (re)construir o paradigma da pós-modernidade não só científica, mas também social que nos possibilitará a prática de um ensino de ciências, livre das amarras da extrema disciplinaridade, especialização prematura e fragmentação do conhecimento dentro da própria disciplina.

Isso permitirá uma prática pedagógica que aproxime o conhecimento construído coletivamente na escola do cotidiano do aluno, redimensionando a função da ciência no mundo contemporâneo, estimulando debates que muito tem a contribuir para novos saberes necessários ao entendimento da condição humana.

Em contraposição à antiga concepção meramente informativa, de um ensino propedêutico e enciclopédico, a nova concepção de ensino de ciências que ora se apresenta permitirá a abordagem de temas como: transgênicos, clonagem, desmatamento, saneamento básico, sexualidade, entre outros de forma mais crítica e criativa, contribuindo desta maneira para a formação de cidadãos mais críticos e autônomos, capazes de contribuir para a construção de uma sociedade mais justa e feliz.

## 1.2 - TENDÊNCIAS TEÓRICO-METODOLÓGICAS-EPISTEMOLÓGICAS DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: UMA SÍNTESE

Uma revisão de literatura ou uma consulta às propostas curriculares oficiais das últimas décadas nos revela que a educação científica no Brasil apesar de recente, se comparada com a desenvolvida em países com maior tradição científico-tecnológica, como Inglaterra e França, vem passando por mudanças significativas.

De acordo com Amaral (1999, p. 201) essas mudanças decorrem de uma análise crítica dos modelos de ensino praticados anteriormente, além de refletirem resultados das recentes pesquisas na área e de ecoarem as demandas sociais emergentes.

Buscando retomar esse caminho percorrido pelo ensino de Ciências no Brasil, serão apresentadas brevemente nesta sessão algumas das principais tendências teórico-metodológica-epistemológicas estabelecidas nessa modalidade de ensino, tomando como fio condutor a linha do tempo, deixando claro, entretanto, que a apresentação seqüencial não indica superação ou substituição, por tratarem-se de processos que foram contínuos e, em alguns casos, sobrepostos, e que, portanto, não permitem que se estabeleçam limites nítidos de transição (KRASILCHIK, 1987).

Durante toda a primeira metade do século XX, o modelo de ensino predominantemente desenvolvido na área de Ciências assim como nas demais áreas do conhecimento, foi o tradicional. O ensino Tradicional refletia os princípios do pensamento moderno, filosofia concebida três séculos antes, mas ainda viva e coerente com o contexto político-social daquela época. Assim, a concepção de conhecimento científico objetivo, neutro, inquestionável e definitivo era reproduzida por meio de aulas predominantemente expositivas, que priorizavam a repetição e a memorização, desconsiderando por completo os conhecimentos prévios ou o cotidiano do aluno, corroborando a ruptura epistemológica entre o senso comum e a ciência, instituída pela filosofia moderna.

Esse modelo de ensino, segundo Delizoicov (1994, p. 25), ofertado a uma população estudantil elitizada, tinha como objetivo, desde a escola primária, preparar o estudante para prosseguimento dos estudos até o 3º grau. Entretanto, a partir do final da década de 50 o clima de modernização, democratização, industrialização e urbanização da sociedade brasileira, vai refletir-se na educação escolar, ocasionando o surgimento de novas tendências teórico-metodológicas para o ensino de ciências.

No ensino de Ciências as discussões giraram em torno da necessidade de mudanças que promovessem a substituição do método tradicional de ensino por

uma metodologia mais ativa, e a implementação de um currículo de ciências que incorporasse os avanços científico-tecnológicos do pós-guerra, visando em última análise à formação de uma elite científica, cuja formação teria início nas primeiras etapas de escolarização.

Retomando os princípios da corrente pedagógica que ficou conhecida como Escola Nova, cujas origens nos remetem ao final do século XIX e que teve entre seus mais eminentes teóricos Adolphe Ferrière, John Dewey e Heinrich Pestalozzi, foram implementadas mudanças que tinham como objetivo a melhoria da qualidade do ensino de ciências, promovendo a substituição do ensino livresco, memorístico e enciclopédico por um ensino que oferecesse às crianças e jovens a oportunidade de aprender fazendo.

Essas mudanças foram fomentadas por movimentos que se originaram em nível nacional e internacional, produzindo projetos específicos para as diferentes disciplinas da área científica, como o PSSC<sup>4</sup> para a Física, o CBA<sup>5</sup> de química e o BSCS<sup>6</sup> de Biologia. Tais projetos caracterizavam-se pela produção de textos, material experimental e treinamento para professores, objetivando melhorar a qualidade do ensino ministrado e conseqüentemente possibilitar a formação de profissionais capazes de contribuir para o desenvolvimento industrial, científico e tecnológico.

Moreira (1991, p.9) atribui a essa abordagem uma ênfase da estrutura da ciência, cuja essência segundo o autor é “um conjunto de mensagens sobre como a ciência funciona intelectualmente em seu crescimento e desenvolvimento”. Isso pode ser percebido pela ênfase que a escola nova dá à atividade experimental e à utilização do laboratório. Os procedimentos experimentais são propostos por projetos inicialmente oriundos de outros países e, posteriormente adaptados no próprio Brasil. Essa técnica despreza os conteúdos, decretando a supremacia da prática, relegando ao professor o papel técnico de apenas orientar a atividade, que

---

<sup>4</sup> Physical Science Study Committee

<sup>5</sup> Chemical Bond Approach

<sup>6</sup> Biological Science Curriculum Study

já vinha completamente elaborada nos manuais, sem que houvesse espaço para discussões ou inovações.

Com base nos pressupostos do escolanovismo o ensino de Ciências incorpora inovações metodológicas, que buscam aproximar o aluno da atividade científica, proporcionando a ele um processo construtivo do conhecimento, o qual deverá ter uma aplicabilidade prática no seu dia-a-dia. É assim que entre o final da década de 50 e o início da década de 60, surge a tendência que ficou conhecida como Método da Descoberta.

De acordo com Amaral (1999, p.215):

“Tal encaminhamento mostrava-se adequado a um novo ensino de Ciências, em que um dos objetivos centrais era levar o estudante a vivenciar o método científico, com vistas a fazê-lo familiarizar-se intimamente com ele e preparar o pequeno cientista por meio de uma proposta metodológica investigativa e experimental”.

O método da descoberta considerava que o aluno poderia aprender conceitos, princípios e leis de uma determinada disciplina ao reproduzir os procedimentos científicos que conduziram originalmente àquelas formulações. Além disso, propunha, também, que o aprendizado poderia se processar por meio da resolução de problemas, transcendendo às informações. Em função disso, o método da descoberta inclui entre seus procedimentos o método da redescoberta, a solução de problemas e a técnica de projetos.

Entre os três procedimentos aquele que apresenta elementos que nos permite caracteriza-lo com maior clareza é a redescoberta, cuja concepção envolvia uma sucessão de atividades com os alunos no sentido de fazer com que estes reproduzissem o trabalho dos cientistas. Delizoicov (1994, p. 26) considera que essa concepção e sua prática poderiam ter induzido muitos professores a correlacionar e mesmo identificar, inadvertidamente, método(s) científico(s) e metodologias do ensino de Ciências.

Por outro lado, os outros dois procedimentos – solução de problemas e técnicas de projetos – por apresentarem princípios muito próximos, podem se

confundir, dificultando dessa forma a sua caracterização. Inclusive podemos mencionar uma característica que contribuiu positivamente para a evolução do ensino de Ciências, comum a ambos os procedimentos, que é o fato de dar oportunidade para o aluno de identificar problemas e a partir de observações sobre um determinado fato real, levantar hipóteses, trabalhando de forma a tirar conclusões sozinho.

Não podemos deixar de considerar que essas tendências talvez nunca tenham sido realmente aplicadas na maioria de nossas escolas, existem, inclusive indicadores de que sua penetração foi modesta nas salas de aula, no entanto, teriam atingido os cursos de formação, e conseqüentemente os professores e, sobretudo a produção de livros-textos oficiais (DELIZOICOV, 1994).

Apesar de não ter sido efetivamente implementado em nossas escolas, o método experimental, ainda hoje, é tido por uma considerável parcela dos professores, como “o método” para se ensinar Ciências. Assim sendo, a falta de laboratórios e equipamentos para a realização de aulas práticas é freqüentemente referida pelos professores como uma das principais deficiências presentes no ensino de Ciências (ARRUDA & LABURÚ, 1998).

No final da década de 70, ganha corpo o movimento filosófico que se contrapõe aos princípios da Ciência Moderna, que como já foi mencionado anteriormente, norteava as tendências curriculares-metológicas no ensino de Ciências. Concomitantemente, as pesquisas desenvolvidas na área da educação científica

não detectam evidências significativas de que o ensino experimental colocado em prática havia proporcionado melhores resultados que o ensino tradicional, em termos de formação do almejado pensamento lógico e científico nos estudantes. (AMARAL, 1999, P. 128)

Além do questionamento a que passaram a ser submetidas as bases metodológicas do ensino de Ciências, surgem, também severas críticas as suas bases psicológicas, eminentemente comportamentalistas. Tais discussões provocaram um evolutivo desgaste do modelo de ensino empírico-indutivo e desencadearam um processo de “retomada atualizada das antigas idéias da

Psicologia cognitiva, gerando a chamada onda construtivista” (AMARAL, 1999, p. 218).

A influência do Construtivismo no ensino de Ciências fez com que as atividades de ensino deixassem de ser encaradas como transposição direta dos trabalhos de cientistas e que o desenvolvimento cognitivo do ser humano passe a ser tomado como um parâmetro essencial para a proposição de estratégias de ensino. Nesses termos, os estágios de evolução do pensamento, as idéias inatas do indivíduo lapidadas no ambiente sócio-cultural e histórico foram tomadas como elementos fundadores da aprendizagem (MORTIMER E CARVALHO, 1996).

A partir da década de 70, os programas de educação científica sob a influência da psicologia cognitiva e da democratização do ensino, incorporam um novo objetivo: tornar acessível o método científico a todos os estudantes, como forma de contribuir para a formação do cidadão, capaz de pensar lógica e racionalmente. Dessa maneira os procedimentos e instrumentos de laboratório, deixam de ser o elemento central da atividade, que agora prioriza a resolução de problemas pelos alunos, a partir de dados propostos pelo livro ou pelo professor.

Nesse ponto, vale novamente refletirmos acerca da relação entre discursos e práticas, uma vez que se, como consideramos anteriormente, a incorporação da metodologia experimental não chegou a concretizar-se na maioria de nossas escolas, tão pouco se poderá falar da superação desse modelo.

Ainda na década de 70, a crise energética, aliada aos problemas sociais e ambientais, evidencia o fracasso do modelo desenvolvimentista vigente, abalando a crença na neutralidade da Ciência e a visão ingênua do desenvolvimento tecnológico. A partir de então surge a necessidade de serem discutidas as implicações políticas e sociais que envolvem a produção e a utilização dos conhecimentos científicos e tecnológicos. Em função dessa exigência social, surge uma nova tendência no campo do ensino de ciências, conhecida como Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

O movimento do ensino de CTS é um movimento mundial, surgido no início da década de 70, que segundo Santos (1997, p. 17)

“Apresenta um caráter interdisciplinar, manifestando a preocupação central com os aspectos sociais relativos as aplicações da ciência e tecnologia, o que se vincula diretamente à formação da cidadania”.

Em conseqüência dessa preocupação percebe-se que os principais aspectos do ensino de CTS dizem respeito ao estudo da natureza da ciência, da tecnologia e da sociedade e de suas inter-relações, de tal forma que conduza o aluno a perceber a interdependência entre esses elementos, sob uma perspectiva social.

Santos e Schnetzler (1997, p.18) apresentam duas justificativas para o surgimento do movimento de CTS: a primeira seria as conseqüências decorrentes do impacto da ciência e da tecnologia na sociedade moderna; a segunda estaria relacionada com a mudança de visão sobre a natureza da ciência e de seu papel na sociedade, tal mudança seria decorrente dos estudos sobre a filosofia e história da ciência, particularmente os produzidos por Thomas Kuhn (1962).

Além da abordagem dos conteúdos, a organização curricular tradicional também passou por profundos questionamentos nesse período, conduzindo a reflexões que apontaram para a necessidade de superação daquele modelo curricular, onde o conhecimento é apresentado de forma estanque e fragmentado, por um modelo que permitisse “a busca de uma visão sintética, de uma reconstrução da unidade perdida, da interação e da complementaridade nas ações envolvendo diferentes disciplinas” (MACHADO, 2000).

Foi assim que os programas produzidos pela mera justaposição da Biologia, Física, Química e Geociências, começaram a ceder lugar a um ensino que visava a integração dos diferentes conteúdos, buscando a Interdisciplinaridade. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2001).

Segundo Rosa (1997, p. 50) a história da ciência que pode contribuir para o repensar do ensino de Ciências, é uma história complexa<sup>7</sup> das idéias em seus contextos socioculturais, político e econômicos de produção, diferente daquele tradicional conjunto de datas e de autores isolados, que transmitem uma idéia de progresso e de superação, comumente apresentada nos livros didáticos e que em nada contribuem para a desejada concepção de ciência como processo descontínuo de construção de conhecimentos e de verdades provisórias.

Comungando desses princípios Attico Chassot, em seu livro intitulado *Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação* apresenta a História da Ciência como “uma produtora da alfabetização científica do cidadão e da cidadã”, considerando a Alfabetização científica como “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem.” (CHASSOT, 2003).

As diferentes tendências no ensino de Ciências, aqui apresentadas, conforme já foram mencionadas anteriormente não querem expressar uma idéia de superação ou de substituição, uma vez que algumas delas conviveram e ainda convivem em nossas salas de aula. Porém, faz-se necessário um parêntese para que se teça um breve comentário acerca de uma metodologia eminentemente vinculada ao ensino de Ciências, a Experimentação, que ao longo da história do ensino de ciências esteve geralmente presente, embora assumindo papel diferenciado em cada uma das tendências que marcaram a educação científica.

Assim, é que identificamos a experimentação no ensino tradicional como recurso auxiliar e ilustrativo; na escola nova assumindo o papel de elemento motivador e no método da descoberta como agente facilitador na transmissão do conhecimento científico, por exemplo.

Outra visão a respeito do papel da experimentação e o seu valor de uso na aprendizagem das ciências nos é dado por GONÇALVES (2000) quando afirma que:

---

<sup>7</sup> De acordo com Morin há complexidade quando elementos diferentes são inseparáveis constitutivos do todo (como o econômico, o político, o sociológico, o psicológico, o afetivo, o mitológico), e há um tecido interdependente, interativo entre o objeto de conhecimento e seu contexto, as partes e o todo, as partes entre si. (2002, p. 38).

“A experimentação é compreendida, no plano teórico, desde os primeiros períodos do trabalho como mais um recurso didático, ressaltando-se a sua utilização não como receita. (...) Como um processo de investigação - ação - reflexiva - experiência e interação social”.

Descartando a possibilidade do uso da "experiência pela experiência", parecendo de acordo com o que propõe Hodson ao considerar que, “o ensino experimental deve envolver menos prática e mais reflexão, para a promoção de aprendizagens realmente significativas” (HODSON apud SILVA, 2000, p. 123).

Inegavelmente, nas últimas décadas, houve várias tentativas de renovação do ensino de ciências no Brasil. Porém, a efetividade com que essas idéias de inovação chegaram às salas de aula é um ponto de discussão importante. Na maioria das vezes as propostas de renovação defrontaram-se com uma realidade em que a maioria das escolas e dos professores não dispõe das condições necessárias para sua implementação. Muitos profissionais reconhecem que, de modo geral, o ensino tem estimulado a retenção e a repetição, em vez de promover o pensamento reflexivo e a capacidade de elaboração e produção originais. O que se observa, geralmente, é que ao planejarem as aulas de ciências os professores preocupam-se em incluir o impacto ambiental da tecnologia produzido pela sociedade contemporânea. Porém a realidade da sala de aula é diferente, pois o ensino de ciências, ainda privilegia a memorização, a nomenclatura, a descrição, a classificação, a fragmentação, a passividade e a capacidade de obedecer a regras, mesmo que impostas de maneira sutil, em detrimento da compreensão, da reflexão, da crítica, da cooperação e da integração.

A aula e a avaliação tradicional dos alunos, por meio de atividades sempre dirigidas e selecionadas pelos professores, constituem um currículo oculto, promotor de valores que reforçam a expansão da produção industrial, o consumismo, as exigências dos papéis políticos e econômicos da sociedade industrial e a aceitação das verdades científicas como dogmas (AMARAL, 1999).

A superação do ensino informativo é imprescindível para que a idéia de ciência como arquivo de conhecimento dê lugar à concepção de Ciência como ação humana e, como tal, inserida na história e impregnada de valores pessoais e sociais.

Assim, a grande tarefa dos professores de ciências é educar para a cidadania, evitando condenar a escola à preparação de indivíduos facilmente manipuláveis.

Não podemos perder de vista que a ciência é fruto da incerteza e da curiosidade. Dessa forma, precisamos aprender a ensinar ciências sem corroer a curiosidade, a poesia e a imaginação, inerentes à infância. A consequência da perda de curiosidade é uma parada na construção do pensamento e uma estagnação na forma de perceber o mundo que não se renova mais. A imaginação e a criatividade não são apenas matéria prima para a poesia, nem a ciência é feita apenas de fatos concretos.

## CAPITULO II

### A TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS

Após as discussões feitas em torno da concepção de ciência que se instalou na sociedade moderna, e da crise paradigmática pela qual passa essa concepção, bem como sua influência no ensino de Ciências praticado em nossas escolas, estaremos neste capítulo abordando a teoria das representações sociais.

A teoria das representações sociais será abordada a partir de uma breve discussão acerca de seu surgimento, sua conceituação, os elementos que a constituem e suas teorias complementares, com o objetivo de perceber a contribuição da teoria para o campo da educação, na medida em que possibilita reflexões acerca dos conhecimentos que norteiam não só o processo educativo, mas também sua estrutura, seus mecanismos e suas leis, no que se refere à forma de pensar e agir dos atores envolvidos nesse processo (NASCIMENTO, 2002).

#### 2.1 - O CONCEITO

O termo “representação” está presente em diferentes contextos. Na filosofia medieval, por exemplo, indicava uma noção de conhecimento como reprodução mental semelhante ao objeto conhecido (Abbagnano apud Andrade, 2003). A expressão “representação social”, no entanto, tem uma história bem mais recente. Na sociologia, surgiu com Durkheim por volta de 1897. Na psicologia social, o interesse pelo fenômeno descrito por Durkheim como representação coletiva surgiu com a investigação de Serge Moscovici (1961), intitulada *Representação Social da Psicanálise*.

Sob a denominação de representações sociais, Moscovici apresenta a idéia de que estas criam realidades e senso comum e não apenas designam uma classe geral de conhecimentos e crenças como indicava Dürkheim para as representações coletivas. E ainda mais, o psicólogo viu como essencial que se retirasse delas o caráter de categoria geral, onde encontrar-se-iam tanto produções intelectuais quanto sociais. Portanto, se Durkheim elevou seu conceito a uma categoria que engloba todas as formas de pensamento, Moscovici a tornou específica e

equivalente a outras noções psicossociológicas como, por exemplo, a opinião ou a imaginação, guardando, entretanto as devidas características que as diferenciam. Enfim, a singularização é iniciada pela substituição do termo coletivas por sociais.

Moscovici desejava responder à questão: em que se transforma uma disciplina científica quando passa do domínio dos especialistas para o grande público? Seu trabalho, *Representação Social da Psicanálise*, teve grande importância extrapolando a resposta obtida e marcando uma mudança fundamental nas análises teóricas dos determinantes do comportamento social.

O conceito de representação social segundo o próprio Moscovici não é fácil de ser compreendido. Uma das razões dessa dificuldade é sem dúvida o fato de ser a representação um conceito híbrido de onde confluem noções de origem sociológica, como a cultura e a ideologia e noções de procedência psicológica, tais como a imagem e pensamento. O conceito de representação social é peculiar e pode ser chamado de um conceito eminentemente psicossociológico.

Assim, para Denise Jodelet, a principal colaboradora de Moscovici, representação social seria:

Uma forma de conhecimento socialmente elaborada e partilhada, tendo uma visão prática e concorrendo para a construção de uma realidade comum a um conjunto social. (1989, p. 36)

Então, se entendermos as representações sociais como algo construído socialmente, deveremos interpretá-las como fenômeno dinâmico, que se (re)constrói no cotidiano. Ou seja, as representações sociais podem transformar-se. E, esse processo de (re)construção é importante questão de investigação para os estudiosos da área, pois possibilita explicar o comportamento das pessoas e sua forma de se relacionar com o mundo.

Jodelet (1986) atribui cinco características às representações sociais:

- é sempre a representação de um objeto;

- tem um caráter de imagem e a propriedade de poder intercambiar o sensível e a idéia, a percepção e o conceito;
- tem um caráter simbólico e significante;
- tem um caráter de construção e reconstrução;
- tem um caráter autônomo e criativo.

Já Moscovici (1978, p. 46) enfatiza o caráter específico, a dimensão irreduzível das representações sociais. Para ele, as representações sociais constituem uma organização psicológica, uma forma de conhecimento específico de nossa sociedade e que não se reduz a nenhuma outra forma de conhecimento. Com isto, ele pretende marcar a diferença entre as representações sociais e outras formas de pensamento social como os mitos, a ideologia, a ciência ou simplesmente as visões de mundo. No entanto, as representações sociais compartilham aspectos comuns com cada uma delas. Por exemplo, as representações sociais atuam na realidade social, da mesma forma que atuam as teorias científicas com respeito aos objetos que se aplicam. Porém, é lógico que as teorias do senso comum que são as representações sociais não tenham o mesmo modo de produção, a mesma lógica interna, nem a forma discursiva das teorias do pensamento científico.

Gracia (1988) vê a representação social como um processo de construção da realidade e esta afirmação, diz ele, deve ser entendida em duplo sentido. Primeiro, no sentido de que as representações sociais são parte da realidade social, contribuem pois para configurá-la e, como parte substancial da realidade, produzem nela uma série de efeitos específicos. Segundo, no sentido de que as representações sociais contribuem para construir o objeto do qual são representações.

O conceito de representação social tem diversas conotações, como já mencionamos acima. Neste trabalho, no entanto, será utilizado aquele proposto por Serge Moscovici (1978) em seu trabalho sobre a Representação Social da Psicanálise.

As representações sociais são formadas, na sua grande maioria, da cultura acumulada na sociedade ao longo da história. O fundo cultural circula pela sociedade através das crenças compartilhadas,

dos valores, das referências históricas e culturais que formam a memória coletiva e constroem a identidade da própria sociedade. As fontes de determinação das representações sociais, de maneira geral, se encontram no conjunto de condições sociais, econômicas e históricas, as quais caracterizam uma determinada sociedade, bem como no sistema de crenças e valores existentes na referida sociedade.

## 2.2 - OS CAMPOS DE ESTUDO DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS

O caráter psicossociológico amplo da noção de representações sociais obriga à consideração das várias dimensões em que pode ser empreendido o estudo do fenômeno (SÁ, 1998, p. 31). Partindo do princípio de que uma representação social é uma forma de saber prático que liga um sujeito a um objeto Denise Jodelet (1998, p.45) considera como sendo três os campos de estudo das representações sociais: produção e circulação, processo e estado e estatuto epistemológico.

As pesquisas de condições de produção e circulação das representações sociais tratam da investigação das relações existentes entre a emergência e difusão das representações sociais com o contexto sócio-cultural. Estão relacionadas a três conjuntos: cultura; linguagem e comunicação; sociedade.

Com relação aos processos e estados das representações sociais, temos pesquisas que tratam dos suportes da representação (discursos, comportamentos, práticas, etc) como base para dedução de seu conteúdo e de sua estrutura, bem como para a análise dos processos construtores, da sua lógica própria e sua possível transformação (SÁ, 1998, P.32).

O estatuto epistemológico, por sua vez, se ocupa das relações que as representações sociais estabelecem com a ciência e com o real, ou seja, entre o conhecimento científico e o senso comum, às trocas sociais do cotidiano.

Sá (1998, p.33) apesar de reconhecer que entre as pesquisas realizadas no campo das representações sociais há um predomínio daquelas centrada em apenas uma das três dimensões, considera que as pesquisas nessa área deveriam ser conduzidas de maneira a promover a articulação entre elas.

## 2.3 - OS ELEMENTOS

As representações sociais são compostas de inúmeros elementos de natureza e procedência diversas. No entanto, segundo Moscovici existem três eixos em torno dos quais se estruturam os componentes de uma representação social: a atitude, a informação e a imagem ou campo de representação.

A atitude é a tendência favorável ou não que determinada pessoa tem sobre um objeto da representação e é expressa, portanto, em forma de avaliação. Os diversos componentes afetivos que fazem parte de qualquer representação se articulam sobre essa dimensão avaliativa, imprimindo às representações um caráter dinâmico. E, assim, como componente atitudinal das representações sociais, dinamiza e orienta decisivamente as condutas acerca do objeto representado, suscitando um conjunto de reações emocionais, influenciando as pessoas com maior ou menor intensidade.

A Informação é o "ato ou efeito de informar(se). Informe. Dados sobre alguém ou algo. Instrução, direção." (FERREIRA, 1975, p. 267). Esta definição de informação mais ligada à comunicação, no sentido de que informar é dar conhecimento sobre algo ou tornar comum esse algo, é importante para a psicologia social, pois a noção de comunicação direciona o comportamento lingüístico e a situação psicossocial referente aos estudos de comportamento.

A comunicação é, portanto, vital no sistema de troca de informações, embora seja evidente que os níveis de informação a respeito de determinado objeto ou saber mais elaborado nem sempre são coerentes e variam conforme o grupo ou universo de opinião.

A Imagem ou Campo de Representação se organiza em torno do esquema figurativo, ou núcleo figurativo. Este esquema ou núcleo não só constitui a parte mais sólida e mais estável da representação, mas exerce uma função organizadora para o conjunto da representação. É quem confere o peso e o significado dos demais elementos que estão presentes no campo da representação.

O núcleo figurativo se constrói através do processo de objetivação e provém da transformação dos diversos conteúdos conceituais relacionados com o objeto, em imagens. Estas imagens contribuem para que as pessoas formem uma visão menos abstrata do objeto representado, substituindo suas dimensões mais complexas por elementos figurativos que são mais acessíveis ao pensamento concreto.

As imagens são um conjunto preponderante das elaborações de conduta e dos modelos de conduta. São produtos para a tentativa de assumir a realidade concreta da sua definição abstrata - podendo ser puramente mentais ou materiais, são intermediárias entre o objeto e o sujeito, o concreto e o abstrato, o passado e o futuro, o indivíduo e o grupo.

As imagens são espécies de sensações mentais, de impressões que os objetos e as pessoas deixam em nosso cérebro. Ao mesmo tempo, elas mantêm vivos os traços do passado, ocupam os espaços de nossa memória para protegê-los contra a barafunda da mudança e reforçam o sentimento de continuidade do meio ambiente e das experiências individuais e coletivas. (MOSCOVICI, 1978, p. 47).

Como conclusão sobre as dimensões da representação, Moscovici (1978, p. 74) observou que a psicanálise suscita atitudes em todos os grupos, mas nem todos apresentam, sobre ela, representações sociais coerentes. Afirma que uma dimensão pode ser mais estruturada e a outra mais difusa. A atitude é a mais freqüente das três dimensões. Segundo ele, uma pessoa se informa e representa um objeto, depois de ter uma posição (atitude) em relação a ele.

Cada realidade social é, pois, dotada de uma inteligibilidade própria, permeando normas, interesses coletivos, valores, princípios morais à vida coletiva dos indivíduos. Investigar uma realidade social pressupõe contar com um conjunto coordenado de representações, uma estrutura de sentidos, de significados que circulam entre os seus membros, mediante diferentes formas de linguagem.

## 2.4 - A CONSTRUÇÃO DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS

As representações sociais são construídas nas interações cotidianas, por meio de dois processos fundamentais: objetivação e ancoragem.

- **Objetivação**

É um processo que nasce da necessidade que o indivíduo tem de dar corpo às imagens, ao pensamento, às idéias. Através da objetivação o que é abstrato se materializa. SÁ (1998, p. 71) refere-se à objetivação como a concretização das idéias em imagens.

Segundo Jodelet (1984), são três as fases em que se subdivide a objetivação:

a) A construção seletiva (seleção ou descontextualização): a partir do contato com os conhecimentos científicos a sociedade se apropria desses conhecimentos, incorporando-os, de acordo com suas interpretações, para o seu universo conceitual comum.

b) A esquematização estruturante (núcleo figurativo): nessa fase existe um núcleo central que fundamenta a representação determinando o seu significado e a sua organização, fornecendo a idéia básica transmitida pela representação.

c) A naturalização: é considerada a fase mais importante da representação em virtude de lhe atribuir uma função, fazendo-lhe produzir um efeito. Nela, as idéias criadas no senso comum tornam-se naturais.

- **Ancoragem**

Corresponde a um processo que consiste na incorporação de novos elementos de conhecimento numa rede de categorias familiares. A ancoragem social refere-se, sobretudo, à análise do que ocorre quando os atores sociais coletivamente posicionam-se no cenário social. No processo de ancoragem os acontecimentos,

são incorporados e reinterpretados coletivamente. A ancoragem organiza-se a partir de três condições estruturantes:

a) A atribuição do sentido: relaciona-se com a busca de incorporação do novo com base no molde antigo, para lhe atribuir significado.

b) A instrumentalização do saber: quando o sujeito interpreta o conhecimento novo dando-lhe uma nova forma, traduzindo-o e incorporando-o ao seu universo social, possibilitando, dessa forma, a comunicação entre o grupo ou a sociedade.

c) O enraizamento no sistema de pensamento: representado pela estabilidade das representações, que se processa em função da inserção do novo no sistema de pensamento social prévio.

## 2.5 - AS TEORIAS COMPLEMENTARES

As proposições básicas de Serge Moscovici, apresentam atualmente pelo menos três correntes teóricas complementares: a de Denise Jodelet (Paris), a de Willem Doise (Genebra) e a de Jean-Claude Abric (Aix-em-Provence).

Essas três correntes teóricas podem ser consideradas teorias complementares à teoria da representação social de Moscovici, posto que se apresentam como teorias plenamente compatíveis com a teoria original, mantendo sua matriz básica e reconhecendo-a como a “grande teoria” (DOISE, 1993). Entretanto, existem divergências entre essas referidas correntes teóricas.

A corrente teórica de Denise Jodelet, é apresentada por Sá (1998) como a mais fiel, entre as teorias complementares, atribuindo-lhe o mérito da sistematização da teoria de Moscovici, conferindo-lhe desta forma maior objetividade. Porém, a principal contribuição de Jodelet à *grande teoria* reside na manutenção da ênfase moscoviciano original sobre a necessidade de assegurar uma ampla base descritiva dos fenômenos de representação social.

Com relação à perspectiva teórica de Doise, percebe-se uma abordagem mais direcionada para as condições de produção e circulação das representações sociais, adotando uma perspectiva eminentemente sociológica.

A perspectiva de Jean-Claude Abric foi, dentre as três perspectivas complementares a única que chegou a se consolidar como uma teoria, que ficou conhecida como Teoria do Núcleo Central, a qual se ocupa mais especificamente do conteúdo cognitivo das representações, enfatizando a dimensão cognitiva estrutural.

## 2.6 - O NÚCLEO CENTRAL

A Teoria do Núcleo Central diz que os elementos de uma representação organizam-se de maneira hierarquizada, em torno de um núcleo central. Este Núcleo é formado por um ou mais elementos que dão o significado à representação. Assim, o núcleo central é um subconjunto da representação, constituído de alguns atributos desta. Esses atributos garantem o poder de representação da imagem, ao qual alguns autores denominam Poder Simbólico (MOLINER apud SÁ, 1996) funcionando como um modelo, de forma que na inexistência de um desses elementos centrais, o objeto não é mais reconhecido (SÁ, 1996).

A teoria permite descobrir a estrutura de uma representação, além de estabelecer a posição de cada um dos atributos da imagem, verificando assim quais os constituintes do núcleo central e quais fazem parte da periferia. Essa possibilidade existe em função do forte poder de associação dos elementos do núcleo central em relação aos outros atributos da imagem. Assim, em torno de cada um dos atributos centrais da informação, existe uma rede de informações periféricas (e também nucleares) que podem ser acessadas.

Estes elementos possuem algumas características diversas, devido às diferentes funções cumpridas pelo núcleo central por um lado e pelos elementos periféricos pelo outro.

Ao Núcleo Central Abric (1994) atribui as seguintes características: ser diretamente associado e determinado por condições históricas, sociológicas e

ideológicas; ser a parte compartilhada coletivamente, desempenhando uma função consensual; e ser estável, coerente e resistente a mudanças, exercendo a função de permanência da representação. Esses atributos conferem ao núcleo central o cumprimento de duas funções essenciais: a *função geradora*, que cria ou transforma a significação dos demais elementos que constituem a representação, e a *função organizadora*, que determina a natureza das ligações que estabelecem os elementos da representação entre si.

Os elementos periféricos, por sua vez, são determinados pelo contexto mais imediato, sendo dotados de flexibilidade e mobilidade, o que possibilita desempenhar as funções de: concretização; regulação e adaptação; e individualização da representação.

A teoria do núcleo central propõe, em última análise, que o conteúdo da representação social apresenta-se organizado em um sistema central, ao qual se atribuem as características da estabilidade / rigidez / consensualidade; e um sistema periférico, ao qual se confere um caráter mutável / flexível/ individualizado.

Sá (1998, p. 34) ao discorrer sobre os problemas ou fenômenos de representação social que tem sido preferencialmente explorado, ressalta sua diversidade e tenta atenuá-la, agrupando os numerosos problemas em sete temas substantivos gerais: ciência, saúde, desenvolvimento, educação, trabalho, comunidade e exclusão. Nessa perspectiva, o presente estudo encontra-se devidamente enquadrado dentro do campo de estudo das representações sociais, uma vez que trabalhamos com concepções de ciência, em ambiente escolar.

O campo de estudos das representações sociais, desde as suas origens, está associado a um interesse básico de estabelecer relações entre ciência e sociedade, pois, como sabemos, Moscovici, (1961) em sua obra *Representação Social da Psicanálise* buscou a apropriação social de uma ciência – a psicanálise, por uma sociedade pensante – a parisiense, na fabricação de um conhecimento popular – a representação social.

Podemos encontrar na atualidade outros exemplos de estudos que buscam a relação entre a ciência e a representação social, como é o caso dos estudos realizados por: Wolfgang Wagner, na Áustria - 1995, acerca da representação social da fecundação; Martin Bauer, na Grã-Bretanha – 1994, sobre o projeto internacional do genoma humano; Sá, Souto e Möller, no Brasil - 1993/1996, estudando a representação social da ciência entre consumidores e não-consumidores da divulgação científica no Rio de Janeiro; e Ângela Arruda, no Brasil – 1993/1996, dedicado à representação social de ecologia.

No campo da Educação, a teoria das Representações Sociais, pode contribuir na medida em que segundo Gilly (1989)

“O interesse essencial da noção de representação social para a compreensão dos fatos da educação é que ela orienta a atenção sobre o papel de << conjuntos organizados de significações sociais >> no processo educativo”.

Dessa forma, possibilita um novo olhar sobre os mecanismos pelos quais os fatores sociais atuam sobre o processo educativo, influenciando-o, além de propiciar articulações entre a psicossociologia e a sociologia da educação, capaz de conduzir a níveis de análise mais sutis no que se refere à comunicação pedagógica no seio da classe e à construção dos saberes (Gilly, 1989, *op. cit.*).

### **CAPÍTULO III**

#### **AS DIRETRIZES METODOLÓGICAS**

Após termos apresentado os caminhos que nos conduziram à construção de nosso objeto de pesquisa – Representação Social de Ciência, e discutido questões significativas no que se refere ao Ensino de Ciências e Teoria das Representações Sociais nos capítulos anteriores, estaremos nesse capítulo pontuando as opções metodológicas que nortearam a realização do presente estudo.

#### **3.1 - OBJETO DE PESQUISA**

As pesquisas das representações sociais, como esta, buscam produzir um outro tipo de conhecimento acerca dos fenômenos de representação social, fenômenos esses que Moscovici chamou de universos consensuais de pensamento. Esse processo de transformação, representado pela construção do objeto de pesquisa é considerado por Sá (*op. cit.*, p.23) como sendo: “um processo pelo qual o fenômeno de representação social é simplificado e tornado compreensível pela teoria, para a finalidade da pesquisa”.

Conforme apresentamos no capítulo anterior, o campo de estudos das representações sociais está desde as suas origens, associado ao interesse básico sobre as relações entre o pensamento erudito (ciência) e o pensamento popular (representação social). Dessa forma, e como pesquisador do outro campo, elegemos como o nosso objeto de pesquisa o conhecimento sobre a Ciência.

De acordo com Sá (1998, p.26), esse processo de construção do objeto de pesquisa constitui um processo decisório, pelo qual transformamos conceitualmente um fenômeno do universo consensual em um problema do universo reificado e em seguida, selecionamos os recursos teóricos metodológicos. Sendo assim, estaremos agora apresentando os passos que conduziram construção dessa pesquisa.

#### **3.2 - TIPO DE PESQUISA**

Buscando responder nosso problema de pesquisa:

- Qual representação social de Ciência possuem os alunos de 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, da rede municipal de Belém?

E alcançar os objetivos propostos:

GERAL:

- Identificar a representação social de Ciência de alunos do 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, das escolas da rede municipal Belém.

ESPECÍFICOS

- Compreender os conteúdos da representação social de Ciência desses alunos.

- Identificar as tendências de núcleo central revelada nas suas representações sociais de Ciência.

Optamos por realizar uma pesquisa descritiva. Esse tipo de pesquisa é caracterizada por Rampazzo, (2002) da seguinte forma:

“A pesquisa descritiva observa, registra, analisa e correlaciona fatos e fenômenos do mundo físico e, especialmente, do mundo humano, sem a interferência do pesquisador”.

Portanto, consideramos pertinente a realização desse tipo de estudo à pesquisa que realizamos, uma vez que, além das características mencionadas, a pesquisa descritiva caracteriza-se, também, por possibilitar a busca do conhecimento de situações e relações que ocorrem na vida social (RAMPAZZO, *ibid.*), caso das representações sociais.

Dentre as diversas formas que uma pesquisa descritiva pode assumir, optamos pelo estudo de caso, “pesquisa sobre um determinado indivíduo, família,

grupo ou comunidade para examinar aspectos variados de sua vida” (RAMPAZZO, 2002, P. 55).

A opção pelo estudo de caso, se deu por acreditarmos que dessa forma poderíamos abordar com maior profundidade a questão, uma vez que estamos trabalhando com uma pequena parcela dos sujeitos que compõem a população de estudantes da rede municipal de ensino.

SÁ (1998) considera que uma outra decisão importante a ser tomada diz respeito aos métodos e técnicas que serão empregados para coleta dos dados, e o tipo de análise a que esses dados serão submetidos, para que se produzam resultados interpretáveis.

Tendo em vista nossos objetivos, a decisão foi pela associação entre métodos quantitativos e qualitativos, por acreditarmos que essa associação nos permitiria, além da identificação e análise do conteúdo e estrutura das representações, a elaboração de hipóteses quanto à sua objetivação e a ancoragem. Uma vez que, de acordo com SÁ (1998), a teoria das representações sociais não exige nenhum método de pesquisa específico, porém a adoção de diferentes quadros teóricos específicos – teorias complementares – representa opções preferenciais por diferentes métodos.

### 3.3 - ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado em uma escola de ensino fundamental da rede municipal de Belém, que adotou a partir de 2002, o projeto político-pedagógico denominado Escola Cabana, elaborado pelo coletivo dos educadores da rede e proposto pelo governo municipal para suas escolas desde 1997.

O projeto político-pedagógico representa uma proposta de inovação da ação educativa nas escolas municipais, na medida em que pretende romper com a lógica fragmentada do processo escolar seriado ao propiciar a flexibilização dos tempos de aprender-ensinar-desenvolver, para possibilitar aos educandos uma formação integral, humanizadora, socializadora e facilitadora da construção de sua identidade

cultural e auto-estima positiva (SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, 1999, p. 9).

Baseado nesses princípios, e reconhecendo a existência de diferentes fases de desenvolvimento vivenciadas pelos educandos, a organização do ensino fundamental das escolas municipais de Belém é feita em ciclos de formação, nos quais os alunos são distribuídos da seguinte maneira:

- 1) Ciclo Básico I - CB I (6, 7 e 8 anos);
- 2) Ciclo Básico II - CB II (9 e 10 anos);
- 3) Ciclo Básico III - CB III (11 e 12 anos);
- 4) Ciclo Básico IV - CB IV (13 e 14 anos).

Entretanto nas escolas do município de Belém, inclusive naquela em que realizamos nosso estudo, apesar da adoção dos ciclos de formação, ainda pode-se perceber uma estreita relação com o sistema de séries, evidenciada pela existência de turmas de CB III – 1º ano que corresponderiam a 5ª série (501, 502, etc), turmas de CB III – 2º ano, que corresponderiam a 6ª série (601, 602, etc.) e assim sucessivamente.



Figura 01- Visão Parcial da Escola. Belém/PA. Foto Sinaida Castro, 2004.

A escola onde foi realizada a pesquisa localiza-se em um bairro da periferia de Belém, funciona nos turnos da manhã, intermediário, tarde e noite atendendo aos alunos do CBIII e CBIV, na sua maioria moradores das vizinhanças da escola.

A escola dispõe de 10 salas de aula, além das salas de leitura, vídeo e informática e de uma quadra de esportes. Atendendo a um público de 895 alunos, contando com 06 professores de Ciências, que ministram aulas em turmas de ensino regular de 3<sup>o</sup> e 4<sup>o</sup> ciclos do ensino fundamental, ofertadas nos turnos da manhã, intermediário e tarde, sendo que o turno da noite atende a estudantes da modalidade Educação de Jovens e Adultos.

Um estudo exploratório realizado na escola associado a nossa prática de professora de Ciências da rede municipal de Belém, nos possibilitou traçar um perfil do ensino de Ciências nessas escolas, no que se refere aos conteúdos, metodologias e recursos empregados.

No que diz respeito aos conteúdos observa-se que no ciclo básico III predominam aqueles relativos à temática *A Terra*, onde são trabalhados conteúdos como: Ar, Água e Solo, abordando aspectos físicos, químicos, ecológicos e sanitários; e *Os Seres Vivos*, onde são tratados conteúdos relativos à classificação, características e relações entre os seres vivos. Enquanto que no ciclo básico IV o predomínio é de conteúdos relativos ao *Corpo Humano*, apresentando noções gerais de citologia e histologia, além da anatomia e fisiologia do corpo humano; e à *Química* e *Física*, onde serão introduzidos os princípios básicos dessas disciplinas, como fundamentação para o ensino médio.

No aspecto relativo à metodologia constata-se o predomínio de aulas expositivas, justificado por fatores limitantes à implementação de outros métodos, devido o tempo, a escassez de recursos e até mesmo o desinteresse dos alunos. Entretanto, pode-se registrar, embora com baixa frequência, a realização de atividades de outro gênero como: demonstração de experimentos, exibição de vídeos didáticos, debates a partir de textos de jornais e revistas, consultas bibliográficas e excursões.

Em função da metodologia predominantemente utilizada ser a aula expositiva, identifica-se como sendo os recursos mais usados: o quadro de giz/quadro branco, e o livro didático. Além desses, com menor frequência observa-se à utilização de televisão, vídeo-cassete, revistas, jornais, e materiais diversos para a realização de experimentações/demonstrações.

### 3.4 - DEFINIÇÃO DOS SUJEITOS

Inicialmente foi estabelecido um contato com a direção da escola, que nos autorizou a realização do presente estudo, permitindo nosso contato com os professores de Ciências da escola. Optamos por trabalhar com as turmas de uma das professoras, em função da sua disponibilidade e solicitude.

A primeira opção a ser tomada em relação aos sujeitos da pesquisa foi a que nível de ensino pertenceriam. A opção de trabalhar com alunos de 3<sup>o</sup> e 4<sup>o</sup> ciclos deveu-se ao fato de que a partir desses ciclos/séries as aulas passam a ser ministradas por professores com formação específica nas diferentes disciplinas.

A inviabilidade de trabalharmos com o universo total de alunos da Escola, nos fez optar pela seleção de uma amostra aleatória que se mostrasse representativa do referido universo, assim foi que selecionamos quatro turmas, cada uma delas representando os dois ciclos (CB III e CB IV) em cada uma de suas duas fases, assim sendo as turmas selecionadas foram as turmas 507, 601, 702 e 803.

No universo amostral foram entrevistados 124 estudantes, correspondendo aproximadamente a 10% do total de alunos regularmente matriculados na escola, considerado como o percentual mínimo para um trabalho com amostragem. Participaram do estudo estudantes de ambos os sexos, com idade entre 10 e 17 anos, assim distribuídos: 65 do CB III (507 e 601) e 59 do CB IV (702 e 803).

CICLO BÁSICO III (CB III)				CICLO BÁSICO IV (CB IV)			
507		508		702		803	
Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.
18	14	17	16	22	06	15	16
TOTAL = 124							

### 3.5 - COLETA DE DADOS

A coleta de dados corresponde à fase do método de pesquisa, cujo objetivo é obter informações da realidade (RÚDIO, 1980). Portanto, se considerarmos que essas informações irão conduzir às respostas para o problema de pesquisa e aos objetivos, fica evidente a importância dessa fase para a pesquisa como um todo.

Assim, em função do problema e dos objetivos da pesquisa, elaborou-se um instrumento que nos possibilitasse responder nosso problema de pesquisa e alcançar nossos objetivos: Identificação da representação, compreensão dos conteúdos da representação social e Identificação das tendências de núcleo central revelada nas representações sociais de Ciência de alunos do ensino fundamental da rede municipal.

### 3.6 - INSTRUMENTO UTILIZADO NA PESQUISA

O instrumento utilizado foi um questionário, apresentado por Martins (2002, p. 50) como um dos métodos mais comuns nos estudos descritivos, como o nosso. O questionário é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas, cujas respostas são formuladas pelo informante sem a assistência ou orientação do investigador (GRESSLER, 1989; RAMPAZZO, 2002).

O questionário elaborado apresentava inicialmente uma pequena mensagem esclarecendo os sujeitos acerca de seu objetivo, logo em seguida algumas questões que permitiram estabelecer um perfil dos sujeitos (idade, sexo, série,...), e finalmente as questões diretamente relacionadas aos objetivos da pesquisa. (ANEXO I)

A primeira, uma pergunta aberta, ou seja, um tipo de pergunta que permite o informante responder livremente, usando linguagem própria, para emitir suas opiniões (RAMPAZZO, 2002) foi:

### 1) Para você o que é ciência?

A segunda questão estava relacionada diretamente com a identificação do núcleo central, o que justificou a utilização da técnica da associação ou evocação livre, considerada por Sá de relevância já demonstrada na condução de pesquisas dentro do quadro de referência da teoria do núcleo central (1996, p. 115).

Então, a questão solicitava inicialmente que os sujeitos listassem as três palavras que lhe vinham à mente ao ouvirem falar a palavra Ciência, ressaltando-se que essas palavras deveriam ser hierarquizadas.

Além desse trabalho de listagem e hierarquização, foi também solicitado aos estudantes que escrevessem ao lado de cada palavra evocada os seus significados, o que possibilitou aos sujeitos uma análise da sua produção, atendendo-se assim o princípio de se fazer com que o sujeito efetue sobre sua própria produção um trabalho cognitivo de análise (SÁ, 1998). Essa segunda questão foi apresentada na forma de um quadro, semelhante ao que apresentamos abaixo:

Quadro 00 - Quadro para respostas de associação livre a palavra Ciência

1ª parte Palavras	2ª parte Significado
1-	
2-	
3-	

A aplicação dos formulários foi feita pela própria pesquisadora em horários de acordo com a disponibilidade das turmas e da professora de Ciências das turmas pesquisadas, uma vez que a mesma cedeu espaços de sua aula para realização desse trabalho. Dessa forma, os formulários foram aplicados em dois momentos

distintos, em um primeiro momento responderam os alunos das turmas 702 e 803, e em um segundo momento responderam os alunos das turmas 507 e 602.

### 3.7 - ANÁLISE DE DADOS

Os dados coletados foram trabalhados utilizando-se duas técnicas de análise, que variaram em função do tipo de material a ser analisado. Dessa forma, aplicamos a técnica da análise do conteúdo (BARDIN, 1979) aos dados coletados na primeira questão e para a segunda parte da segunda questão (significados) do questionário respondido pelos alunos; enquanto que para análise das evocações livres (primeira parte da segunda questão do formulário dos alunos) foi aplicado o método Vergés (SÁ, 1996).

A análise de conteúdo é definida por Bardin (1979, p.42) como:

“Um conjunto de técnicas das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção / recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.”

Dessa forma, o fato da análise de conteúdo apresentar essa propriedade - análise quantitativa e qualitativa que possibilita inferir conhecimentos que dizem respeito ao processo de produção e/ou recepção das comunicações - justifica a opção por essa técnica, nos permitimos alcançar os objetivos a que se propôs esse trabalho.

A análise de conteúdo deve abranger basicamente três fases: pré-análise, exploração do material, tratamento dos resultados obtidos e interpretação, (MINAYO, 1994).

A análise das evocações livres pelo método de Vergés (SÁ, 1996), busca identificar o núcleo central das representações sociais de Ciência, através da determinação da frequência da ordem das palavras evocadas, isto é, aquelas que são centrais, de onde emanam as demais evocações consideradas periféricas pelo

posicionamento hierárquico na média de freqüência das evocações (NASCIMENTO, 2002).

A análise pelo método de Vergès (1992) foi conduzida da seguinte forma:

- Levantamento inicial das respostas dadas pelos 124 sujeitos, na questão de evocação livre, que resultou na identificação de 137 palavras diferentes (ANEXO I),

- As 137 palavras identificadas na primeira análise foram submetidas a uma segunda análise, onde se buscou identificar possíveis similaridades entre as mesmas. Essa busca de similaridade semântica permitiu a redução de 137 para 100 agrupamentos ou categorias semânticas básicas, designadas pela palavra distinta mais freqüente em cada uma (SÁ, 1996).

- Posteriormente, de acordo com o que é proposto pelo método Vergès (1992), foi feita uma segunda redução, excluindo-se todas aquelas categorias semânticas que representaram menos de 1% do conjunto de dados. Esse processo reduziu o número de categorias para 25, que apesar de constituírem somente 18,2% do conjunto de palavras evocadas, corresponde a 73,18% do total de evocações.

- Em seguida, foi montado o quadro geral de mapeamento da saliência das cognições, onde se expressa a interseção da freqüência média de evocação do inteiro conjunto de palavras com a média das suas respectivas ordens médias de evocação, definindo-se os quatro quadrantes que atribuem diferentes graus de centralidade às palavras que o compõem (SÁ, 1986).

- Com base na proposição de Vergès (1992) de que as cognições mais suscetíveis de fazerem parte da constituição do núcleo central da representação seriam aquelas situadas no quadrante superior esquerdo, posto que neste quadrante estão colocadas aquelas palavras que foram evocadas com maior freqüência, bem como com maior prontidão pelos sujeitos, após uma última redução, foi possível finalmente estabelecer duas categorias que corresponderiam às cognições centrais,

É válido ressaltar que os cálculos de frequência e de ordem média de evocação foram feitos com o auxílio do programa Excel. Essa análise quantitativa justifica-se em função do suporte que se faz necessário à categorização a ser aplicada a um considerável número de dados.

## **CAPÍTULO IV**

### **EM BUSCA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS**

Após termos discutido nos capítulos anteriores os aspectos teórico-metodológicos que fundamentam o presente estudo, estaremos nesse capítulo apresentando os resultados da análise dos dados coletados durante a pesquisa de campo. Através das diferentes técnicas empregadas em nossa análise buscamos identificar a representação social de Ciência que os alunos do CB III e CB IV do ensino fundamental da rede municipal de Belém possuem, compreender os conteúdos e identificar as tendências de núcleo central revelada nessas representações, à luz das teorias que nortearam essa pesquisa.

#### **5.1 - O CONTEÚDO DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE CIÊNCIA DOS ESTUDANTES**

Buscando identificar os conteúdos da representação social de Ciência entre os estudantes, realizou-se a análise das respostas dadas à questão:

- **Para você o que é ciência?**

Tal análise foi processada empregando-se a técnica da análise de conteúdo, definida por BARDIN (1979, p. 36) como:

“uma técnica de investigação que através de uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto das comunicações, tem por finalidade a interpretação destas mesmas comunicações” .

Assim, a interpretação das informações fornecidas pelos sujeitos iniciou-se com a organização do material a ser analisado, definições das unidades de registro, de trechos significativos e categorias coerentes com os objetivos e questões do presente estudo.

Essa análise inicial nos revelou uma diversidade muito grande de temas, que em princípio foram organizadas em expressões que pareciam revelar as idéias por

eles manifestadas, totalizando um número de 75 (setenta e cinco) diferentes respostas, representadas na quadro baixo:

Quadro 01 - Expressões relacionadas à Ciência e suas respectivas freqüências

	<b>Tema / Expressão</b>	<b>Freqüência</b>
01	Estudo	50
02	Forma de descobrir/Descoberta	21
03	Uma matéria	20
04	Estuda o corpo humano	18
05	Estuda os seres vivos	17
06	Estuda o meio ambiente	12
07	Estuda o Universo	09
08	História/História humana	08
09	Estuda todas as coisas/muitas coisas	08
10	Muito importante	08
11	Corpo humano	07
12	Estudo dos astros / Astrologia	07
13	Uma matéria legal	07
14	Ensina a conhecer o corpo humano	07
15	A natureza	06
16	Estuda a natureza	06
17	O meio ambiente	05
18	Invenção de coisas novas	04
19	O Universo	04
20	Os animais	04
21	Tudo/ Todo tipo de coisas	04
22	Achar/Descobrir remédios/curas para doenças	04
23	Estuda o ser humano	04
24	Conhecimento científico	04
25	Pesquisa/Pesquisa científica	03
26	O que os cientistas fazem/estudam	03
27	Tecnologia	03
28	Responsável pelo nosso futuro	03
29	O mundo	02
30	Coisas que fazemos/ que passamos	02

31	Informação	02
32	Muito interessante	02
33	Estuda o mundo	02
34	Experiências	02
35	Testes de paternidade/DNA	02
36	Estudo das plantas	02
37	Conhecimento de todas as coisas	02
38	Cria alguma coisa	01
39	Coisa inteligente	01
40	A roda	01
41	A Terra	01
42	Traz alimento	01
43	Ajuda a entender o que acontece	01
44	Tudo que existe no livro	01
45	Fácil de aprender	01
46	Coisa fabricada	01
47	Coisa distribuída	01
48	Desenvolvimento científico	01
49	Convivência com plantas e animais	01
50	Aprendemos o que somos	01
51	Um aprendizado diferente	01
52	Ajuda a saber o que é bom ou ruim para nós	01
53	O que estudamos em Ciências	01
54	Estudo da vida	01
55	Estudo da humanidade	01
56	Meio de aprender mais	01
57	Descobrir seres diferentes	01
58	História sobre o corpo humano	01
59	Fundamental em nossas vidas	01
60	Compreender os alimentos	01
61	Evolução do mundo	01
62	Novidade	01
63	Surpreende com suas descobertas	01
64	Saber as causas das doenças	01
65	Dividida em várias partes	01
66	Um grande bem material	01

67	Estudo dos animais	01
68	Não é só uma matéria	01
69	Técnicas de inventar novos aparelhos	01
70	Vários produtos físicos e químicos	01
71	O que se aprende dia após dia	01
72	Explica os fenômenos da natureza	01
73	O que o homem retira da natureza	01
74	Cuidado com plantas e animais	01
75	Não respondeu	01

A seguir, aprofundando a leitura e análise dessas 75 expressões informadas, nos foi possível estabelecer 11(onze) categorias, nas quais foram agrupadas expressões em que os estudantes manifestam sua concepção de Ciência.

As 11 (onze) categorias estabelecidas, com suas respectivas freqüências absolutas e percentuais, estão representadas na tabela a seguir:

Quadro 02 – Distribuição das Categorias e suas freqüências absoluta e percentual

<b>Tema / Expressão</b>	<b>Freqüência</b>	<b>Percentual</b>
1- Estudo	89	34,1
2- Disciplina	43	16,5
3- Descoberta	30	11,5
4- Meio Ambiente / Natureza	19	7,3
5- Valores (inteligência, importância, etc.)	16	6,1
6- Produção de Conhecimento	15	5,7
7- História/História humana	09	3,4
8- O corpo humano	07	2,7
9-Invenção	07	2,7
10- Utilitarismo/Aplicabilidade	06	2,3
11-Outras	20	7,7

Considerando-se que dentro da categoria Estudo, categoria esta que concentrou maior frequência, foram agrupadas todas aquelas manifestações que vinculavam o Estudo a um determinado objeto, como: estudo do meio ambiente, estudo do corpo humano, estudo dos seres vivos, estudo dos astros, dentre vários outros, podemos avançar na análise afirmando que essa categoria sugere uma forte relação entre Ciência e conteúdo escolar, mais restritamente àquele veiculado na disciplina Ciências.

Esta hipótese é reforçada ao percebermos que a 2ª categoria mais citada relaciona diretamente a Ciência com a disciplina escolar Ciências, ministrada nas escolas de ensino fundamental, além da relação manifestada com conteúdos abordados pela referida disciplina, como corpo humano, categoria que aparece no resultado desse estudo, em 8º lugar.

As categorias: descoberta (3ª categoria), que mostra idéias como descobrir seres diferentes e saber causas das doenças; produção de conhecimento (6ª categoria), onde foram agrupados temas como: o que os cientistas fazem, conhecimento das coisas; e invenção (9ª categoria), representada por expressões como criação de alguma coisa ou invenção de coisas novas, evidenciam uma concepção de Ciência como atividade humana.

A categoria valores (5ª categoria) agrega expressões que se referem à Ciência como: coisa inteligente, muito importante ou ainda muito interessante, além de outras, que também refletem um juízo de valor em relação à Ciência, no qual a mesma é sempre vista como um elemento positivo para a humanidade.

## 5.2 - O NÚCLEO CENTRAL DA REPRESENTAÇÃO SOCIAL DE CIÊNCIA ENTRE OS ESTUDANTES

Jean-Claude Abric (1994) elaborou a Teoria do Núcleo Central, a título de complementação à teoria de Moscovici. Suas proposições básicas indicam que a representação social possui uma organização com características específicas e uma hierarquização dos elementos que a compõem se estruturando em torno de

um núcleo central (NC), este constituído de um ou mais elementos que dão à representação um significado.

"Como NC compreende-se (...) um subconjunto da representação, composta de um ou alguns elementos cuja ausência desestruturaria a representação ou lhe daria uma significação completamente diferente." (ABRIC, 1994, citado por SÁ, 1996: 67)

O NC aponta para funções, sendo uma geradora e outra organizadora. É ele determinado em parte pela natureza do objeto representado, e, em parte, pela relação que o sujeito ou o grupo mantêm com tal objeto. É definidor da homogeneidade de um grupo social, sendo determinado pela história desse grupo e ligado à sua memória coletiva. O NC é determinado pelas condições históricas, sociológicas e ideológicas, marcado pela memória coletiva do grupo, bem como pelo sistema de normas. Sendo normativo, é resistente a mudança, e sua função é garantir a continuidade da representação.

Paralelo à idéia de centralidade surge o conceito de sistema periférico, onde ocorrem atualizações e contextualizações da dimensão normativa, quebrando o consenso e remetendo a representação à mobilidade, à flexibilidade e à expressão individualizada. A principal função do sistema periférico é a promoção da interface entre a realidade concreta e o núcleo central, garantindo a ancoragem da representação na realidade do momento, através da concretização, regulação e adaptação do NC da representação, defendendo sua significação como um amortecedor do impacto causado pelo confronto das diferentes significações de um mesmo objeto.

As pesquisas, assim como a nossa orientada pela teoria do núcleo central, buscam além do conhecimento dos conteúdos da representação, conhecer também a sua estrutura ou organização interna. Para que isso se torne possível foi estabelecido um conjunto de técnicas adicionais, fundamentadas no princípio de se fazer com que o sujeito efetue sobre sua própria produção um trabalho cognitivo de análise, comparação e de hierarquização (SÁ, 1998).

Baseada nesse princípio foi proposta a segunda parte do questionário aplicado aos estudantes, utilizando-se a técnica da evocação livre, classificada por Abric (1994) como um método associativo, onde lhes foi solicitado que listassem as

três palavras que lhe vinham à mente ao ouvirem falar a palavra Ciência, ressaltando-se que essas palavras deveriam ser hierarquizadas. Além desse trabalho de listagem e hierarquização, foi também solicitado aos estudantes que escrevessem ao lado de cada palavra evocada os seus significados, o que possibilitou aos sujeitos uma análise da sua produção.

A teoria do núcleo central, uma das teorias complementares à grande teoria das representações sociais, tem entre suas características o fato de desenvolver técnicas específicas não só de coleta, mas também, para análise desses dados. Isso fez com que optássemos por uma técnica proposta por Pierre Vergès (1992), que associa frequência de emissão das palavras e/ou expressões com a ordem em que as mesmas foram evocadas, buscando estabelecer um conjunto de categorias organizadas, que possam fornecer indicativos acerca do seu papel organizador na representação social em estudo (SÁ, 1996).

Vale ressaltar a importância da identificação do núcleo central e dos elementos periféricos de uma representação, uma vez que o núcleo central tem as funções de gerar a significação da representação, além de determinar sua organização, enquanto os elementos periféricos encarregam-se da adaptação à realidade concreta, permitindo a diferenciação do conteúdo e protegendo o sistema central.

Com base nos pressupostos da Teoria do Núcleo Central conduzimos a análise das respostas dadas pelos 124 sujeitos, à questão de evocação livre, o que nos levou à identificação de 137 palavras diferentes (ANEXO II), as quais foram submetidas a uma segunda análise na tentativa de se identificar possíveis similaridades entre as mesmas, considerando-se que a análise inicial revelava indicativos de evocações que apresentavam diferenças mínimas no que se refere ao seu significado. Essa busca de similaridades se deu não só pela comparação entre as palavras listadas, mas também entre os significados atribuídos pelos sujeitos às palavras por eles evocadas.

Ao final dessa análise de similaridade semântica obteve-se uma redução de 137 para 100 agrupamentos ou categorias semânticas básicas, designadas pela palavra distinta mais freqüente em cada uma (SÁ, 1996).

Posteriormente, de acordo com o que é proposto pelo método Vergès (1992), foi feita uma segunda redução, na qual foram excluídas todas aquelas categorias semânticas que representaram menos de 1% do conjunto de dados. Esse processo permitiu que fossem estabelecidas 25 categorias, que apesar de constituírem somente 18,2% do conjunto de palavras evocadas, concentram a 73,18% do total de evocações.

As categorias estabelecidas aparecem no quadro abaixo, que apresenta também as respectivas freqüências e ordem média de cada evocação (categoria);

Quadro 03 - Categorias e suas respectivas freqüências e ordem média de evocação

	<b>Categorias</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Ordem média</b>
01	Corpo Humano	27	7,69	1,41
02	Universo	26	7,41	1,73
03	Seres Vivos	21	5,98	2,1
04	Natureza	18	5,13	2,28
05	Animais	17	4,84	2,35
06	Descoberta	16	4,56	1,69
07	Ambiente	15	4,27	1,87
08	Plantas	15	4,27	2,0
09	Água	14	3,99	2,14
10	Planeta	08	2,28	2,5
11	Ciências	08	2,28	1,5
12	Seres Humanos	07	1,99	1,86
13	Células	07	1,99	1,71
14	Estudos	07	1,99	1,86
15	Doenças	07	1,99	2,0
16	Matéria	05	1,42	2,0
17	Órgão	05	1,42	1,8
18	Ar	10	2,84	2,4
19	Higiene	04	1,14	3,0
20	Pesquisa	04	1,14	2,25
21	Clonagem	04	1,14	2,5
22	Química	04	1,14	1,5
23	Luz	04	1,14	2,25
24	Transporte	04	1,14	2,5

Vergès (1992) propõe que para a identificação dos prováveis elementos do núcleo central de uma representação, considere-se além da freqüência de evocação das cognições, a ordem média de evocação dessas cognições, o que revelaria o seu caráter prototípico, ou a sua saliência<sup>8</sup> (MOLINER apud SÁ, 1996, p. 117).

A combinação desses dois critérios de acordo com Sá (1996, p. 150): “um de natureza coletiva, representado pela freqüência com que a categoria é evocada pelo conjunto de sujeitos; outro de natureza individual, dado pela ordem que cada um confere à categoria no conjunto de suas próprias evocações” seria essencial para a identificação do núcleo central das representações sociais.

Após essa etapa da análise chegamos aos seguintes dados:

N <sup>o</sup> total de evocações	.....	137
N <sup>o</sup> de categorias semânticas	.....	24
Frequência média de evocação das categorias	.....	10
Média das ordens médias de Evocação das categorias	.....	2,06

Ainda com base no que é proposto pelo método de Vergès, construímos o quadro onde está expressa a interseção da freqüência média de evocação do inteiro conjunto de palavras com a média das suas respectivas ordens médias de evocação, definindo-se os quatro quadrantes que atribuem diferentes graus de centralidade às palavras que o compõem (SÁ, 1986).

---

<sup>8</sup> Propriedade segundo a qual certas cognições, designadas por seu rótulo verbal, aparecem mais freqüentemente do que outras no discurso dos sujeitos. Mais precisamente, a saliência é uma conseqüência do valor simbólico das cognições centrais.

Quadro 04 – Interseção da frequência média de evocação com a ordem média das evocações.

	Ordem média	
	Inferior a 2,06	Superior a 2,06
<b>Frequências</b>		
<b>Igual ou Superior a 10</b>	Corpo Humano (27) Universo (26) Descoberta (16) Ambiente (30) Plantas (15) Ciências (08) Seres Humanos (07) Estudos (07) Células (07) Doenças (07) Órgão (05)	Seres Vivos (21) Natureza (18) Animais (17) Água (14) Planeta (12) Ar (10)
<b>Inferior a 10</b>	Matéria (05) Química (04)	Transporte (04) Higiene (04) Pesquisa (04) Clonagem (04) Luz (04)

Os quadrantes podem ser identificados da seguinte maneira: o primeiro quadrante é aquele localizado no lado superior esquerdo; o segundo quadrante situa-se no lado superior direito; o terceiro quadrante fica no lado inferior esquerdo; e finalmente, o quarto quadrante se localiza no lado inferior direito.

Em virtude de encontrarmos considerável número de elementos entre os quais identifica-se grande similaridade semântica, optamos por realizar ainda mais

uma redução, antes de avançarmos para a etapa seguinte do método de Vergès (1992).

A partir dessa última análise reducional, baseada nos significados atribuídos a cada uma das palavras, foi possível chegar ao seguinte quadro.

Quadro 05 - Interseção da frequência média de evocação com a ordem média das evocações (após reduções).

	<b>Ordem média</b>	
	<b>Inferior a 2,03</b>	<b>Superior a 2,03</b>
<b>Frequências</b>		
<b>Superior a 4</b>	Corpo Humano (53) Ambiente(45) Universo (26) Descoberta (16) Ciências (15)	Natureza (56) Água (24) Planeta (12)
<b>Igual ou inferior a 4</b>	Matéria (05) Química (04)	Transporte (04) Higiene (04) Pesquisa (04) Clonagem (04) Luz (04)

Comparando-se os dois quadros de ordem média das evocações podemos perceber o desaparecimento de palavras como seres humanos, células, doenças e órgãos no primeiro quadrante do quadro 5, isso ocorreu em função da análise dos significados que os sujeitos à elas atribuem revelar que as mesmas guardavam estrita relação com o elemento corpo humano, fazendo com que as mesmas fossem agrupadas sob esse rótulo - Corpo Humano.

Fato semelhante ocorreu com a palavra plantas, que foi incorporada pela expressão Ambiente, uma vez que a análise semântica as aproxima na medida em que ao atribuir significado à palavra ambiente a maioria dos sujeitos faz referência a

plantas/florestas, assim como ao atribuir significado à expressão plantas os mesmos a relacionam com o meio ambiente.

Também foi associada a palavra estudo à palavra Ciências, em função da análise de significado apontar na grande maioria das respostas referência ao estudo da disciplina Ciências, ou estudo de conteúdos à ela relacionados.

Entre os elementos do segundo quadrante também foi possível realizar algumas reduções, assim, agrupamos sob o rótulo Natureza as expressões seres vivos e animais, uma vez que na maioria das vezes a análise dos significados revela seu uso como sinônimos. Uma outra redução ocorrida nesse quadrante foi a que associou a palavra Ar à expressão Água, em função de à ambas ser conferido o mesmo atributo – garantia da sobrevivência.

Então, após termos realizado as reduções possíveis, prosseguimos a análise de acordo com o método de Vergès (1992) que nos conduziria à identificação do núcleo central.

Vergès (1992) afirma que as cognições mais suscetíveis de fazerem parte da constituição do núcleo central da representação, seriam aquelas situadas no primeiro quadrante, posto que neste quadrante estão colocadas aquelas palavras que foram evocadas com maior frequência, bem como com maior prontidão pelos sujeitos.

Uma vez que as categorias semânticas situadas no quadrante superior esquerdo do quadro geral de mapeamento da saliência das cognições são:

- Corpo Humano (53)
- Ambiente(45)
- Universo (26)
- Descoberta (16)
- Ciências (15)

Parece-nos correto afirmar que entre essas palavras encontraremos aquelas que podem vir a constituir o núcleo central da representação social de Ciência entre os estudantes pesquisados.

Considerando-se as 5 (cinco) palavras localizadas no quadrante superior esquerdo - possíveis elementos do núcleo central - podemos avançar na análise, naquela que é considerada por Vergès (1992) a segunda parte de seu método, quando através do agrupamento de praticamente todas as palavras/expressões evocadas em um sistema consistente de categorias, constituído precisamente a partir dos resultados precedentes, chegaremos à configuração completa da representação. (SÁ, 1996, p. 118).

Essa etapa nos conduziu à proposição de duas categorias que corresponderiam às cognições centrais:

1- Ciência como disciplina escolar: representado não só pela própria evocação da palavra Ciências, cujo significado apresentado pelo sujeitos foi de uma matéria (disciplina escolar), mas também pelas várias evocações que revelam uma marca muito forte dos conteúdos relativos a essas disciplinas, tais como: corpo humano, universo e ambiente.

2- Ciência como atividade humana; representada por expressões como descoberta e estudo, que aparecem com elevada frequência, e até mesmo pela manifestação da palavra pesquisa, embora esta última não apareça entre as que provavelmente compõem a estrutura central da representação.

Não podemos deixar de considerar, também, a outra instância estrutural das representações, ou seja, os elementos periféricos, uma vez que “ é na periferia que se vive uma representação social no cotidiano” e “o funcionamento do núcleo não se compreende senão em dialética contínua com a periferia” (FLAMENT apud SÁ, 1996, p.149).

Dessa forma, passamos a análise dos quadrantes dois, três e quatro que, de acordo com Vergès (1992) agrupam os elementos periféricos da representação

social, buscando entender a relação de proximidade desses elementos com o núcleo central. Os resultados foram os seguintes:

O segundo quadrante, composto pelas palavras Natureza, Água e Planeta, em função de sua ordem média e frequência das evocações nos permite considerar que esse bloco de palavras é o que mais se aproxima daquelas que fazem parte do bloco de palavras centrais. Essa proximidade se expressa pelo fato dessas palavras estarem relacionadas a conteúdos trabalhados pela disciplina escolar Ciências, uma das categorias relacionadas ao núcleo central da representação social de Ciência dos estudantes.

No terceiro quadrante encontramos somente as palavras Matéria e Química, também representando conteúdos estudados em Ciências, dessa forma identifica-se considerável aproximação entre esse elemento e aqueles que compõem o núcleo central.

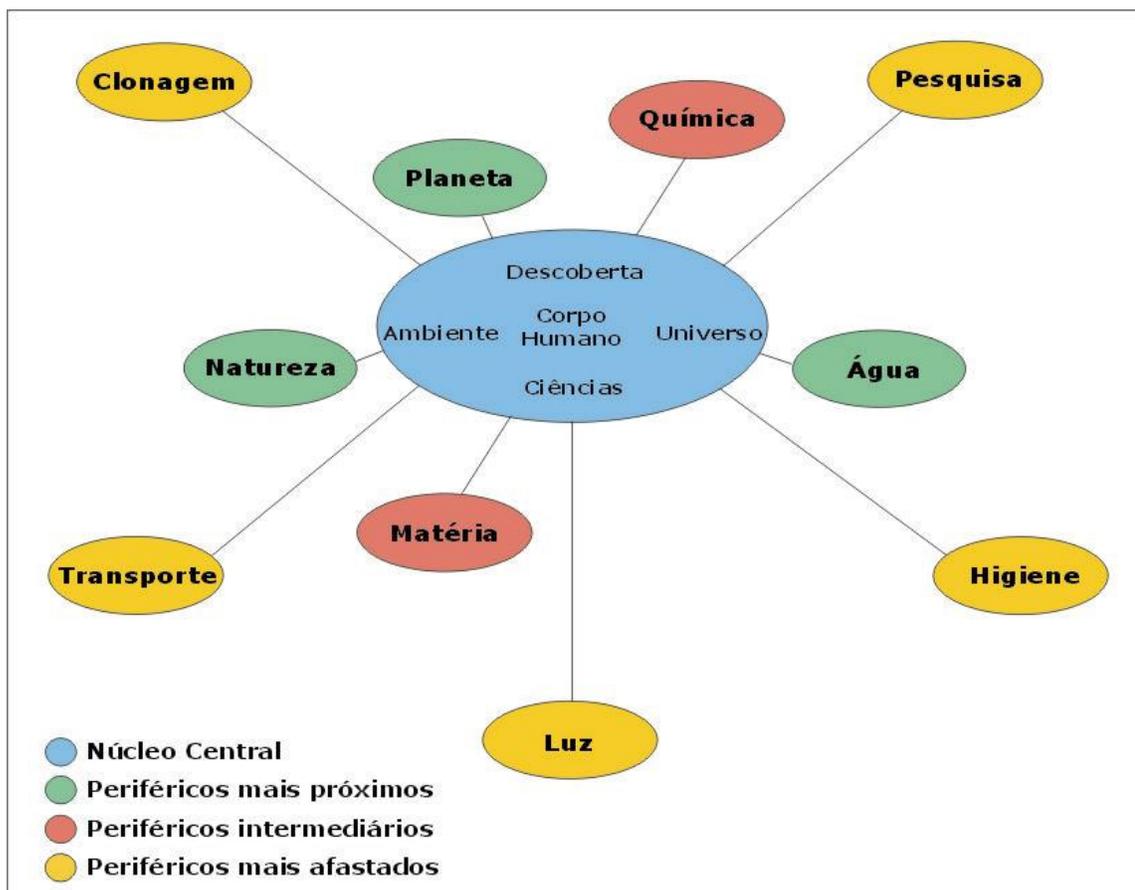
No quarto quadrante, temos as palavras Transporte, Higiene, Pesquisa, Clonagem e Luz, cuja ordem média e frequência das evocações permitem considerar que esse bloco de palavras é o mais distante do núcleo central. Essas palavras parecem expressar o papel avaliativo, que segundo Moliner apud Sá (1996), representariam o campo das expectativas, ou seja, das características desejadas do objeto, uma vez que a maioria delas traduz uma noção de utilização ou aplicabilidade do conhecimento científico. Essa noção, em nosso entendimento, é a que mais se afasta daquela expressa pelos elementos do primeiro quadrante (núcleo central), assim como do segundo e terceiro quadrantes.

Ainda com relação aos elementos do quarto quadrante, podemos identificar entre eles expressões como Pesquisa e Clonagem, capazes de revelar uma outra característica da estrutura periférica, a que diz respeito à absorção de novas informações ou eventos, tornando-se dessa forma mais sensível e influenciada pelas características do contexto imediato. Sendo assim, podemos que afirmar que a manifestação dessas palavras pode estar vinculada a informações mais recentes e relacionados a um contexto diferente do contexto escolar, como seria o caso das

informações provenientes da mídia, que freqüentemente aborda resultados de pesquisas científicas, inclusive a clonagem.

As relações entre os esquemas centrais e periféricos da representação social de Ciências dos estudantes de 3º e 4º ciclos da rede municipal de Belém, podem ser representados da seguinte forma:

Quadro 06 – Núcleo Central e Elementos Periféricos



### 5.3 - A CONSTRUÇÃO DA REPRESENTAÇÃO SOCIAL DE CIÊNCIA DOS ESTUDANTES

De acordo com Moscovici as Representações Sociais são, ao mesmo tempo, um "produto" do social e um "processo" de instituição desse social, tendo entre outras, as funções de elaboração de determinar comportamentos e de comunicação entre indivíduos.

Enquanto produto, Moscovici (1978) observou que as Representações Sociais se revelam em três dimensões, apresentadas pelos sujeitos e/ou pelos grupos, que permitem apreender o conteúdo delas e seu sentido sobre um determinado objeto, a saber: (a) nas atitudes; (b) nas informações; e (c) no campo de representação.

Enquanto processo, elas dependem de dois processos dialeticamente relacionados, denominados por Moscovici de "objetivação" e de "ancoragem".

A "objetivação" consiste na transformação de um conceito ou idéia em algo concreto que permita ao sujeito/grupo ter uma imagem facilmente exprimível do objeto representado. Pelo processo de objetivação, nasce um "modelo figurativo" da atividade psíquica dos sujeitos, baseado em uma série de informações parciais e selecionadas, que são convertidas em supostos reflexos do real.

A "ancoragem" é responsável pelo enraizamento social da representação e pela integração cognitiva do objeto representado no sistema de pensamento pré-existente, tornando-o um mediador e um critério de relações entre grupos, facilitando a interpretação das relações interpessoais e das condutas.

A compreensão desses processos não pode ser desconsiderada nos trabalhos desenvolvidos nesse campo de estudo, "sob o risco de se terminar nada compreendendo dessa cambiante modalidade de pensamento social" (SÁ, 1998).

Assim, apesar de não ser esse o foco principal de nosso estudo, e de nossos dados nos permitirem apenas uma avaliação preliminar desse processo, apresentaremos a seguir alguns elementos indicativos do processo de construção da representação social de Ciência dos estudantes do ensino fundamental da rede municipal de Belém.

Essa análise preliminar foi feita com base nas respostas dadas pelos sujeitos à segunda questão do questionário aplicado, onde os alunos foram solicitados a escrever de maneira hierarquizada as três palavras que lhe vinham à mente ao ouvir falar a palavra Ciência, além de relacionarem o significado que atribuíam a cada uma das palavras citadas.

Apesar de termos como objetivo, ao propor essa questão, a identificação do núcleo central, parece possível estabelecer uma relação entre essas categorias/sentidos e os processos de objetivação/ancoragem, se considerarmos que:

- As palavras evocadas, e posteriormente agrupadas em categorias, correspondem à imagem elaborada pelos estudantes diante da palavra Ciência, podemos relacionar tais categorias ao processo de objetivação dessas representações.

- Os significados atribuídos a essas imagens conferem um sentido a essas representações, podemos relacionar tais categorias ao processo de ancoragem dessas representações.

Assim sendo, a análise da referida questão nos permitiu a identificação de uma parte desse processo de construção, apresentada na figura a seguir, que demonstra as categorias estabelecidas e seus sentidos, ou seja, aqueles que mais se destacaram em cada categoria. Nessa situação, as categorias correspondem à imagem, ou seja, a objetivação, elaborada pelos sujeitos em relação ao objeto, no caso a Ciência, e os significados, representam os sentidos a ele atribuídos, ou seja, a ancoragem.

Figura 7 – Relação Categorias x Significados

Categorias	Significados
Corpo Humano	Estudo do corpo humano por dentro; dos órgãos; das células; de como funciona nosso corpo.
Universo	Os planetas; o sol; as estrelas; os astros.
Descoberta	Descobrir coisas novas/importantes.
Ambiente	Todos os seres vivos; plantas; animais; florestas.
Ciências	Disciplina ou matéria que estudamos.
Matéria	Tudo aquilo que existe e ocupa lugar no espaço.

A figura ao expressar a relação entre as categorias (imagens) e significados (sentidos) mais freqüentemente manifestados pelo sujeito, e prováveis constituintes do núcleo central, demonstra que a imagem (Objetivação) de Ciência expressa por eles encontra-se fortemente vinculada à disciplina Ciências, o que pode ser percebida pela manifestação da própria palavra Ciências (disciplina), como pela menção de vários dos conteúdos por ela trabalhados, como matéria, corpo humano, ambiente e universo.

Com relação aos sentidos (Ancoragem) verifica-se uma tentativa de definir, conceituar ou mesmo exemplificar os elementos mencionados, como é o caso do significado atribuído a palavra matéria – tudo aquilo que existe e ocupa lugar no espaço.

Evidencia-se dessa forma relação entre o Núcleo Central e os processos de objetivação e ancoragem da representação social de Ciência dos estudantes do ensino fundamental da rede municipal de Belém, quando se constata a predominante vinculação da Ciência a disciplina escolar Ciências e seus conteúdos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos resultados da pesquisa realizada junto aos estudantes de uma das escolas da rede municipal de Belém, buscando responder à questão: *Qual representação social de Ciência que possuem os alunos de 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, da rede municipal de Belém?* nos revelou aspectos importantes acerca dessa representação, nos permitindo compreender o seu conteúdo, bem como identificar suas tendências de núcleo central.

Com relação ao conteúdo da representação, a preponderância de categorias como: Estudo (dos seres vivos, do corpo humano, dos astros, etc.) e Ciências, permitem concluir que os estudantes associam a Ciência àqueles conteúdos que são trabalhados durante suas aulas de Ciências.

Sobre a estrutura da representação identificamos como prováveis elementos constituintes do núcleo central as seguintes expressões: Corpo Humano, Ambiente, Universo, Descoberta, Ciências e Matéria, corroborando as conclusões referentes aos conteúdos, no que diz respeito à influência da disciplina escolar Ciências na produção da representação.

Ainda com relação à estrutura da representação, foi possível também identificar seu esquema periférico. Entre os elementos periféricos mais próximos do Núcleo central, encontramos expressões como Natureza, Ar e Planeta, que também revelam estreita relação com a disciplina Ciências e seus conteúdos.

Entretanto, ao analisarmos aqueles elementos que mais se distanciam do Núcleo Central, que constituem a parte da representação sensível ao contexto imediato, encontramos palavras como Pesquisa e Clonagem, que nos levam a concluir que esses elementos estão relacionados com outras instâncias, diferentes da escola, como os meios de comunicação, por exemplo, uma vez que através dessas instâncias os sujeitos estariam adquirindo informações mais atualizadas, e que podem futuramente vir a compor o núcleo central de suas representações.

A vinculação direta entre a Ciência e a disciplina escolar Ciências a princípio parece lógica, uma vez que a essa disciplina cabe o papel de socialização do conhecimento científico, principalmente das áreas das ciências físicas e biológicas. Porém, o ponto sobre o qual devemos refletir diz respeito aos conteúdos que estão sendo trabalhados pela disciplina e abordagem que lhe está sendo dada.

Acreditamos que a representação social de Ciência dos estudantes revela um ensino de Ciências tradicional, dogmático e descontextualizado. Um ensino que privilegia a memorização, a nomenclatura, a descrição, a classificação, a fragmentação, a passividade e a capacidade de obedecer a regras, ainda que sutilmente impostas, em detrimento da compreensão, da reflexão, da crítica, da cooperação e da integração. Portanto, distante daquele que deveria ser seu objetivo, ou seja, desenvolver no aluno competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica.

Entendemos que para que esse objetivo seja alcançado faz-se necessária a implantação de propostas curriculares que permitam ao aluno compreender a ciência não como um mero arquivo de conhecimentos/informações, mas como ação humana e, como tal, inserida em contexto histórico e social. Entretanto, a incorporação dessas propostas à prática escolar não se restringe aos seus aspectos metodológicos, mas antes de tudo a uma mudança da concepção de Ciência por parte dos professores.

Considerando-se que a rede municipal de Belém apresenta um projeto político pedagógico que inclui entre seus pressupostos a formação continuada de seus professores e a flexibilização curricular, considero que através do programa de formação continuada poderiam estar sendo levadas aos professores questões que os conduzissem a reflexões acerca da relação Ciência x Sociedade, que poderiam repercutir na implantação de propostas curriculares que possibilitem as mudanças necessárias ao ensino de Ciências ora praticado.

A partir dessas reflexões podem ser incorporadas à proposta curricular das escolas municipais tendências mais atuais do ensino de Ciências, como a Alfabetização Científica, a História da Ciência ou ainda o ensino de C.T.S. (Ciência, Tecnologia e Sociedade), que acreditamos possam auxiliar na construção de uma sociedade mais democrática, na medida que possibilitam que os conhecimentos científicos sejam abordados sob aspectos éticos, morais, sociais e históricos.

## BIBLIOGRAFIA

- ABRIC, J.C., *Pratiques sociales et représentations*. Paris: Presses Universitaires de France, 1994.
- AMARAL, I. A. do. Currículo de ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação. In: BARRETO, Elba S. de Sá (Org.). *Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras*. Campinas: Autores Associados, 1999. p. 201-232.
- ANADON, M. e MACHADO, P. B. *Reflexões teórico-metodológicas sobre as representações sociais*. Salvador: Ed. UNEB, 2001.
- ANDERY, M. A. et al. *Para compreender a ciência*. 7<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo, 1994.
- ARRUDA, S. M. e LABURÚ, C. E., Considerações sobre a função do experimento no ensino de Ciências. In: NARDI, R. (Org.) *Questões atuais no ensino de Ciências*. S. Paulo: Escrituras, 1998.
- BACON, F. *Novum organum*. São Paulo: Ed Nova Cultural Ltda, 1999. (Os Pensadores)
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa, Edições 70, 1979.
- BIZZO, N. *Ciências: fácil ou difícil?* São Paulo: Ed. Ática, 2000. (Série Palavra de Professor)
- \_\_\_\_\_. História da ciência e ensino: onde terminam os paralelos possíveis? *Em Aberto*. Brasília, ano 11, nº 55, jul./set., 1992.
- BORGES, R.M. R.; MORAES, R. *Educação em ciências nas séries iniciais*. Porto Alegre: Sagra Luzzato, 1998.
- BRASIL, Ministério da Educação. *Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais*. –3 ed. – Brasília: A Secretaria, 2001.
- CAMPOS, M. C. da; NIGRO, R. G. *Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação*. São Paulo: FTD, 1999
- CARVALHO, A. M. *Formação de professores de ciências*. São Paulo: Cortez, 1995.
- CHALMERS, A. F. *O que é ciência afinal?* São Paulo: Brasiliense, 1993
- CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R. J. (Org.) *Ciência, ética e cultura na educação*. São Leopoldo: UNISINOS, 1998.
- \_\_\_\_\_. *Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação*. 3 ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003. ( Coleção Educação em Química)

CHAVES, S. N. Racionalismo e empirismo na construção de conhecimentos biológicos. *Ver a Educação (Vol. 4)*, p. 77-95. Belém: UFPA / Centro de Educação, 1998.

CUNHA, A. M. O.; CICILLINI, G. A. *Considerações sobre o ensino de ciências para a escola fundamental*. In.: VEIGA, Ilma P. A & CARDOSO, M. H. F. *Escola fundamental: currículo e ensino*. 2. ed. Campinas: Papyrus, 1995. *Coleção Magistério: Formação e trabalho pedagógico*.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A. *Metodologia do ensino de ciências*. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 1998.

DELIZOICOV, D. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002. (Coleção Docência em Formação)

DESCARTES, R. *Discurso do Método*. São Paulo: Editora Martin Claret, 2001 ( Coleção obra prima de cada autor)

FILHO, J. C. S.; GAMBOA, S. S. (Org.) *Pesquisa educacional: quantidade-qualidade*. 5ª. ed. São Paulo: Cortez, 2002. (Coleção Questões da Nossa Época; v. 42).

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática pedagógica*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE-MAIA, N. *A ciência por dentro*. Petrópolis: Ed. Vozes, 1998.

GILLY, M. *Les représentations sociales dans le champ éducatif*. IN: JODELET, D. *Les Représentations Sociales*, Paris, PUF, p. 363-385. (tradução: Ângela Tereziha de Souza Therrien), 1989

GONÇALVES, T. V. O. *Ensino de ciências e matemática e formação de professores: marcas da diferença*. Campinas, 2000. 275 p. Tese Doutorado em Educação e Metodologia de Ensino). Faculdade de Educação, UNICAMP.

GRACIA, T. I. *Ideologias de la vida cotidiana*. Barcelona: Sendai, 1988.

GRESSLER, L. A. *Pesquisa Educacional*. 3 ed. S. Paulo: Loyola, 1989.

GUARESCHI, P.; JOVECHIOVITCH, S. (Org.) *Textos em representações sociais*. 2ª. ed. Petrópolis: Vozes, 1995.

JODELET, D. *Représentations sociales: un domaine em expansion*. In: MOSCOVICI, S. (Org.) *Les Représentations Sociales*. Paris: Presses Universitaires de France, 1989.

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

KUHN, T. S. *A estrutura das revoluções científicas*. 5 ed. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira, São Paulo: Perspectiva, 2000.

- LIBÂNEO, J. C. *Democratização da escola pública*. 19<sup>a</sup>. ed. S. Paulo: Loyola, 2003.
- LOMBARDI, J. C. *Pesquisa em educação: história, filosofia e temas transversais*. 2 ed. Campinas, SP: Autores Associados: HISTEDBR; Caçador. SC: UnC, 2000.
- MALDANER, O. A. Concepções Epistemológicas no Ensino de Ciências. In: ARAGÃO, R. M. R. ; SCHNETZLER, R. P. (orgs.) *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. Campinas:CAPES/UNIMEP, 2000.
- MARTINS, G. de A. *Manual para elaboração de monografia e dissertações*. 3 ed. S. Paulo: Atlas, 2002.
- MEKSENAS, Paulo. *Pesquisa social e ação pedagógica: conceitos, métodos e práticas*. São Paulo: Ed. Loyola. 2002.
- MINAYO, M. C. De S. (Org.) *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*.- Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.
- MOREIRA, M.A. Modelos Mentais. Investigações em ensino de ciências 1 (1). URL: [www.if.ufrgs.br/public/ensino/Moreira.htm](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/Moreira.htm).
- MOREIRA, M. A. & AXT R. (org). *Tópicos em ensino de ciências*. Porto Alegre: SAGRA, 1991.
- MORIN, E. *Os sete saberes necessários a educação do futuro*, 5 ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2002.
- MORTIMER, E. F.; CARVALHO, A. M. P. *Referenciais teóricos pra análise do processo de ensino de ciências*. Cadernos de Pesquisa 1996, p. 5-14.
- MOSCOVICI, S. *A representação social na psicanálise*. Rio de Janeiro: Zahar, 1978
- NARDI, R. (Org.). *Questões atuais no ensino de ciências*. São Paulo: Escrituras Editora, 1998.
- \_\_\_\_\_. *Educação em ciências: da pesquisa à prática docente*. São Paulo: Escrituras Editora, 2001) .
- NASCIMENTO, I. P., *As Representações Sociais do Projeto de Vida dos Adolescentes: um estudo psicossocial*. S. Paulo, 2002. 209 p. Tese de Doutorado em Psicologia da Educação. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- PORTOCARRERO, V. *Filosofia, história e sociologia das ciências I: abordagens contemporâneas*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1994.
- RAMPAZZO, L. *Metodologia Científica*. para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação. S. Paulo: Loyola, 2002.
- REIGOTA, M. *Meio ambiente e representação social*. São Paulo: Cortez, 1997.

ROSA, R. T. D. da. Repensando o ensino de ciências a partir de novas histórias da ciência. In: OLIVEIRA, D. (Org.) *Ciências nas salas de aula*. Porto Alegre: Mediação, 1997. p. 47-58.

RÚDIO, F. V. *Introdução ao projeto de pesquisa científica*. Petrópolis: Vozes, 1980.

SÁ, C. P. de., *A construção do objeto de pesquisa em representações sociais*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998.

\_\_\_\_\_, *Núcleo central das representações sociais*. Petrópolis: Vozes, 1996.

SALLES, L. M. F. A representação social do adolescente e da adolescência: um estudo em escolas públicas. *Cadernos de Pesquisa*: nº 94, p.25-33, 1995.

SANTOS, B. S. *Introdução a uma ciência pós-moderna*. Rio de Janeiro: Graal, 1989.

SANTOS, C. S.G.; ANDRADE, Fernando C. B de (Orgs). *Representações sociais e formação do Educador: revelando interseções do discurso*. João Pessoa, Editora Universitária/UFPB, 2003.

SANTOS, L. H. S. (org) *Biologia dentro e fora da escola: meio ambiente, estudos culturais e outras questões*. Porto Alegre: Editora Mediação. 2000.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. *Educação em química: compromisso com a cidadania*. Ijuí: Ed. Unijuí, 1997.

\_\_\_\_\_, *Ciência e Educação para cidadania*. In: CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R. J. (Org.) *Ciência, ética e cultura na educação*. São Leopoldo: UNISINOS, 1998.

SCHNETZLER, R. (org.) *Ensino de ciências: fundamentos e abordagens*. Capes/UNIMEP. 2000

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. *Escola cabana: construindo uma educação democrática e popular*. Belém, 1999. (Cadernos de educação; v.1)

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. *Escola cabana: avaliação emancipatória: registro síntese da práxis educativa*. Belém, 2002. (Cadernos de educação; v. 5)

THEÓPHILO, I. M.; MATA, M. F. *Ensino de ciências*. Fortaleza: Brasil Tropical, 2001.

TEIXEIRA, E. *As três Metodologias: acadêmica, da ciência e da pesquisa*. Belém: Cejup, 1999.

VERGÉS, P. L'évocation de l'argent: une méthode pour la définition du noyau central d'une représentation. Paris: *Bulletin de Psychologie*, n. 45. 1992.

WORTMANN, M. L. C.; VEIGA-NETO, A. *Estudos culturais da ciência & educação*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

## ANEXO I

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**NÚCLEO PEDAGÓGICO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO**  
**MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS**

Olá amigo(a)!

Este questionário faz parte de uma atividade de pesquisa que estamos realizando. Para que tenhamos sucesso em nossa pesquisa precisamos da sua colaboração. Por essa razão, pedimos que você responda as perguntas abaixo com muita atenção e sinceridade. Responda da maneira que **você** considera a mais apropriada, sem se preocupar em acertar ou errar, pois não se trata de uma avaliação.

Idade: \_\_\_\_\_

Sexo: (  ) Masculino  
 (  ) Feminino

Série: \_\_\_\_\_

1- Para você o que é Ciência?

2- Quando se fala a palavra Ciência, as três primeiras palavras que você pensa são .... ( complete o quadro colocando as palavras em ordem de importância, e ao lado escreva o que significa cada uma delas)

Palavras	Significado
1-	
2-	
3-	

## ANEXO II

PALAVRAS	TOTAL	%	ORDEM MÉDIA
Panela	1	0,27	1,00
Chiclete	2	0,55	1,50
Ônibus	1	0,27	3,00
Ventilador	2	0,55	1,00
Marca texto	1	0,27	2,00
Tomada	1	0,27	3,00
Plantas	8	2,19	2,00
Satélite	1	0,27	2,00
Astro	1	0,27	3,00
Universo	15	4,10	1,67
Mundo	5	1,37	1,80
Planeta	5	1,37	2,60
Educação	1	0,27	1,00
Respeito	1	0,27	2,00
Higiene	4	1,09	3,00
Caderno	1	0,27	2,00
Sapato	1	0,27	3,00
Papel	1	0,27	2,00
Cadeira	1	0,27	3,00
Quadro	1	0,27	1,00
Madeira	1	0,27	2,00
Tilolos	1	0,27	3,00
Natureza	18	4,92	2,28
Solo	1	0,27	3,00
Explosão	1	0,27	2,00
Paciência	1	0,27	3,00
Astronomia	1	0,27	1,00
Energia	2	0,55	2,50
Luz	4	1,09	2,25
Skillos	1	0,27	1,00
Carro	1	0,27	2,00
Bicicleta	1	0,27	3,00
Telefone	1	0,27	1,00
Avião	1	0,27	2,00
Lápis	1	0,27	3,00
Big Bang	1	0,27	1,00
Ar	5	1,37	2,20
Animais	17	4,64	2,35
Homens	1	0,27	3,00
Borracha	2	0,55	1,00
Sol	4	1,09	2,50
Caneta	1	0,27	1,00
Comida	3	0,82	2,33

Vegetais	4	1,09	2,00
Cientista	3	0,82	1,67
Espaço	1	0,27	2,00
Futuro	1	0,27	3,00
Interessante	1	0,27	1,00
Invento	3	0,82	2,33
Terra	3	0,82	2,33
Esperança	1	0,27	3,00
Ciências	4	1,09	1,50
Pessoas	1	0,27	1,00
Livros	2	0,55	2,00
Professores	2	0,55	2,00
Computador	2	0,55	2,50
Descoberta	16	4,37	1,69
Estudos	7	1,91	1,86
Eletrônico	1	0,27	1,00
Corpo Humano	27	7,38	1,41
Transporte	1	0,27	3,00
Tecido	1	0,27	2,00
Cesto de Lixo	1	0,27	3,00
Folha	1	0,27	1,00
Árvore	3	0,82	2,67
Lixo tóxico	1	0,27	1,00
Fábricas	1	0,27	2,00
Extinção	1	0,27	3,00
Água	14	3,83	2,14
Gás	1	0,27	3,00
Biosfera	2	0,55	2,00
Tempo	1	0,27	3,00
Ecologia	3	0,82	1,67
Zoologia	1	0,27	2,00
Botânica	1	0,27	3,00
Ambiente	10	2,73	2,00
Humanidade	2	0,55	2,00
Comunidade	2	0,55	1,50
Ecossistema	1	0,27	3,00
Seres Vivos	21	5,74	2,10
História	2	0,55	1,50
Doenças	5	1,37	2,20
Órgão	1	0,27	2,00
Cérebro	3	0,82	2,00
Tecnologia	3	0,82	1,33
Inteligência	1	0,27	2,00
Química	4	1,09	1,50
Biologia	2	0,55	2,00
Geografia	2	0,55	2,00
Carinho	1	0,27	1,00

Delicadeza	1	0,27	2,00
Alegria	1	0,27	3,00
Seres Humanos	3	0,82	1,67
Sistema Solar	1	0,27	1,00
Clonagem	3	0,82	2,33
Vitamina	1	0,27	2,00
Parto	1	0,27	2,00
Fecundação	1	0,27	3,00
Células	7	1,91	1,71
Vírus	2	0,55	2,50
Oxigênio	1	0,27	3,00
Digestão	1	0,27	2,00
Sist. Respiratório	1	0,27	3,00
Prevenção	1	0,27	2,00
Alimentação	1	0,27	3,00
Pesquisa	4	1,09	2,25
Meio Ambiente	5	1,37	1,60
Vento	1	0,27	3,00
Científico	2	0,55	2,00
Cura	1	0,27	2,00
Fusiforme	1	0,27	1,00
Genética	1	0,27	3,00
Experiências	3	0,82	1,67
Evolução	1	0,27	3,00
Saúde	1	0,27	1,00
Conhecimento	3	0,82	1,33
DNA	1	0,27	1,00
Clone	1	0,27	3,00
AIDS	1	0,27	1,00
Câncer	1	0,27	2,00
Hanseníase	1	0,27	3,00
HIV	1	0,27	2,00
Insetos	1	0,27	3,00
Técnica	1	0,27	3,00
Sólido	1	0,27	1,00
Líquido	1	0,27	2,00
Gasoso	1	0,27	3,00
Galáxias	1	0,27	1,00
Matéria	5	1,37	2,00
Cuidado	1	0,27	1,00
Biografia	1	0,27	1,00
Poluição	1	0,27	3,00
Diafragma	1	0,27	1,00
Laringe	1	0,27	2,00
Caixa torácica	1	0,27	3,00
Inércia	1	0,27	2,00
Átomo	1	0,27	3,00

