

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Ser ou Tornar-se Humano

**A Concepção de Ambiente na Proposta Curricular de Ciências do Estado de
São Paulo**

Elenise Cristina Pires de Andrade

**Prof. Dr. Ivan Amorosino do Amaral
(orientador)**

Este exemplar corresponde à redação final da Dissertação
de Mestrado defendida por Elenise Cristina Pires de
Andrade e aprovada pela Comissão Julgadora.

18/02/2002

(Orientador)

Comissão julgadora:

2002

**Catálogo na Publicação elaborada pela biblioteca
da Faculdade de Educação/ UNI CAMP
Bibliotecária: Rosemary Passos - CRB-8ª / 5751**

An24s Andrade, Elenise Cristina Pires de.
Ser ou tornar-se humano : a concepção de Ambiente na Proposta Curricular de Ciências do Estado de São Paulo / Elenise Cristina Pires de Andrade. -- Campinas, SP: [s.n.], 2002.

Orientador : Ivan Amorosino do Amaral.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas,
Faculdade de Educação.

1. Ciências – Estudo e ensino. 2. Educação ambiental. 3. Ensino de primeiro grau. 4. Currículos – São Paulo. 5. Meio ambiente. I. Amaral, Ivan Amorosino do. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.

02-013-BFE

RESUMO

A Proposta Curricular de Ciências do Estado de São Paulo (PCC-SP), em suas duas Versões oficiais (1988 e 1991), assume como uma das suas diretrizes principais o tratamento interdisciplinar dos conteúdos programáticos, centrados na noção de ambiente. Qual a noção de ambiente que emerge dessa interdisciplinaridade? Particularmente, como é vista a relação entre o ser humano e os demais componentes do ambiente? Predominantemente fragmentada ou integrada? Há diferenças nas duas Versões da PCC-SP? O referencial teórico adotado fundamenta-se na idéia de inextricabilidade das dimensões constitutivas das ações/reflexões humanas, representadas pelos fatores físicos e biológicos e pelo conjunto de interferentes históricos e socioculturais, redundando em um ser biológico cujo processo de tornar-se humano implica na hominização dos demais componentes do ambiente. Para se atingir o objetivo final da pesquisa, derivou-se do quadro teórico quatro Categorias Analítico-Descritivas (1. Ambiente Natural, 2. Apropriação Humana do Ambiente, 3. Conseqüências da Apropriação Humana, 4. Condicionantes da Apropriação Humana do Ambiente e os Condicionantes das Conseqüências dessa Apropriação), tendo em vista a classificação das Sugestões Programáticas e a interpretação do grau de Integração-Fragmentação da relação do ser humano com os demais componentes do ambiente. Concluiu-se que ambas as Versões priorizam os componentes do ambiente natural e a apropriação que o ser humano faz dele, deixando em segundo plano as conseqüências dessa apropriação e, em plano mais difuso, os condicionantes da apropriação. Tal desbalanceamento configura a predominância da visão fragmentada de ambiente, a despeito da proposta de interdisciplinaridade. Privilegia-se, assim, o **ser** humano em detrimento do **tornar-se** humano. Todavia, a fragmentação pode ser amenizada pela estrutura organizativa aberta e flexível adotada pela Versão de 1988.

ABSTRACT

The Official Science Curricular Guide of São Paulo, Brazil in its two Versions (1988 and 1991), assume as one of its main directives the interdisciplinary treatment based on the notion of environment. But, what environment conception arises from this? Specifically, how is analyzed the relation between the human being and the other environmental components? Is this relation preponderantly fragmented or integrated? Are there differences within the two Versions? The theoretical issue applied is supported by the idea of human actions/reflections constitutive dimensions indissociably, represented by physical and biological factors and by the set of historical and socio-cultural interference, resulting in a biological being which the process of become a human being imply in a *hominizatio* of the other environmental components. To achieve the final purpose of this research, it was derived from the theoretical table, four Analytical-Descriptive Categories (1. Natural Environment, 2. Environmental Human Appropriation, 3. Consequences of Human Appropriation, 4. Factors that Impose Conditions on Environmental Human Appropriation and Factors that Impose Conditions on Consequences of Human Appropriation), based on the classification of the Programmatic Contents and on the interpretation of the Integration-Fragmentation degree of the relation between human beings and the others environmental components. It was concluded that both Versions prioritizes the natural environmental components and their appropriation by human being. But it was not identify with the same intensity the consequences of this appropriation, and with less importance yet, the factors that imposes the conditions of it. This unbalancing represents the predominance of the fragmented vision about the environment, in despite of the interdisciplinarity. Then, both Versions privilege the **being** rather than **became** human. The fragmentation can be assuaged by the open and flexible organization structure adopted in the 1988 Version.

Onde encontrar a graça de Deus? Ela está na criação contínua de seres imperfeitos, charges de uma idéia boa; em nosso desastrado cotidiano; em nossos pecados gososos; no sexo dos anjos, eterna contradição; em santos e demônios todos humanos, demasiadamente humanos.



Quem acha graça em Deus? Anjinhos em início de carreira; ateus empedernidos, mas abertos para o novo; caras legais com vaga num céu alternativo; beatas famintas do fruto proibido.



Como é a graça divina? Não é um riso forçado de auditório. A seu modo, Deus é muito engraçado, de um jeito suave. É o humor de quem brinca com os filhos de sua criatividade; de quem traz o olho sempre aberto, para as surpresas da vida. É a graça infinita de Alguém carente de amor, com bracinhos de criança, mas que oferece um onipotente ombro amigo.



Todas as tiras e os comentários são da autoria de Laerte.

Se o primeiro milagre de Seu filho foi transformar água em vinho, Deus, certamente, gosta de uma boa festa e muita diversão. Sendo assim, nada como umas boas tiras de jornal para dedicar à **Ele meus mais sinceros e profundos agradecimentos.**

Canta, a canção da glória, canta, a canção da vida, canta mais. (CHI CO BUARQUE)

Agradeço aos meus pais que, além de ensinarem-me a cantar a glória da vida, jamais me deixaram fazê-la sozinha.

Você caiu do céu, um anjo lindo que apareceu, com olhos de cristal, me incendiou, eu nunca vi nada igual. (TUNAI)

Agradeço ao Marcos, pela sua onipresença em minha vida.

Nós rimos alto, bebemos e falamos palavras, mas não choramos à toa.
(ARNALDO ANTUNES)

Agradeço à minha deleitosa família, Elaine-Léo, Elenilson-Alessandra-Larissa e Élisson, por todas as risadas, palavras e choros.

Mas eu também sei ser careta, de perto ninguém é normal. (CAETANO VELOSO)

Agradeço aos maravilhosos amigos que precisam ser identificados, Dani-Marquinho-Cacá, Lica, San-Di-Giulia-Lucca, Cássia-Alfredo-Mi-Ma, Tati-Paulinho-Lilica-Lelêzinha, Ori-Roberto-Bia, Rosinha, Debi-Pirata-meninas, Nani-Paulo e aos demais, não menos importantes que, além de me amarem mesmo sendo careta de vez em quando, fustigam minha anormalidade, de vez em sempre.

*Foi Antonio Brasileiro, quem soprou essa toada, que cobri de redondilhas
Pra seguir minha jornada e com a vista enevoada, ver inferno e maravilhas.*
(CHI CO BUARQUE)

Agradeço ao Ivan, companheiro dessa jornada, que me possibilitou ver muito mais maravilhas que infernos.

*E o meu coração, embora, finja fazer mil viagens,
Fica batendo, parado, naquela estação.*
(CAETANO VELOSO, JOÃO DONATO, RONALDO BASTOS)

Agradeço ao Marcelo, que pacientemente, orientou-me na constatação de que, embora houvesse feito mil viagens, meu coração talvez estivesse parado, há tempos, na educação.

*É apesar de ser tão desigual essa luta entre palhaços e reis.
É apesar dos pesares ainda a esperança é a nossa lucidez.
Eu sei que posso contar com vocês. (PAULO CEZAR PINHEIRO)*

Agradeço a todos os meus professores e professoras que me apresentaram quão grandiosa, apesar de desigual, é a luta entre palhaços e reis. Espero que consiga, ao menos, revelar aos meus alunos a essencialidade da lucidez na esperança.

*Quem me ofende, humilhando, pisando, pensando que eu vou aturar,
Quem me vê apanhando da vida, duvida que eu vá revidar,
Eu vejo a barra do dia surgindo, pedindo pra gente cantar,
Eu tenho tanta alegria adiada, abafada, quem der a gritar.
Tô me guardando pra quando o carnaval chegar. (CHICO BUARQUE)*

Agradeço a todos os profissionais da área da educação: inspetores de alunos, professores que foram recebidos, pelo então governador Mário Covas, com bombas de gás lacrimogêneo e tropa de choque na Avenida Paulista em maio de 2000, coordenadores, diretores e pessoal da Secretaria. Em especial, Léo, Luz, Inês, Cida e Cérgio, que, apesar de serem tão humilhados, ofendidos e pisoteados, pressentem, diariamente, a necessidade da canção e do grito. Continuem revidando. Obrigada por não se resguardarem somente para quando o Carnaval chegar.

*Desacredito no azar da minha sina, tico-tico de rapina ninguém leva o meu fubá.
(EDU LOBO)*

Agradeço aos professores e amigos fundadores do FORMAR-Ciências, que com suas especificidades de vida nunca acreditaram no azar da nossa sina e incorporaram, de maneira deslumbrante, a defesa do nosso fubá.

Vamos pedir piedade, Senhor piedade, pra essa gente careta e covarde. (CAZUZA)

Agradeço a todos os caretas e covardes que me mostram, a partir do contra-exemplo, a importância da educação.

Da força da grana que ergue e destrói coisas belas. (CAETANO VELOSO)

Agradeço ao CNPq, que financiou uma parte dessa pesquisa. Espero que essa grana tenha ajudado na construção de um trabalho que auxilie, entre outras coisas, a perceber que não se ergue sem destruir, e a crer que não se destrói sem erguer.
Com ou sem grana.

SUMÁRIO

Capítulo 1

ORIGEM E ALGUNS CONTORNOS DA PESQUISA	1
1.1. Primeiros anos do restante de nossas vidas	2
1.2. A Universidade e a Ciência.....	5
1.3. A Educação como alternativa ou como escape?.....	6
1.4. Existe entrelaçamento possível entre História, Ciência e Educação, evidentemente relacionados ao ser humano, e o Ambiente?.....	9
1.5. O entrelaçamento entre História, Ciência e Educação e Ambiente perpassa justamente pelo que parecia os afastar: o ser humano	15
1.6. Existe linearidade no círculo?.....	18

Capítulo 2

APRESENTAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO DOS DOCUMENTOS	23
2.1. Apresentação das principais características da Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde – 1º grau.....	24
📖 Apresentação	26
📖 Justificativa	28
📖 Para que ensinar Ciências?.....	28
📖 O que ensinar em Ciências?	29
📖 Como ensinar Ciências?	30
📖 Como avaliar em Ciências?	31
📖 Sugestões de organização e tratamento dos conteúdos ao longo das séries – considerações gerais – PCC-SP/88	31
📖 Sugestões de organização e tratamento dos conteúdos ao longo das séries – considerações gerais – PCC-SP/91	35
2.2. Rápida comparação entre as estruturas organizativas das Versões da PCC-SP.....	37
2.3. Breve contextualização histórica da Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde – 1º grau do Estado de São Paulo.....	38
2.4. Contextualização acadêmica da Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde – 1º grau do Estado de São Paulo.....	55

Capítulo 3

AS ESPECIFICIDADES DAS AÇÕES/REFLEXÕES HUMANAS PERANTE OS DEMAIS COMPONENTES DO AMBIENTE: CONSIDERAÇÕES VARIADAS SOBRE O TEMA DA PESQUISA	63
3.1. A sapiência seria o único atributo exclusivo da espécie humana?	64
3.2. A seqüência das bases nitrogenadas do material genético humano seria o único atributo exclusivo da espécie humana?	65
3.3. Se a sapiência e o material genético não são os únicos atributos exclusivos da espécie humana, quais seriam os demais?.....	66

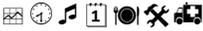
3.4.	Construir e inventar não é bom nem mal, apenas possibilita a impressão de marcas humanas no ambiente	73
3.5.	A contextualização acadêmica do tema: a relação do ser humano com os demais componentes do ambiente	80

Capítulo 4

CONFIGURAÇÃO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE	91
4.1. Me olha o que eu olho?.....	92
4.2. Perceber é conceber águas de pensamento?.....	100
4.3. Me vejo no que vejo?.....	104
4.4. Como entrar por meus olhos em um olho mais límpido?	107
4.5. É minha criação isto que vejo?	113
4.6. Sou a criatura do que vejo?.....	118
4.7. Definindo as categorias de análise.....	122
4.7.1. Categoria A – Ambiente Natural.....	125
4.7.2. Categoria B – Apropriação Humana do Ambiente	127
4.7.3. Categoria C – Conseqüências da Apropriação Humana do Ambiente.....	129
4.7.4. Categoria D – Condicionantes da Apropriação Humana do Ambiente e os Condicionantes das Conseqüências dessa Apropriação.....	130

Capítulo 5

ANÁLISE DESCRITIVA DAS DUAS VERSÕES DA PCC-SP	133
5.1. Apresentação da codificação das Sugestões Programáticas.....	134
5.1.1. Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde – 1º Grau – Versão de 1988.....	135
5.1.2. Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde – 1º Grau – Versão de 1991.....	136
5.2. Diferenças e semelhanças entre as redações das Sugestões Programáticas pertencentes às diferentes Versões da PCC-SP	137
5.3. O processo de classificação das Sugestões Programáticas	139
5.4. Análise semi-quantitativa das Sugestões Programáticas.....	143
5.4.1. COMO OS DOCUMENTOS ABORDAM O AMBIENTE NATURAL ?	143
5.4.1.1. ☾★ O que os Documentos abordam acerca da Terra considerada como planeta?.....	144
5.4.1.2. ☁/ O que os Documentos abordam acerca da constituição e dinâmica gerais do ambiente terrestre?.....	144
5.4.1.3. 🏠 O que os Documentos abordam acerca da constituição e dinâmica gerais das esferas superficiais inanimadas do ambiente terrestre?	145
5.4.1.4. 🌳🌲 O que os Documentos abordam acerca da constituição e dinâmica da biosfera?.....	146
5.4.1.5. 🌍 O que os Documentos abordam acerca do passado geológico?.....	148

UMA SÍNTESE DA ABORDAGEM DO AMBIENTE NATURAL NOS DOCUMENTOS	
	149
5.4.2. COMO OS DOCUMENTOS ABORDAM A APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE?	151
5.4.2.1.  O que os Documentos abordam acerca das representações de espaço e tempo?	151
5.4.2.2.  O que os Documentos abordam acerca dos tipos de conhecimentos sobre o ambiente?	152
5.4.2.3.  O que os Documentos abordam acerca da obtenção de matéria e energia?	153
5.4.2.4.  O que os Documentos abordam acerca das prevenções de danos naturais à saúde humana?	154
UMA SÍNTESE DA ABORDAGEM DA APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE NOS DOCUMENTOS	155
	
5.4.3. COMO OS DOCUMENTOS ABORDAM AS CONSEQÜÊNCIAS DA APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE?	156
5.4.3.1.  O que os Documentos abordam acerca dos impactos nas dimensões físicas e biológicas da apropriação humana?	156
5.4.3.2.  O que os Documentos abordam acerca dos impactos nas dimensões psíquicas e sociais da apropriação humana?	157
5.4.3.3.  O que os Documentos abordam acerca dos impactos no ambiente decorrentes da apropriação humana?	158
UMA SÍNTESE DA ABORDAGEM DAS CONSEQÜÊNCIAS DA APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE NOS DOCUMENTOS	159
	
5.4.4. COMO OS DOCUMENTOS ABORDAM OS CONDICIONANTES DA APROPRIAÇÃO HUMANA E OS CONDICIONANTES DAS CONSEQÜÊNCIAS DESSA APROPRIAÇÃO?	161
5.4.4.1.  O que os Documentos abordam acerca dos condicionantes históricos e/ou geográficos?	161
5.4.4.2.  O que os Documentos abordam acerca dos condicionantes físicos e/ou geológicos?	162
5.4.4.3.  O que os Documentos abordam acerca dos condicionantes biológicos?	162
5.4.4.4.  O que os Documentos abordam acerca dos condicionantes sociais, econômicos e/ou culturais?	163
5.4.4.5.  O que os Documentos abordam acerca dos condicionantes científicos e/ou tecnológicos?	164

UMA SÍNTESE DA ABORDAGEM DOS **CONDICIONANTES DAS APROPRIAÇÕES HUMANA DO AMBIENTE E OS CONDICIONANTES DAS CONSEQÜÊNCIAS DESSA APROPRIAÇÃO NOS DOCUMENTOS**       164

- 5.5. O que o conjunto das Sugestões Programáticas revelam? 166
- 5.6. Afinal, o que o conjunto das Sugestões Programáticas revelam quando o olhar é direcionado à relação do ser humano com os demais componentes do ambiente? 168

Capítulo 6

ANÁLISE INTERPRETATIVA DAS DUAS VERSÕES DA PCC-SP	171
6.1 Interpretações para o Ambiente Natural	172
6.2 Interpretações para a Apropriação Humana do Ambiente	174
6.3 Interpretações para as Conseqüências da Apropriação Humana do Ambiente	175
6.4 Interpretações para os Condicionantes da Apropriação Humana do Ambiente e os Condicionantes das Conseqüências dessa Apropriação	178
6.5 Interpretações para uma visão geral de Ambiente	180
6.6 Interpretações para a relação do ser humano com os demais componentes do ambiente	182
6.7 Interpretações para a busca do significado de ser/tornar-se humano	185
☯ Como se constitui o organismo humano, esse fascinante emaranhado de águas e pensamentos, ácidos nucleicos, desejos e lembranças?.....	186
☯ Se é ou torna-se humano?.....	189
☯ Quais as fronteiras que delimitariam os seres humanos dos demais componentes do ambiente? ..	191
☯ Todos os <i>Homo sapiens sapiens</i> são humanos e sábios? Todos os <i>Homo sapiens sapiens</i> podem ser humanos e sábios?.....	193
6.8 Interpretações para os (des)encontros do significado de ser humano advindos da forma de apresentação das Sugestões Programáticas	196
6.9 Enfim, interpretações para os (des)encontros até aqui (en)caminhados	199

Capítulo 7

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A PRESENTE PESQUISA E PARA ALÉM DELA	203
O que significa <i>considerações</i> ?.....	204
<i>Eu vejo um museu de grandes novidades</i>	205
<i>Em alguns casos (...), se deve ter em mente um projeto que promova o homem</i>	222
<i>O Sobrevivente</i>	225

BIBLIOGRAFIA..... 227

Anexo primeiro – Distribuição das Sugestões Programáticas da Proposta Curricular de Ciências – Versão de 1988.....	235
Anexo segundo – Distribuição das Sugestões Programáticas da Proposta Curricular de Ciências – Versão de 1991.....	250

SUMÁRIO DOS QUADROS

Capítulo 2

2.1.	Apresentação da estrutura de organização das Sugestões Programáticas da PCC-SP/88.....	32
2.2.	Apresentação da estrutura de organização das Sugestões Programáticas da PCC-SP/88 com alguns exemplos acerca do fenômeno da variação de temperatura na Terra.....	34
2.3.	Estudos Acadêmicos que abordam a Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde.....	56

Capítulo 3

3.1.	Teses e Dissertações que abordam a temática <i>relação do ser humano com os demais componentes do ambiente</i>	81
------	--	----

Capítulo 5

5.1.	Exemplos de Sugestões Programáticas compartilhadas: redações com significado ambíguo, possibilitando interpretações alternativas.....	140
5.2.	Exemplos de Sugestões Programáticas compartilhadas: redação abordando dois ou mais assuntos.....	141
5.3.	Levantamento das Sub-Categorias envolvidas nas classificações das Sugestões exemplificadas, as exclusivas e as compartilhadas.....	143
5.4.	Sugestões Programáticas classificadas na Sub-Categoria 5 da Categoria A.....	148
5.5.	Exemplos de Sugestões Programáticas classificadas na Sub-Categoria 3 da Categoria B.....	153
5.6.	Exemplos de Sugestões Programáticas classificadas na Sub-Categoria 2 da Categoria C.....	158
5.7.	Exemplos de Sugestões Programáticas classificadas na Sub-Categoria 1 da Categoria D.....	162

SUMÁRIO DAS TABELAS

Capítulo 5

5.1.	Porcentagens aproximadas da distribuição das Sugestões, exclusivas e compartilhadas, pelas Sub-Categorias da Categoria A.....	150
5.2.	Porcentagens aproximadas da distribuição das Sugestões, exclusivas e compartilhadas, pelas Sub-Categorias da Categoria B.....	155
5.3.	Porcentagens aproximadas da distribuição das Sugestões, exclusivas e compartilhadas, pelas Sub-Categorias da Categoria C.....	160
5.4.	Porcentagens aproximadas da distribuição das Sugestões, exclusivas e compartilhadas, pelas Sub-Categorias da Categoria D.....	165
5.5.	Porcentagens aproximadas da distribuição das Sugestões, exclusivas e compartilhadas, no interior de cada Categoria.....	166
5.6.	Porcentagens aproximadas da distribuição das Sugestões, exclusivas e compartilhadas, pelas Sub-Categorias e Categorias, considerando-se o total das Sugestões de cada Documento.....	167

CAPÍTULO 1

ORIGEM E ALGUNS CONTORNOS DA PESQUISA.

Ou a difícil tarefa em traduzir uma ebulição de idéias em um tema de pesquisa.

TRADUZIR-SE

*Uma parte de mim é todo mundo
Outra parte é ninguém: fundo sem fundo.*

Uma parte de mim almoça e janta:
Outra parte se espanta.
Traduzir uma parte na outra parte
Que é uma questão de vida ou morte.
Será arte?

FERREIRA GULAR

1.1 PRIMEIROS ANOS DO RESTANTE DE NOSSAS VIDAS

Ser independente é criticar e, se for o caso, elogiar.
Aprendi que o cinismo extremo é tão idiota e deturpado
quanto à credulidade extrema.
Como se vê, há vantagem em ficar mais velho.
GILBERTO DIMENSTEIN

A frase *O que você vai ser quando você crescer?* sempre me acompanhou e uma das primeiras respostas que me lembro haver dado foi a de que gostaria de ser cientista e estudar as estrelas. Achava que somente o conhecimento científico pudesse fornecer respostas a algumas das minhas maiores curiosidades, como por exemplo, por que as estrelas não caíam na nossa cabeça, quantas estrelas existiam, por que existiam tantas estrelas. Acreditava que os cientistas dedicavam todo o seu tempo e gastavam todas as suas energias exclusivamente com a procura das respostas às suas questões, não existindo outros interesses a não ser a esse. Assim, imaginava que, como cientista, poderia dedicar-me a procurar respostas para as minhas questões sobre as estrelas. Mas uma coisa intrigava-me: como poderia pleitear ser cientista se a música, a poesia e o cinema deleitavam-me tanto? Como poderia conciliar a ciência, algo tão grandioso que proporcionaria tão importantes conhecimentos, com tão fugazes atividades que somente proporcionariam prazer?

Uma gratificante experiência durante uma aula de Educação Artística¹ mostrou-me que esses fugazes prazeres também possibilitavam aquisição de conhecimento científico. A professora traçou um risco horizontal que perpassava toda a extensão da lousa, aproximadamente 6 metros, e perguntou: *Supondo que essa linha represente a idade da Terra, em que ponto vocês situariam a origem do ser humano?* Nunca houvera pensado nisso e me assustei ao ficar sabendo que todas as criações humanas não perfaziam nem um milésimo da idade da Terra, pois o ponto que representava a origem de nossa espécie ficou localizado a aproximadamente um centímetro do final da linha! Impressionou-me, sobremaneira, quão recentes eram as construções humanas sobre o planeta, podendo ser consideradas como uma insignificância quando comparada à idade da Terra.

Não foi simplesmente aquela atividade em sala de aula que proporcionou meu espanto diante da condição humana, mas também leituras e filmes que devorava. Algumas obras² versavam sobre futuros sombrios onde a maioria da humanidade encontrava-se alijada da participação e do

¹ Essa aula ocorreu durante o ano de 1977, quando cursava a 5ª série do Ensino Fundamental em uma escola da rede pública estadual em Nova Odessa-SP

² Livros de Edmund Cooper (*Humanidade artificial*), George Orwell (*1984 e Revolução dos Bichos*), Aldous Huxley (*Admirável Mundo Novo*) e outros romances. Filmes como *Planeta dos Macacos*, *Blade Runner*, *Guerra nas Estrelas*, entre outros.

controle da estrutura social. Robôs pensantes e/ou elites absolutistas controlavam esse futuro. As construções da maioria dos seres humanos eram subjugadas pelo produto de outras ações... igualmente humanas, geralmente levadas a efeito por minorias. Nessas obras, o conhecimento científico, poderoso e imprescindível, levava tanto ao êxtase como ao extermínio das realizações humanas. Em outros momentos, como nas obras de Jorge Amado, as realizações do ser humano pertenciam às dimensões subjetivas, psicológicas e socioculturais, onde o conhecimento científico não era necessário para atingir-se a plenitude humana, nem o responsável pelo aniquilamento da espécie.

Para uma futura cientista das estrelas não possuía sentido essa disparidade: as ações humanas relacionadas à ciência estavam impregnadas de destruição enquanto aquelas pertencentes ao domínio das sensações e percepções eram elevadas à constituição da essência humana. Afinal, será que a ciência não havia proporcionado construções e produções tão sublimes quanto os sentimentos e emoções humanas? Será que a ciência, uma realização de que somente os seres humanos eram capazes, também possuiria objetivos tão escusos e mórbidos além daqueles há muito propagados, como a melhoria da qualidade e quantidade de vida para a espécie humana?

Essas inquietações não eram as únicas a me atormentarem, pois a partir da 7ª série começaram as aulas de história³. Interesses econômicos, manipulação política, brigas ideológicas, guerras pelos mais esdrúxulos motivos, revoluções norteadas pelos mais diversos valores e interesses, magníficos feitos, horrendos massacres, soberbos ideais. Fascinante, as produções humanas, mesmo existindo a um ínfimo intervalo de tempo sobre a superfície terrestre, havia transformado-a profunda e irreversivelmente, não parecendo serem insignificantes. Porém, qual a relação desse borbulhante cenário com a ciência e as manifestações artísticas?

Parecia-me, naquele novo estágio pessoal de compreensão, que o conhecimento científico e a criação de obras de arte constituíam-se em simples apêndices da trama econômico-política desenvolvida no transcorrer da história. A partir de então, as construções e relações humanas, consideradas sob o prisma histórico, tornaram-se incomparavelmente mais fascinantes que o mundo das estrelas ou o das realizações artísticas. Resolvera, de modo quase definitivo, trocar a astronomia, ou a arte, pela história.

Tal decisão foi ratificada quando entrei em contato com os conhecimentos físicos no ensino médio. Exemplos que envolviam trens se chocando nas estações (até então, nunca ouvira nenhuma

notícia envolvendo trens que, devido às suas velocidades e acelerações, houvessem colidido), desprezo da resistência do ar (se é para desprezar, por que comentar sobre sua existência?), arredondamento da medida da aceleração da gravidade, ora $9,8 \text{ m/s}^2$ ora 10 m/s^2 (se esse artifício era utilizado dependendo dos dados fornecidos pelas questões, onde estaria a precisão do conhecimento científico?). Para melhor conhecer as estrelas, jamais me renderia a esse cabedal de conhecimentos sem significado. Considerei suficiente conhecê-las como Graciliano Ramos.

Olhei os astros. Não conheço nenhum, mas precisei comunicar com eles, repartir com a imensidade uma aventura que me esmagava. Bradei: "Luísa me ama! Estrelas do céu, Luísa me ama!" Imaginei que as estrelas do céu ficavam cientes e isto me deu satisfação. Uma delas tremeluziu mais que as outras, respondeu-me de lá, vermelha e grande. Desejei saber o nome daquele Sol complacente. Beatriz? Altair? Aldebarã? Não conheço nenhum. Se eu fosse selvagem, metê-lo-ia entre os meus deuses. Afastei-me cheio de uma vaga tristeza por não ser selvagem.(GRACILIANO RAMOS)⁴

Surgia, no entanto, um novo problema. Havia desistido da astronomia e da produção artística, mas em que trabalharia se estudasse história? O magistério não fazia parte dos meus planos profissionais. Em um recuo estratégico, acabei optando pela biologia, pois parecia englobar uma ampla variedade de temas mais significativos para mim que os conteúdos físicos, pois células, seres vivos e relações ecológicas estavam muito presentes em meu cotidiano e poderiam proporcionar-me empregos que se relacionassem com a pesquisa científica. Por que esse recuo estratégico não me direcionou à música, produção artística na qual estava empenhada há sete anos? Creio que as dificuldades de todas as ordens que os musicistas brasileiros presenciam justifica, ao menos sob alguns pontos de vista, meu abandono à arte.

E o encantamento pela dinâmica econômico-política das ações humanas no transcórrer da história? Ora, parecia-me impossível conciliar todos esses pontos. Ao escolher biologia estava desistindo da astronomia, mas continuava pretendendo fazer ciência, talvez por ser uma paixão mais antiga. Seria possível apaixonar-se pela ciência? Havia sentimentos na construção do conhecimento científico?

1.2 A UNIVERSIDADE E A CIÊNCIA

Todo cientista é poeta.

³ Durante o primeiro grau, cursado entre os anos de 1977 e 1980, as 5ª e 6ª séries possuíam a disciplina Estudos Sociais enquanto que as 7ª e 8ª ofereciam História e Geografia.

⁴ Do livro *Caetés*.

Paixão, poesia, ciência... Após dois anos cursando Ciências Biológicas, nada me parecia tão falsa quanto essa epígrafe e a minha expectativa com a Universidade. Onde estaria a poesia naqueles estágios e aulas onde só líamos sobre específicas estruturas que recobriam apenas algumas células de determinada classe de invertebrados? E a paixão... estava no fixar e observar cortes histológicos?

Havia certamente algum equívoco. Não percebia nem identificava poesia e paixão em conteúdos trabalhados de forma estanque e sem articulação com a realidade biológica e social que pulsava em um mundo que existia fora da Universidade. Havia desistido da ausência de significados dos conhecimentos da física, mas adentrara na dos conhecimentos biológicos! Desiludida, pretendia abandonar o curso, prestando vestibular para jornalismo, na busca de encontrar aquela pulsação que havia constatado nas produções humanas durante as aulas de história. Porém, tais desilusões foram aparente e forçosamente resolvidas com a minha reprovação no vestibular. Retornei à Universidade com a convicção de que voltaria a tentar o jornalismo logo após a conclusão da Licenciatura em Ciências Biológicas. Não havia desistido, apenas adiado o abandono à ciência.

No quarto e último ano entrei em contato com um grupo de matérias muito comentado, negativamente, pelos alunos: as “disciplinas didáticas”. A reclamação geral referia-se à *falta de conteúdo* dessas disciplinas, que pareciam abordar somente discussões desprovidas de fundamentação. Foi em uma dessas “disciplinas didáticas” - Prática de Ensino - que entrei em contato com situações que não havia pensado existir até então. Problemas envolvendo alunos, escolas, professores, falta de materiais nos laboratórios, tentativas frustradas de trabalho em grupo com alunos e professores, reformulação curricular, enfim, situações novas que se apresentavam à futura cientista. Talvez jornalista? Ou, à futura professora?

Até hoje, após 14 anos de minha formatura na Universidade, instiga-me o fato de haver refutado com tamanha veemência o magistério, caminho que meu pai já me houvera proposto na mesma época que almejava tornar-me astrônoma. Lá estavam toda a pulsação das construções e criações humanas, os interferentes político-econômicos, a arte, a paixão, a poesia e a ciência.

Porém, ainda não sabia, ou fingia não saber, sobre as minhas inclinações ao magistério. Assim, resolvi partir em busca dessas pulsações e criações humanas trabalhando em laboratórios de indústrias alimentícias. No entanto, após sete anos desenvolvendo funções referentes ao controle de qualidade de produtos, angustiei-me com minha situação: havia escolhido a biologia para não

desistir da ciência. Que ciência? Onde estaria a ciência dos laboratórios de controle de qualidade das indústrias alimentícias que havia trabalhado? Constatei e percebi que a ciência simplesmente desaparecera das minhas inquietações. Será?

1.3 A EDUCAÇÃO COMO ALTERNATIVA OU COMO ESCAPE?

Só se encontra o que se busca;
o que nos é indiferente, de nós foge.
SÓFOCLES

Não tenho dúvidas de que a minha primeira pretensão foi substituir o jornalismo pela educação, representando um escape daquele sufocante mundo dos mais rápidos, mas eficientes, mais produtivos, mais lucrativos (a utilização do artigo masculino não é descuido nem generalização, pois se trata de um mundo predominantemente masculino e machista) nos quais havia estado nos anos que trabalhei nos laboratórios industriais. Outra possibilidade que vislumbrei com a educação foi a de construir conhecimento científico. Resolvi, então, dar uma guinada em minha vida profissional. Demiti-me do emprego e busquei auxílio das pessoas e instituições que havia abandonado – os professores e a Universidade⁵.

Esse retorno foi alentador, pois me maravilhei com as opções que me foram apresentadas: muitas leituras, discussões e inúmeras possibilidades de escolha sobre quais aspectos da educação poderia pesquisar. Não por acaso, voltei-me para antigas inquietações, como a concepção de ciência e cientista, a construção social da ciência e da tecnologia, bem como as interferências das instituições financiadoras no planejamento e desenvolvimento das pesquisas.

Constatava, com uma intensa satisfação, que parecia retroagir no tempo, que as minhas indagações a respeito da incomunicabilidade e independência entre astronomia, livros, filmes, história, política, biologia, poesia, paixão, jornalismo, economia, ciência, trabalho e educação não faziam mais sentido, pois todas essas construções são frutos de ações humanas! Todas complexas, dinâmicas, pulsantes e fascinantes. Muitas leituras⁶ e discussões auxiliaram-me nessa constatação que acabou fundamentando a confecção de um projeto de pesquisa a ser desenvolvido por mim em sala de aula. Objetivava, com essa pesquisa, analisar as discussões que os alunos realizariam

⁵ Retornei a UNESP – Campus de Rio Claro, ao Departamento de Educação, em 1995, à procura de meu antigo professor de Prática de Ensino, Luiz Marcelo de Carvalho.

⁶ Destaque para KNELLER (1980), AMORIM (1995), ESPÍNDOLA (1985), FIGUEIREDO (1989) e FREITAG (1979).

envolvendo a ciência, a sua inerente humanidade e as suas inter-relações com a tecnologia, voltando minha atenção ao enfoque Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS).

Esse projeto foi sendo formulado durante o segundo semestre de 1995, visando ser desenvolvido a partir do ano letivo de 1996, quando esperava conseguir iniciar meu trabalho em sala de aula como professora de Ciências. Como nunca houvera trabalhado com a educação científica, iniciei leituras que me possibilitassem fundamentação para o desenvolvimento de atividades de pesquisa e para as relacionadas mais diretamente ao processo de ensino-aprendizagem.

Assim, debruicei-me sobre a Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde - 1º Grau do Estado de São Paulo, a PCC-SP, como fonte de informações e parâmetro da política educacional paulista para o ensino de Ciências. Alguns aspectos de sua fundamentação teórica chamaram-me muito a atenção, como o não endeusamento da Ciência e da Tecnologia perante as demais construções humanas, a importância da consideração dos aspectos históricos do processo de construção da ciência e a profunda incorporação da sociedade nesse cenário. Havia encontrado, na introdução da PCC-SP, um texto sobre a minha mais recente descoberta: a humanização/sociabilização da ciência, construída histórica e culturalmente, assim como as demais construções humanas, não cabendo ao conhecimento científico nenhum *status* de superioridade em relação às demais produções humanas.

Apesar dessa feliz coincidência de pressupostos, achei a operacionalização da PCC-SP muito complexa. A apresentação das Sugestões Programáticas por meio de uma tabela de múltiplas entradas, sem a especificação dos temas a serem trabalhados em cada série, mas sim em ciclos de séries, deixou-me confusa. Achei até interessante, mas não conseguia transformá-la, de maneira objetiva, em um apoio para o planejamento de minhas aulas e para a estruturação do projeto de pesquisa.

Recorri, então, a uma amiga, professora de Ciências da rede pública estadual havia aproximadamente 10 anos. Achei interessante a pergunta que ela me fizera: *Você irá ou não seguir a Proposta de Ciências?* Apesar do meu espanto, indaguei-a: *Nem todos os professores seguem tal documento, que é oficial?* A sua resposta foi um breve retrospecto das atribuladas medidas da Secretaria de Estado da Educação de São Paulo a respeito da política curricular. Todo o processo de implementação da PCC-SP fora muito conturbado, pois envolvera mudanças muito profundas na organização, na escolha e no formato de apresentação dos conteúdos. Além disso, não existiam

livros nem materiais didáticos compatíveis com essa nova proposta, muito menos pessoas que detalhassem e esclarecessem as idéias contidas no Documento. Assim, disse-me, a questão de seguir ou não a PCC-SP estava mais relacionada com as condições de trabalho e disponibilidade de tempo para a preparação de textos e atividades extra livros didáticos do que na concordância ou discordância dos seus fundamentos.

Ao final dessa “aula” sobre a Proposta Curricular, ela me entregou um exemplar que trazia os conteúdos, objetivos e avaliação diferenciados para cada série. Certamente tratava-se de uma outra versão daquela que já conhecera, mas o texto inicial do documento parecia ser o mesmo. Não tive dúvidas de que a Versão mostrada pela minha amiga, editada em 1991, apresentava-se, em termos programáticos, mais explicativa que a outra, que ficara sabendo ser mais antiga, de 1988. Naquele momento não me pareceu importante questionar o significado e a profundidade de tais diferenças entre as Versões.

No início de 1996 iniciei meu trabalho em sala de aula como professora de Ciências no ensino fundamental, onde desenvolvi meu projeto de pesquisa *Ensino de Ciências e as relações entre Ciência, Tecnologia, Ambiente e Sociedade: os alunos de 6ª Série do 1º Grau e as questões do PROÁLCOOL*⁷, que envolvia as opiniões e as idéias dos alunos acerca do Proálcool⁸.

Ao final do ano letivo de 1996 constatei, com grande entusiasmo, que havia me transformado em professora e cientista. Finalmente vivenciara que o conhecimento científico, assim como seu ensino em âmbito escolar, constituíam-se de uma teia complexa, composta por diferentes interesses e valores, não somente dos atores diretamente envolvidos, mas de muitas outras pessoas.

Todo esse emaranhado de fatores interferentes ao trabalho pedagógico assustou-me e fascinou-me ao mesmo tempo. O susto referia-se ao fato de que não parecia depender total e exclusivamente do meu trabalho se os alunos aprenderiam ou não Ciências e a fascinação decorria das possibilidades de questionamento que essa situação assustadora proporcionava.

Partindo dessas considerações resolvi tentar o ingresso na pós-graduação da Faculdade de Educação da UNICAMP ao final de 1996. Acreditava que, dessa maneira, poderia acalmar meu assombro e saciar meu fascínio acerca do trabalho pedagógico, além de buscar canais que

⁷ As atividades em sala de aula envolvendo o desenvolvimento desse projeto de pesquisa foram realizadas entre março e outubro de 1996, com a orientação do Professor Luiz Marcelo de Carvalho, do Departamento de Educação do Instituto de Biociências da UNESP - Rio Claro.

⁸ A escolha recaiu sobre tal projeto por apresentar, entre outros, dois aspectos fundamentais: grande afinidade com as pessoas da região e a possibilidade de discussão das questões ambientais.

proporcionassem a divulgação desses questionamentos a fim de auxiliar o trabalho dos demais professores.

1.4 EXISTE ENTRELACAMENTO POSSÍVEL ENTRE HISTÓRIA, CIÊNCIA E EDUCAÇÃO, EVIDENTEMENTE RELACIONADOS AO SER HUMANO, E AMBIENTE?

O conflito é um sinal de que existem verdades mais amplas
e perspectivas mais belas.
A. N. WHITEHEAD

A partir das considerações já realizadas até esse momento, acredito estarem justificadas as minhas escolhas por disciplinas na pós-graduação que guardavam íntimas conexões com as concepções de ciência, tecnologia e sociedade e suas inter-relações. Dentre as várias discussões que poderia desenvolver no mestrado, privilegiei as que envolviam os interferentes históricos daquelas produções humanas, talvez em um retorno às minhas antigas indagações sobre o atrelamento da ciência com o mundo humano, constituído historicamente.

Assim como identificava a presença da essência histórica da constituição humana nos processos de construção da ciência e da tecnologia, começava a notar que a educação também sofria profundas e intensas influências da sociedade, além de influenciá-la profundamente. Especificamente no caso da educação brasileira, comecei a identificar que as mazelas atuais não eram fruto somente dos recentes desmandos e falcaturas das classes dirigentes, mas provinham de longas e intensas lutas ocorridas no transcorrer da história, que envolviam diferentes valores e interesses. Lutas essas que, na maioria das vezes, referiam-se à tentativa de resistência, por parte de muitos professores, à imposição de valores e interesses pelas elites, pois detectavam que tais interesses mostravam-se contrários à grande maioria da população. Essas considerações foram levantadas principalmente durante a disciplina *Educação e Teorias Políticas*⁹, ao final da qual apresentei uma monografia que discutia a interferência dos aspectos socioculturais na organização da dinâmica social, incluindo o trabalho do professor de Ciências.

⁹ Disciplina oferecida pelo programa de Pós-Graduação da F.E./UNICAMP, ministrada pela Prof^a. Dr^a. Lúcia Avelar Brandão.

(...)De nosso ponto de vista, uma mudança de concepção do ensino de ciências poderia ser uma importante ferramenta visando diferentes articulações políticas objetivando a autonomia dos atores sociais participantes do processo educacional.¹⁰

Os interferentes históricos presentes nas mais diversas ações e reflexões humanas também foram explicitados em uma concepção que, até então, não me havia preocupado intensamente: a de ambiente. Embora a educação ambiental fosse uma expressão muito utilizada na escola, eu não possuía uma delimitação muito específica acerca do tema. Para mim, a educação ambiental estava voltada à discussões acerca da proteção e conservação dos ecossistemas e, na esmagadora maioria das vezes, os seres humanos não faziam parte dessa dinâmica, não merecendo, por isso, a mesma atenção que os demais seres vivos. Parecia-me que, porque alguns seres humanos degradavam o ambiente, todos os demais não mereciam mais atenção e respeito, nem serem protegidos e conservados.

Possuía uma sensação de que algo estava “fora de lugar” nessa idéia de educação ambiental, por isso nunca havia me interessado muito por ela, mas também não possuía uma alternativa, ou melhor nunca a houvera buscado. Ao cursar a disciplina *Ensino de Ciências como Educação Ambiental*¹¹, constatei que o ambiente também abrange ações e reflexões humanas. Portanto, conservar e proteger o ambiente também deveria abordar, impreterivelmente, as comunidades humanas com as suas dinâmicas socioculturais!

A concepção de ambiente é uma característica extremamente interessante para que possamos perceber como ocorrem os diferentes mecanismos de percepção e de relação entre o ser humano e seu autoconceito e autoconhecimento. Fazendo um rápido resumo histórico sobre essas diferenças, encontraremos diversos enfoques influenciados por contextos econômicos, sociais e culturais.¹²

Mas, qual a conexão dessas discussões com o ensino de ciências? Voltei à PCC-SP e realizei uma releitura a partir desse posicionamento e constatei que o Documento, ao apresentar

¹⁰ Trecho extraído da monografia *Há realmente um problema político na Escola Pública Brasileira?* por mim apresentada ao término da disciplina *Educação e Teorias Políticas*, em julho de 1997.

¹¹ Disciplina oferecida pelo programa de Pós-Graduação da F.E./UNICAMP, ministrada pelo Prof. Dr. Ivan Amorosino do Amaral.

¹² Trecho extraído da monografia *Concepção Holística de Ambiente: enfoque interdisciplinar do ensino de Ciências*, por mim apresentada ao final da disciplina *Ensino de Ciências como Educação Ambiental*, em julho de 1997.

como uma de suas características primordiais a concepção de ambiente não fragmentado em fenômenos químicos, físicos, biológicos, geológicos e socioculturais, possibilitava uma nova proposta paradigmática para o ensino de Ciências! Nova? Estávamos em 1997 e o Documento era de 1988! Como não havia identificado a profundidade desse pressuposto fundamental para a Proposta? Como minha amiga, experiente e ativa profissional, também nunca houvera notado aquela “novidade”? Qual seria a importância, para a estrutura geral do currículo, da relação entre a forma de apresentação das Sugestões Programáticas e os pressupostos epistemológicos, filosóficos, metodológicos e sociológicos que fundamentam a constituição dos Documentos?

Além dessa constatação, identifiquei mais um fato. Em nenhum momento, nem na apresentação da PCC-SP Versão 1991, nem no próprio texto do Documento, existiam indicações das mudanças ocorridas nesta Versão mais recente. Qual seria o significado desse silêncio? Estaria relacionado à irrelevância conferida às modificações pelos próprios autores das alterações?

Esses questionamentos indicavam muitas direções que poderiam ser escolhidas para o desenvolvimento da pesquisa do mestrado. Ao envolver-me mais diretamente com discussões acerca do trabalho pedagógico do professor de Ciências, na disciplina *Tópicos Especiais em Metodologia do Ensino: Formação Continuada no Contexto das Mudanças Educacionais em Ciências*¹³, comecei a perceber que as minhas ações e reflexões, representadas pelo meu trabalho pedagógico, eram fatores sempre muito presentes em meus questionamentos sobre o ensino de Ciências. Quando me questionava acerca das influências históricas no processo de construção da ciência e do ambiente e quando me incomodava aquele falso caso de irmãs siamesas das PCC-SP, estava tentando relacionar tudo o que já lera e discutira com meu trabalho pedagógico. Mas, que aspecto abordar para a construção do projeto para o desenvolvimento da pesquisa de mestrado?

Neste contexto atual surge a importância da interação ser humano-restante da natureza, pois esta pode esclarecer o caminho metodológico a ser partilhado para a conscientização e ampliação das concepções de Ciência, Educação e Ambiente realizada pelos professores. Esse trabalho de (re)construção das práticas pedagógicas dos professores precisa ser entendido pelos mesmos, não como mero produto de uma

¹³ Disciplina oferecida pelo programa de Pós-Graduação da F.E./UNICAMP, ministrada pela Prof^a Dr^a. Mariley Simões Flória Gouveia e Prof^o Dr. Ivan Amoroso do Amaral.

*situação, mas resultando sempre e continuamente de um processo que passa pelos outros e por eles próprios.*¹⁴

Será que, ao direcionar meu trabalho de pesquisa para discussões envolvendo a relação do ser humano com os demais componentes do ambiente¹⁵, poderia melhor esclarecer os pressupostos que nortearam a PCC-SP, resgatar os processos que ofuscaram seu entendimento por parte dos professores, e ainda promover um autoconhecimento como professora e ser humano? **Começava a estabelecer uma forte conexão entre uma concepção de ambiente que releva todas as suas dimensões – físicas, biológicas, químicas, geológicas e socioculturais – e a legitimação e validade de uma metodologia de constituição curricular que integra todas as dimensões do currículo.**

Será que todo esse caminho seria válido para mais algum professor senão eu mesma? Tive uma sensação de alívio e ganhei um alento de coragem para seguir em frente no último Encontro¹⁶ realizado pelo PEC-Ciências¹⁷ em outubro de 1998, dentro do Sub-Projeto do qual estava participando. Essas questões envolvendo a concepção de ambiente e a PCC-SP foram detalhadamente discutidas durante o referido Encontro e os professores presentes comentaram, com deslumbramento, a influência que essas considerações exerciam em seu trabalho pedagógico, embora não tivessem identificado tal fato até aquele momento. Pareceu ter-lhes sido desvelada uma profusão de representações de ambiente e de ser humano, construídas de acordo com interesses, crenças, valores e ideologias de diversos matizes, pertencentes a diferentes grupos sociais e diversas épocas. Atentaram ao fato de que tanto eles quanto os alunos, durante o desenvolvimento do trabalho pedagógico, (re)construíam diferentes representações de ambiente e de ser humano.

¹⁴ Trecho extraído da monografia *Influência dos aspectos históricos-culturais na interação ser humano-restante da natureza concebida pelo professor na sua formação*, por mim apresentada ao final da disciplina *Tópicos Especiais em Metodologia do Ensino: Formação Continuada no Contexto das Mudanças Educacionais em Ciências*, em novembro de 1997.

¹⁵ Essa denominação *ser humano e os demais componentes do ambiente* substituiu a expressão *ser humano restante da natureza* que aparece no trecho da monografia. A troca foi realizada após muitas discussões, pois a palavra *restante* parece denotar menor importância aos demais componentes do ambiente e a palavra *natureza* foi substituída por *ambiente* porque aquela, na maioria das vezes, incorpora significações culturais que tendem a diferenciá-la do mundo humano, opondo-se à cultura.

¹⁶ Nesse Encontro apresentamos vários documentos: revistas em quadrinhos, propagandas em material impresso, reportagens de revistas, literatura, livros didáticos, pinturas, etc, nos quais estavam presentes diversas representações e concepções de ambiente. Recorremos aos seguintes textos para melhor fundamentarmos nas discussões: AMARAL, I.A. (1992) *Ambiente, Educação Ambiental e Ensino de Ciências*; SANTOS, L.H.S. (1997) *Um olhar caleidoscópico sobre as representações culturais de corpo* e AMARAL, M.B.(1997) *(Tele) natureza e a construção do natural: um olhar sobre imagens de natureza na publicidade*.

¹⁷ PEC (Programa de Educação Continuada). Um convênio entre a Secretaria de Estado da Educação de São Paulo e várias universidades públicas paulistas, bem como com instituições educacionais privadas. O PEC-UNICAMP envolveu aproximadamente 30 Sub-Projetos, tendo a Faculdade de Educação sido envolvida em vários deles, incluindo *Ensino de Ciências: Reflexões e Transformações na Prática Cotidiana* que contou com a minha participação.

Além disso, declararam a pertinência desse tema, visto que a abordagem estrita e fragmentada de ambiente, quase que exclusivamente sob os pressupostos da biologia, apresentava-se sistemática e constantemente nos materiais com que a grande maioria dos alunos e professores estava sempre em contato. Sem tais discussões, comentaram, não lhes seria fácil considerar a influência dos fatores socioculturais, políticos, econômicos, históricos e físicos nessas representações e concepções de ambiente.

Confirmei, efusivamente, que as questões envolvendo a relação do ser humano com os demais componentes do ambiente inseriam-se intrinsecamente ao trabalho pedagógico, não somente ao meu, mas ao de muitos outros professores. Tais questões não se relacionavam, como pensara, a algo etéreo, sem contato com a realidade educacional, mas se atrelava profundamente às ações socioculturais dos profissionais envolvidos no processo de ensino-aprendizagem do conhecimento científico.

Um outro ponto que muito me chamou a atenção foi a reação dos professores ao serem apresentados às diferenças entre as Versões da PCC-SP. Muitos deles comentaram que, de início, tais diferenças referiam-se simplesmente ao formato da apresentação das Sugestões Programáticas, apresentando-se menos complexa na Versão de 1991. Porém, quando comparávamos, por meio de discussões, as modificações realizadas e a concepção de ambiente presente na parte introdutória dos Documentos, os professores notavam a contradição da PCC-SP mais recente.

Ao avaliar o transcorrer desse último Encontro, fui identificando a importância em focar alguma relação entre a concepção de ambiente, sob o prisma da relação do ser humano com os demais componentes do ambiente, e a forma de organização curricular. Porém, ainda perguntava-me quais aspectos enfocaria ao eleger como tema central do projeto de pesquisa do mestrado a relação do ser humano com o ambiente. Iniciei uma instigante caminhada em busca dessa orientação ao escrever a monografia *O que significa, atualmente, ser humano?*, apresentada ao término da disciplina *Tópicos Especiais de Metodologia de Ensino – A representação da natureza nas imagens*¹⁸.

Sempre esteve presente na história da humanidade a busca para a explicação de anseios que já foram retratados miticamente, religiosamente, artisticamente e, nos últimos 300 anos, a humanidade “finalmente” julgou ter encontrado o caminho mais

¹⁸ Disciplina oferecida pelo programa de Pós-Graduação da F.E./UNICAMP, ministrada pela Prof^a. Dr^a. Cristina Bruzzo.

correto: a Ciência Moderna. Será? E agora, que temos todo esse aparato acumulado em milhares de anos de experiência humana sobre a Terra, mudamos as respostas ou apenas acrescentamos mais perguntas?

(...) Com o decorrer do tempo, outros dilemas foram sendo acrescentados às discussões sobre a especificidade humana: corpo-alma, idéias-essências, ser humano-natureza. Tais conflitos estiveram sempre presentes de uma forma ou de outra na construção do conhecimento acerca do ser humano como indivíduo, do mundo ao seu redor e de suas múltiplas inter-relações.¹⁹

Ao término da monografia não tinha a firmeza de que conseguira responder ao seu título. Porém, por intermédio de seres não humanos, os *replicantes* do filme *Blade Runner*, tentara traçar alguns delineamentos acerca da relação do ser humano com os demais componentes do ambiente. Assim, a complexidade das especificidades do ser humano em busca de seu significado tornaram-se o enfoque que estava buscando para o trabalho. Além disso, esse tema poderia ser abordado em um currículo de ciências para o ensino fundamental, nesse caso a PCC-SP, que se tornou meu objeto de investigação. Mais ainda, a justificativa para a escolha desse tema validava-se e legitimava-se por meio das minhas escolhas, vivências, desejos e prazeres. Além do mais tais questionamentos poderiam fornecer subsídios para discussões do trabalho pedagógico de professores de Ciências, incluindo a relação desses profissionais com a PCC-SP.

Finalmente encontrara o **foco das minhas inquietações**, que, no fundo, nunca houvera me abandonado e, a partir do qual, iniciaria a fundamentação assim como a justificativa do tema da pesquisa: **o processo de construção do significado de ser humano e toda a complexa teia de fundamentos, pressupostos, interesses, valores, condições físico-ambientais e conformações genéticas que o influenciam e que são por esse processo influenciados, ou seja – o processo de hominização.**

1.5 O ENTRELAÇAMENTO ENTRE HISTÓRIA, CIÊNCIA, EDUCAÇÃO E AMBIENTE PERPASSA JUSTAMENTE PELO QUE PARECIA OS AFASTAR: O SER HUMANO

Não podemos tirar o homem daquilo que o fez tal como ele é, nem daquilo que, tal como ele é, ele faz,

¹⁹ Trechos extraídos da monografia *O que significa, atualmente, ser humano?* Por mim apresentada ao término da disciplina *Tópicos Especiais de Metodologia de Ensino – A representação da natureza nas imagens*, em novembro de 1998.

O processo de rememorar os filmes, os livros, as conversas, as situações, as coincidências, as angústias, as dúvidas e os acasos ocorridos nos últimos vinte e cinco anos proporcionou-me uma intensa catarse. Algumas peças foram encaixadas de maneira muito prazerosa enquanto outras desencadearam profundas e intensas reflexões, possibilitando um instigante processo de descobertas.

Durante essa caminhada deparei-me com discussões envolvendo as possibilidades curriculares com o enfoque CTS e as questões ambientais trabalhadas durante a pesquisa realizada no Departamento de Educação da UNESP, Rio Claro; com textos e discussões acerca das políticas educacionais, da concepção de ambiente, das complexidades do trabalho pedagógico do professor de Ciências, das idéias de Vygotsky, das representações de natureza, entre outras, realizadas após a entrada no programa de pós-graduação da Faculdade de Educação da UNICAMP; com as versões da Proposta Curricular de Ciências, os vãos permitidos e proibidos pelos alunos, pela direção das escolas, pelas políticas educacionais paulistas, ocorridos no transcórper do meu trabalho pedagógico. Seria possível absorver, de algum modo, a maioria desses aspectos?

O tema *relações do ser humano com os demais componentes do ambiente* parecia inserir todos eles, sob diferentes dimensões. Mas qual delas priorizar? A ciência, a tecnologia, as artes, a degradação ambiental, a construção e destruição dos agrupamentos urbanos, as modificações socioculturais das comunidades ao longo da história, a concepção de tempo e espaço, as relações ecológicas, enfim a vida humana representa uma relação das suas ações e reflexões com os componentes do ambiente! Onde estariam as delimitações? Como delimitar sem fragmentar? Como e para que dividir o que parecia somente ter significado e beleza ao ser tratado em seu conjunto integrado? *O todo sem parte não é todo,/ A parte sem o todo não é parte;/ mas se a parte fez todo, sendo parte,/ não se diga que é parte, sendo todo.* (GREGÓRIO DE MATOS)²⁰.

Esse angustiante e doloroso processo, no entanto, possibilitou-me a identificação do eixo a ser seguido na constituição temática e metodológica da análise e discussão dos Documentos: **o binômio integração-fragmentação**. Nesse dilema pela procura da delimitação temática e, posteriormente, da constituição das categorias de análise, constatei que poderia aproveitar-me desse conflitante processo e abordar esse “entreve” como eixo de discussão.

²⁰ Trecho do poema *O todo sem a parte não é todo*. <http://netpage.em.com.br/bila/03.html>.

Onde e como o eixo integração-fragmentação permeava a busca pelo significado de *ser humano*? Durante o aprofundamento que se seguiu a tal decisão, algumas questões começaram a surgir: como se constitui o organismo humano, esse fascinante emaranhado de águas e pensamentos, ácidos nucleicos, desejos e lembranças? Se é ou torna-se humano? Quais as fronteiras que delimitariam os seres humanos dos demais componentes do ambiente? Todos os *Homo sapiens sapiens* são humanos e sábios? Todos os *Homo sapiens sapiens* podem ser humanos e sábios?

Tais questões, tão inquietantes quanto fascinantes, apresentaram portas que, abertas, possibilitar-me-iam avistar maiores detalhes da complexidade do foco das minhas inquietações, já apresentado. Dessa forma, a partir daquelas **questões norteadoras**, identifiquei que o foco temático era **a constituição do próprio ser humano**, mais especificamente de suas ações e reflexões no desenvolvimento do processo no qual **torna-se humano, hominizando-se**, levando-se em conta suas dimensões constituintes, ou seja, tanto os fatores físicos e biológicos, quanto todo o processo de interferentes históricos e sócio-econômico-culturais estruturados segundo os mais diversos interesses, hierarquia de valores, crenças e ideologias. Trata-se, pois, do **estudo da relação do ser humano com os demais componentes do ambiente (objeto de estudo)**, visualizada segundo a ótica do binômio integração-fragmentação, conforme são abordadas no ensino de Ciências. Paradoxalmente à alegria da definição do **objeto de estudo**, uma angustiante questão ocorreu-me: será que a linguagem acadêmica seria capaz de expressar as contradições, os dilemas, os medos e as descobertas envolvidas no processo de hominização?

Mais uma vez, ao invés de lutar contra essa angústia, tornei-a minha aliada. Assim, no desenvolvimento do texto desta dissertação, não me isolei na linguagem científica, inserindo, no transcorrer do trabalho, muitas outras linguagens objetivando dialogar com elas, a fim de não restringir o que é inerentemente abrangente: a relação do ser humano com os demais componentes do ambiente.

Dentre o imenso leque de possibilidades de **objeto de investigação**, optou-se pelo direcionamento voltado para as **duas Versões da PCC-SP (1988 e 1991)**, visualizadas segundo suas Sugestões Programáticas e suas respectivas estruturas organizativas em cada Documento.

Desse modo, assim configurou-se a **questão central norteadora** da pesquisa:

Como as Sugestões Programáticas das duas Versões da PCC-SP e suas respectivas estruturas organizativas apresentam o processo de ser/tornar-se

humano, considerando-se os aspectos constitutivos das ações/reflexões humanas e suas relações com os demais componentes do ambiente, tomando como referencial básico o binômio integração-fragmentação?

Do problema central, derivaram-se quatro **objetivos principais** para o presente estudo:

- ☐ Verificar, no âmbito das Sugestões Programáticas, quais aspectos constitutivos das ações e reflexões humanas perante os demais componentes do ambiente foram privilegiados nas duas Versões da PCC-SP.
- ☐ Verificar, no âmbito das Sugestões Programáticas, se as duas Versões da PCC-SP apresentam tendências predominantemente fragmentadoras ou integradoras no que se refere ao tratamento das ações e reflexões humanas perante os demais componentes do ambiente.
- ☐ Analisar se as diferenças na estruturação organizativa das Sugestões Programáticas entre as duas Versões da PCC-SP redundaram em divergências substanciais em termos do tratamento das ações e reflexões humanas perante os demais componentes do ambiente.
- ☐ Ampliar a reflexão acerca da concepção de ambiente embutida nas estruturas curriculares das propostas oficiais de ensino de Ciências, fornecendo subsídios para aprofundar a compreensão da própria PCC-SP e uma discussão particularmente sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

A partir deste ponto, foi possível definir os pressupostos metodológicos da pesquisa que, segundo Magda B. SOARES (1989), pode ser caracterizada como uma **pesquisa de descrição**, visto referir-se a estudos nos quais há descrição dos aspectos envolvidos sem que o pesquisador pretenda ou tente alterá-los. Ainda segundo a autora, as pesquisas de descrição podem ser sub-classificadas de acordo com os tipos de investigação e, nesse caso, a presente pesquisa classifica-se como **análise de conteúdo**, pois se relaciona ao tratamento rigoroso de documentos a partir dos quais faz-se possível (...) *identificar e classificar as estruturas responsáveis pela maneira determinada com que as mensagens são construídas e articuladas, bem como permitem descrever de forma sistemática o material de estudo; as categorias de análise são, em geral, estabelecidas a partir da leitura prévia do material ou parte dele;* (MEGID NETO, 1999:124)²¹

²¹ No texto do qual foi extraída esta citação, após a mesma há a seguinte nota de rodapé: Hilário Fracalanza, op. cit. p.61; Virgínia L. Balau, *Texto Didático: reflexões sobre análise de conteúdo e análise de discurso*, p.1.

Esse cenário possibilita inúmeras discussões que não serão realizadas detalhadamente nesta pesquisa, tais como a formação do professor, a sua apropriação da PCC-SP, a construção e desenvolvimento do currículo, a metodologia e o processo de construção da ciência, entre outras. Tais abordagens não serão privilegiadas, pois entendo que não auxiliam substancialmente na discussão específica da questão central norteadora deste trabalho nem pertencem aos limites traçados pelos objetivos e tema central.

1.6 EXISTE LINEARIDADE NO CÍRCULO?

Gostaria de asseverar-vos que aquilo que eles pensam ser um círculo vicioso é o círculo criador.
H. VON FOERSTER

Não tendo notícia de que exista algum trabalho acadêmico organizado em rolos, sem uma ordem pré-estabelecida, como os *Manuscritos do Mar Morto*, faz-se necessário estabelecer uma estrutura linear/seqüencial para a dissertação. O que se originou e foi sendo elaborado às vezes de modo extremamente caótico, será apresentado de forma razoavelmente coerente e organizada.

O **Capítulo 2** ocupa-se em contextualizar e descrever os dois Documentos que serão analisados, o **objeto de investigação**:



Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde - 1º grau -
Versão 1988



Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde - 1º grau -
Versão 1991

Ao final do Capítulo ocorre uma revisão bibliográfica abrangendo teses e dissertações que discutem aspectos dos Documentos envolvidos e/ou relativos aos seus processos de planejamento, implementação e avaliação.

O **Capítulo 3** trata da **angustiante e fascinante descoberta de que não basta ser, é preciso também, se tornar humano**. Para isso detalha o tema da pesquisa: a relação do ser humano com os demais componentes do ambiente (**objeto de estudo**). Discute-se, inicialmente, sobre um dos aspectos que especificam as ações/reflexões humanas: a concomitância e inextricabilidade das suas dimensões constitutivas, representados pelos fatores físicos e biológicos, e por todo o processo de interferentes históricos e sócio-econômico-culturais estruturados segundo

os mais diversos interesses, hierarquia de valores, crenças e ideologias. A partir dessas considerações há a discussão sobre o processo de ser/tornar-se humano – a hominização –, que somente se realiza por meio dessas ações/reflexões. Partindo da premissa de que a hominização não acontece em apenas uma dimensão constituinte do ser humano, consolida-se a importância do eixo integração-fragmentação na abordagem sobre os aspectos constitutivos das ações/reflexões humanas perante os demais componentes do ambiente. Ao final do Capítulo, tendo em vista a contextualização temática da pesquisa, é realizada uma revisão bibliográfica com teses e dissertações que abordam diferentes aspectos das relações do ser humano com os demais componentes do ambiente.

O **Capítulo 4 remete ao doloroso processo de delimitar e dividir o que é inerentemente integrado: ações/reflexões, olhar/ver, perceber/conceber, ser/tornar-se humano.** Para isso detém-se sobre a fundamentação, justificativa, formulação e significado das **Categorias de Análise**, um filtro de olhar, uma ponte, que permitiu a conexão entre o objeto de estudo (relações do ser humano com os demais componentes do ambiente) e o objeto de investigação (as Versões da PCC-SP). Essa ponte foi construída basicamente sobre dois pilares de sustentação, **quatro Categorias Analítico-Descritivas** e uma **Categoria Analítico-Intepretativa**. As Categorias Analítico-Descritivas tencionam distinguir os vários aspectos constitutivos, embora mutuamente articulados, das relações estabelecidas entre o ser humano e os demais componentes do ambiente:

☐ **Categoria Analítico-Descritiva A: AMBIENTE NATURAL**

Conhecimento sobre situações e relações envolvendo os materiais, as formas de energia, as transformações, os fenômenos e as interações do ambiente, incluindo a Terra como planeta, abrangendo o ser humano em sua dimensão preponderantemente biológica.

☐ **Categoria Analítico-Descritiva B: APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE**

Conhecimento sobre situações e relações envolvendo a apropriação humana dos materiais, formas de energia, as transformações, fenômenos e interações do ambiente, incluindo os aspectos referentes à construção do conhecimento e das

representações de espaço e/ou tempo, abrangendo o ser humano em suas dimensões biológica, social e cultural.

☐ **Categoria Analítico-Descritiva C: CONSEQÜÊNCIAS DA APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE**

Conhecimento sobre situações e relações envolvendo os impactos da apropriação humana do ambiente, bem como o controle desses impactos, abrangendo o ser humano em suas dimensões biológica, social e cultural.

☐ **Categoria Analítico-Descritiva D: CONDICIONANTES DA APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE E OS CONDICIONANTES DAS CONSEQUÊNCIAS DESSA APROPRIAÇÃO**

Conhecimento sobre situações e relações envolvendo os fatores históricos, geográficos, sociais, econômicos, culturais, biológicos, científicos e tecnológicos condicionantes das manifestações bio-socio-culturais do ser humano.

A constituição da **Categoria Analítico-Interpretativa** ocorreu a partir do desdobramento do eixo integração-fragmentação, objetivando identificar o **GRAU DE INTEGRAÇÃO-FRAGMENTAÇÃO NO TRATAMENTO CONFERIDO AO SER HUMANO E ÀS SUAS AÇÕES/REFLEXÕES PERANTE OS DEMAIS COMPONENTES DO AMBIENTE, EM SEU PROCESSO DE HOMINIZAÇÃO.**

O **Capítulo 5** realiza a tentativa de encontrar um lugar para cada coisa. Para isso reporta-se ao detalhamento dos procedimentos realizados durante a preparação e no transcorrer da classificação de todas as Sugestões Programáticas pertencentes às duas Versões da PCC-SP nas Categorias Analítico-Descritivas. Além disso, o Capítulo apresenta a análise semi-quantitativa resultante dessa classificação, verificando-se as principais tendências das Sugestões pertencentes à cada Documento, nos diversos níveis do Sistema Geral de Classificação.

O **Capítulo 6** busca a tentativa de encontrar, no transcorrer dessa caminhada, o significado de ser/tornar-se humano no ensino de Ciências. Para isso reúne as interpretações

das tendências temáticas identificadas pela classificação das Sugestões Programáticas nas Categorias Analítico-Descritivas a partir da Categoria Analítico-Interpretativa. Essa interpretação é realizada no âmbito interno de cada Categoria e, depois, sintetizado no conjunto geral das classificações das Sugestões. Além disso, são retomadas as questões norteadoras, em busca do significado do ser/tornando-se humano que pode ser extraído de cada Versão da PCC-SP. O Capítulo ainda relata a influência que a estrutura organizativa das Sugestões, proposta por cada Documento, exerce sobre a interpretação das tendências temáticas. Finalmente, o Capítulo (re)apresenta a questão central norteadora da pesquisa e alguns (des)encontros a ela referentes.

O Capítulo 7 aborda a fascinante possibilidade de virar a página e começar de novo. Para isso, realiza algumas viagens por labirintos históricos, na qual é realizada uma conexão entre as características básicas de alguns modelos de ensino de Ciências e as Categorias Analítico-Descritivas. Além disso, o Capítulo tece alguns comentários acerca dos avanços e recuos das Versões da PCC-SP em relação aos Parâmetros Curriculares Nacionais, planejado e implementado na década de 90. Ao final, apresenta a avaliação do processo de planejamento, execução e interpretação da presente pesquisa.

CAPÍTULO 2

APRESENTAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO DOS DOCUMENTOS

- Proposta Curricular Para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde - 1º Grau - Versão 1988 (PCC-SP/88)
- Proposta Curricular Para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde - 1º Grau - Versão 1991 (PCC-SP/91)

A batalha para definir um currículo envolve prioridades sociopolíticas e discurso de ordem intelectual. A história dos conflitos do passado em relação ao currículo precisa, portanto, ser recuperada. Caso contrário, os nossos estudos sobre escolarização deixarão sem questionamento e sem análise uma série de prioridades e hipóteses que foram herdadas e deveriam estar no centro do nosso esforço para entender teoricamente e operacionalizar na prática a escolarização.

I VOR GOODSON

Conforme ficou estabelecido no Capítulo anterior, as duas Versões da PCC-SP constituirão o objeto de investigação do presente estudo e, por isso, merecem um detalhamento em termos de sua constituição e uma contextualização histórica de sua produção.

Esses Documentos referem-se ao ensino de Ciências voltado para o nível fundamental sendo oficializados pela Secretaria de Estado da Educação de São Paulo (SEE-SP). Como pôde ser identificado na folha de rosto do Capítulo, ambos possuem o mesmo nome, mas pertencem a Versões diferentes. No que consiste a diferença entre as Versões?

Como poderá ser constatado neste Capítulo, as modificações ocorridas na Versão mais recente (1991) causaram impactos tão profundos na estrutura do Documento original, de 1988, particularmente na instância dos conteúdos programáticos, que levou ao distanciamento efetivo entre eles. Essa reestruturação é identificada, pela primeira vez, na 4ª edição de 1991 e, depois, na 5ª do ano seguinte¹.

Mesmo com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais² não existe nenhum ato oficial paulista substituindo a PCC-SP pelos PCN. Desta forma, a Versão de 1991, reimpressa em 1997, é o atual Documento curricular oficial para o ensino de Ciências no ensino fundamental no Estado de São Paulo.

2.1 APRESENTAÇÃO DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA PROPOSTA CURRICULAR PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E PROGRAMAS DE SAÚDE – 1º GRAU

Em todas as Versões do Documento, antes do início da seção *Apresentação*, existem textos introdutórios que apresentam indícios dos objetivos principais da Proposta, assim como generalidades da política educacional que fundamentaram e propiciaram a construção e divulgação das PCC-SP. Nesses textos, porém, não existem referências explícitas às modificações sofridas no Documento na Versão de 1991, nem às razões que as determinaram.

A seguir alguns comentários a respeito das considerações presentes nos textos introdutórios de cada Versão.

¹ Em 1997, já sob o governo de Mário Covas, tendo Rose Neubauer como Secretária de Estado da Educação, é reimpressa a 5ª edição que retira, somente da capa, a denominação “1º grau” e a substitui por “Ensino Fundamental”. Internamente, no entanto, a denominação antiga não é atualizada.

² A publicação dos PCN ocorreu em fases. Os referentes aos 1º e 2º ciclos do ensino fundamental foram publicados em 1997 e os direcionados para os 3º e 4º ciclos chegaram às escolas em 1998.

- ⇒ **PCC-SP/88** - Apresenta dois textos introdutórios: uma listagem das Delegacias Regionais de Ensino (DRE) que participaram da análise crítica do Documento oficial anterior: o *Guia Curricular para o ensino de 1º grau – Ciências* e uma carta denominada *Aos professores*, assinada por Chopin Tavares de LIMA, o então Secretário de Estado da Educação do Governo Orestes Quércia. Nesse segundo texto é explicitada a posição do Documento curricular perante o processo de inovação pretendido: *Não se trata, portanto, de uma tarefa encerrada. Pelo contrário, ela apenas se inicia.* Ao final, LIMA compromete-se em conduzir uma política educacional visando, além da divulgação das propostas curriculares, a capacitação dos educadores.
- ⇒ **PCC-SP/91**: Existem dois textos direcionados *Aos professores*, um assinado por Fernando MORAIS, Secretário de Estado da Educação do Governo Luiz Antonio Fleury Filho, e outro por Eny Marisa MAIA, coordenadora da CENP (Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas). No primeiro deles, é proposto um novo papel social para a escola pública³, revelando o fundamento principal do projeto Escola Padrão: (...) *redesenhar o perfil da escola*, que precisa ser concebida (...) *como instituição de uma determinada sociedade que, de um lado, reflita, suas características políticas, econômicas, sociais e culturais e, de outro, se afirme como espaço destinado ao crescimento intelectual, cultural, ético e profissional de seus alunos.* MORAIS afirma que a escola pública (...) *deve se afastar do modelo atual, em que figura como célula de um imenso organismo uniforme da organização burocrática do sistema de ensino.*
- O texto assinado por MAIA reafirma a posição da Secretaria de Estado da Educação, qual seja, possibilitar a criação de (...) *condições para que a escola promova uma adequada autonomia de ação, principalmente no campo administrativo e pedagógico, de acordo com a realidade em que desenvolve suas atividades.*
- ⇒ **PCC-SP/91 (reimpressão de 1997)**: O texto introdutório não é assinado e não apresenta a expressão *Aos professores*, existente nas demais Versões. De maneira geral, apresenta-se muito evasivo, como pode ser identificado pelo seu primeiro parágrafo:

³ Mais adiante, neste mesmo capítulo, serão fornecidas mais informações sobre os objetivos pretendidos com a Escola Padrão.

Tornar realidade o mandamento Constitucional que estabelece a obrigatoriedade de fixação de parâmetros curriculares nacionais para o Ensino Fundamental, significa um profundo repensar sobre a pertinência, relevância e abrangência dos conteúdos até hoje ensinados, à luz daqueles que acreditam na educação como instrumento de formação de cidadãos conscientes, aptos ao exercício de uma cidadania ampla e competente.

O que significaria (...) *repensar sobre a pertinência, relevância e abrangência dos conteúdos até hoje ensinados?* Pode estar relacionado a uma total reestruturação dos pressupostos básicos do trabalho pedagógico, nos âmbitos epistemológicos, filosóficos, psicológicos e sociológicos, como também a uma simples alteração de ordem na seqüência de conteúdos e enfoques a serem trabalhados com os alunos, ou ainda meras modificações na listagem de tópicos programáticos.

Em seguida, o texto discorre sobre a implantação de um novo modelo pedagógico denominado *A Escola de Cara Nova*, no qual propõe o estabelecimento de um novo padrão de relações humanas fazendo (...) *emergir uma dinâmica interna nos espaços de reflexão e discussão dos conteúdos curriculares, evidenciando a importância que os Documentos e os materiais didáticos-pedagógicos disponíveis nos ambientes escolares representam no processo de construção da autonomia pedagógica.*

A partir desse ponto, as duas Versões da PCC-SP, a de 1988 e a de 1991, que inclui a reimpressão de 1997, iniciam a justificativa e apresentação dos pressupostos e diretrizes básicos que fundamentam a estruturação dos Documentos. Como a maior parte desses textos é o mesmo nas duas Versões, a apresentação far-se-á conjuntamente, com exceção dos pontos divergentes, que serão devidamente identificados.



Apresentação - Expõe os dois princípios básicos da PCC-SP, construídos no desenrolar das discussões entre os professores da rede pública e os da equipe técnica de Ciências da CENP:

- 1º - Respeitar o desenvolvimento intelectual do aluno no momento de escolher a metodologia de ensino e os conteúdos, deixando, nesse caso, aqueles considerados mais abstratos, para as séries finais;
- 2º - Vincular os conhecimentos das ciências físicas e naturais ao cotidiano do aluno e aos acontecimentos da sociedade.

A partir desses princípios básicos foram estabelecidas as seguintes diretrizes:

- ⇒ (...) **estudo do ambiente com abordagem interdisciplinar.** *Considera-se que o objeto de estudo de Ciências, no 1º grau, é o ambiente. Pretende-se, por conseguinte, que a noção de ambiente seja construída a partir da apreensão de seus componentes e processos e de suas múltiplas relações, nos seus aspectos físicos, químicos, geológicos, biológicos, tecnológicos e sócio-econômico-culturais.* (grifo do original, p.11). Essa abordagem objetiva apresentar uma visão menos fragmentada das inter-relações dinâmicas que constituem o ambiente, além de estimular o (...) *desenvolvimento de uma percepção crítica [no aluno], no sentido de, entre outras coisas, elucidar as causas e conseqüências da degradação ambiental, avaliar as questões referentes à saúde do Homem e à produção e aplicação da ciência e tecnologia, como também propiciar condições para o indivíduo julgar e interferir nas decisões de ordem política, social e econômica.* (PCC-SP/88 e 91, p.11)

Como decorrência dos pressupostos que fundamentam essa diretriz, a PCC-SP unifica o ensino de Ciências ao de Programas de Saúde. *Dessa forma, espera-se que as questões de saúde apareçam integradas às explicações científicas e que sejam contemplados os diversos aspectos da realidade sócio-econômico-cultural das diferentes comunidades de onde essas questões emergem.* (PCC-SP/88 e 91, p.10-11)

- ⇒ (...) **respeito pelo modo que o aluno da escola de 1º grau revela para apreender os conhecimentos relativos ao meio ambiente.** (grifo do original, p 12). O texto propõe que, nas séries iniciais - Ciclo Básico -, o aluno elabore conceitos e desenvolva atitudes a partir da sua própria vivência (ambiente vivido). Em seguida, o aluno seria capaz de abranger, durante o Ciclo Intermediário (3ª a 5ª séries), conceitos e atitudes que também envolvessem, a partir das mais variadas formas documentais, o ambiente mais amplo (ambiente percebido). Na terceira e última etapa – Ciclo Final (6ª, 7ª e 8ª séries) – o aluno tornar-se-ia apto para a elaboração de conceitos e para o desenvolvimento de atitudes que abrangessem limites espaço-temporais muito além daqueles proporcionados somente pela vivência direta (ambiente concebido).

*Considerando-se que os três momentos citados se sucedem de forma gradual e ocorrem em tempo que ultrapassa o ano letivo, sugere-se, com o propósito de tentar evitar a descontinuidade que a seriação impõe, uma distribuição curricular do seguinte modo: CICLO BÁSICO; 3ª, 4ª e 5ª séries; 6ª, 7ª e 8ª séries. A distribuição curricular mencionada refere-se somente aos conteúdos e à abordagem metodológica previstos para esses grupos de séries. O que se pretende com essa distribuição é que os professores desses grupos de séries garantam a continuidade dos assuntos iniciados nas séries anteriores e dispensem um tratamento metodológico compatível com o nível de aprendizagem dos alunos dessas séries. **Ressalte-se, portanto, que o processo avaliatório para fins promocionais durante o ano letivo e ao seu final e a organização***

administrativa da escola permaneçam inalterados. (PCC-SP/88 - grifo do original, p.12)

Como a PCC-SP/91 apresenta as Sugestões Programáticas de maneira seriada e não por Ciclos de Séries (exceção ao Ciclo Básico, existente nas duas Versões), o parágrafo transcrito acima é substituído pelo seguinte:

Considerando-se que os três momentos citados se sucedem de forma gradual e ocorrem em um tempo que ultrapassa o ano letivo, sugeriu-se, nas Versões anteriores, com o propósito de evitar a descontinuidade que a seriação impõe, uma distribuição curricular por grupos de séries. O detalhamento dos conteúdos seria feito, em conjunto, nesse caso, pelos professores das respectivas séries, a partir de critérios por eles estabelecidos. Contudo, esse trabalho não se viabilizou na prática, razão pela qual, nesta edição fez-se uma revisão e os conteúdos estão organizados por série. Do mesmo modo, os objetivos do ensino e os critérios e processos de avaliação passam a ser discutidos em cada uma das séries. (PCC-SP/91 - p.12)

Nesse trecho da PCC-SP/91 identifica-se uma justificativa para a substituição do quadro de múltiplas entradas, proposto pela versão de 1988 para a apresentação das Sugestões Programáticas, para uma listagem seriada. Pela importância dessa informação para o entendimento global da Versão mais recente da Proposta Curricular, essa consideração precisaria ser melhor discutida no corpo do texto do Documento curricular de 1991.



Justificativa - É realizada a partir da crítica às características e pressupostos do *Guia Curricular de Ciências*⁴.



Para que ensinar Ciências? - Incorpora discussões envolvendo o objetivo da escola em conter *Ciências* como componente curricular no ensino fundamental, além de questionar o papel da própria escola e da ciência na sociedade. De forma sucinta, o texto explicita uma importante e fundamental premissa: a ciência precisa ser concebida como uma atividade

⁴ No momento da contextualização dos cenários nos quais as Versões da PCC-SP foram planejadas, executadas e avaliadas, o Guia Curricular de Ciências será apresentado com maiores detalhes.

essencialmente humana, histórica e incompleta. Além disso, essa seção aponta os objetivos do ensino de Ciências para as oito séries do ensino fundamental.

(...) [o ensino de Ciências] *deve propiciar ao aluno conhecimentos e condições que contribuam para que ele:*

- *desenvolva a capacidade de observação, o conceito de vida e as noções de espaço, tempo e causalidade (interação), naquilo que diz respeito à matéria, energia e suas transformações resultantes da ação integrada de determinantes físicos, químicos, biológicos, geológicos, tecnológicos, sociais, econômicos e culturais;*
- *compreenda a relação entre o desenvolvimento científico e o desenvolvimento econômico e social;*
- *compreenda e utilize os procedimentos de investigação, em especial os de caráter científico;*
- *perceba as dimensões histórica, social e ética do processo de produção da ciência e tecnologia;*
- *analise criticamente o papel da ciência e da tecnologia na real melhoria das condições de vida da população;*
- *venha a interferir na realidade visando à melhoria de suas condições de vida e da população.* (PCC-SP/88 e 91, p.18)



O que ensinar em Ciências? - Sugere que tal ensino não se constitua somente de um rol de temas/conteúdos transmitidos aos alunos, mas que considere, primordialmente, os seguintes princípios norteadores para a seleção e organização desses temas/conteúdos pelos atores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem: apresentação de vínculo com o cotidiano do aluno, relevância social e científica, assim como a adequação ao desenvolvimento intelectual do estudante.

Cabe agora, uma pergunta: como articular convenientemente esses conteúdos, ou seja, como organizá-los de tal forma que as diretrizes gerais da Proposta sejam respeitadas e desse modo garantir algumas condições para que sejam alcançados os objetivos aqui visados para o ensino de Ciências?(PCC-SP/88 e 91, p.22)

Ao propor tal questão, a PCC-SP visa realçar a importância da articulação entre as premissas e diretrizes já explicitadas e a maneira como os temas/conteúdos serão organizados e apresentados.

*Lembrando que uma das diretrizes é o estudo do ambiente com uma abordagem interdisciplinar, sugere-se que os conteúdos sejam organizados tendo em vista que a noção de ambiente se construa a partir da apreensão dos seus componentes e fenômenos e das relações entre eles, com especial atenção ao modo pelo qual o Homem interage com o meio. Assim, é que ao longo das séries aparece o tema geral - AMBIENTE - subdividido em: **Os componentes e fenômenos e as Interações**. Para garantir a abordagem interdisciplinar, buscou-se trabalhar os conteúdos, dentro desse tema geral, sob os diferentes aspectos biológicos, físicos, químicos, geológicos, tecnológicos e socioculturais que se apresentam incluídos (ou subordinados) aos seguintes enfoques: **A Matéria, A Energia, A Terra como Planeta e os Seres Vivos**.*

Cabe ressaltar que, embora a Terra como Planeta e os Seres Vivos sejam igualmente matéria e contenham energia, essa separação é exclusivamente para fins didáticos e de organização. Esses quatro enfoques, na concepção dos autores dessa proposta, agrupam de modo privilegiado os diferentes aspectos acima referidos. (grifo do original, PCC-SP/88, p. 22)

Nesse ponto faz-se necessário ressaltar a existência de modificações na redação dos textos, pois a PCC-SP/91 já declarou a opção pela apresentação dos temas/conteúdos por meio de uma lista seriada. Assim, apenas a primeira frase do trecho acima transcrito tem significado para o Documento mais recente e o restante, por dizer respeito à estruturação organizativa exclusiva da PCC-SP/88, não está presente na Versão de 1991.



Como ensinar Ciências? - O texto propõe um processo de ensino-aprendizagem em Ciências fundamentado nas seguintes premissas:

- ⇒ Considerar, sempre que possível, a perspectiva histórica do processo de construção do conhecimento científico, para possibilitar a apresentação da dinâmica da construção dos conceitos científicos: (...) *certos princípios considerados fundamentais, em determinadas épocas, são modificados ou até substituídos em momentos futuros. Por outro lado, há fatos que recebem várias explicações, num mesmo momento histórico, para o que também é interessante chamar a atenção, pois contribui para a compreensão do processo de produção científica.* (PCC-SP/88 e 91, p.23)
- ⇒ Utilização das elaborações intelectuais do aluno para o desenvolvimento dos conteúdos curriculares. *Trata-se de proporcionar aos alunos situações nas quais, num primeiro*

momento, possam explorar o mundo que os cerca, reelaborando os conhecimentos de que já dispõem, no sentido de completá-los, aperfeiçoá-los, num processo progressivo de aproximação em relação ao conhecimento científico e universal. E, num segundo momento, retomar seu próprio mundo para analisá-lo e reexplicá-lo segundo a nova ótica adquirida, completando, assim, o processo permanente de ação-reflexão-ação sobre a realidade. (PCC-SP/88 e 91, p.24).

Além dessas duas considerações, o texto, nas duas Versões, ainda identifica três aspectos que precisam ser relevados para o desenvolvimento do ensino de Ciências:

- ⇒ Exploração do ambiente de forma diversificada e ampla, com a tentativa de habituar os alunos a observarem a ocorrência dos fenômenos *in loco* e não somente no ambiente artificializado ou representado no laboratório, no vídeo, na aula expositiva, nos livros didáticos e paradidáticos, etc.
- ⇒ A investigação, atividade humana basilar no processo de construção do conhecimento científico, é uma ação extremamente complexa. Por isso é recomendado que, nas primeiras séries sejam realizadas etapas mais simples da investigação, para, aos poucos, alcançar progressivamente níveis mais complexos nas séries posteriores.
- ⇒ É fundamental a utilização de um amplo repertório de modalidades didáticas, desde que em consonância com os objetivos visados.



Como avaliar em Ciências - Ambas as Versões trazem o mesmo texto e defendem a modificação da concepção de avaliação utilizada (...) *quase exclusivamente para fins promocionais* (PCC-SP/88 e 91, p.27). Para isso propõem a discussão de quatro aspectos fundamentais visando uma nova concepção para o processo avaliatório:

1. *A utilização dos resultados da avaliação como um dos elementos norteadores do trabalho docente.*
2. *O uso de mais de uma forma de avaliação para a verificação do desempenho do aluno.*
3. *A aplicação de vários tipos de provas para avaliar a aprendizagem*
4. *O desempenho do aluno deve estar refletido no conceito que lhe foi atribuído. (PCC-SP/88 e 91, p. 27 a 29)*



Sugestões de organização e tratamento dos conteúdos ao longo das séries - considerações gerais – PCC-SP/88. Ocorre nessa seção do Documento a diferenciação mais explícita entre as Versões da PCC-SP. Logo no início, nas páginas 31 e 32, é possível identificar quadros que são reproduções reduzidas do quadro geral no qual são apresentadas as Sugestões Programáticas. Além desses quadros, há ainda textos que

detalham o significado da disposição das Sugestões em uma tabela tridimensional que conecta: Sub-temas, Enfoques e Ciclos de séries (Quadro 2.1).

Quadro 2.1 Apresentação da estrutura de organização das Sugestões Programáticas da PCC-SP/88.

		TEMA: O AMBIENTE			Distribuição dos conteúdos pelas séries						
		Os componentes e os fenômenos	As interações		CB	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª
ENFOQUES	Entre os componentes e os fenômenos		Entre os demais componentes e os fenômenos e o Homem								
Neste espaço ocorre a identificação do Enfoque proposto para o desenvolvimento das Sugestões programáticas		Nestes espaços ocorre a apresentação das Sugestões Programáticas de acordo com o Sub-tema a ser por ela desenvolvido			Nestes espaços ocorre a identificação do Ciclo proposto para o desenvolvimento das Sugestões Programáticas						

Essa organização representa um artifício metodológico-epistemológico que objetiva priorizar as possibilidades de inter-relações entre as Sugestões Programáticas em detrimento aos conceitos e/ou noções conceituais estanques e, aparentemente, prontas e acabadas. A partir dessa forma de apresentação é possível realizar inúmeras combinações envolvendo os quatro Enfoques (*Matéria, energia, Terra como planeta, Seres vivos*) e os três Sub-temas, respeitando o enquadramento para os Ciclos de Séries. Além disso, ainda é possível uma incrível variedade de assuntos a serem desenvolvidos para cada “cruzamento”, além dos já apresentados pelas Sugestões Programáticas.

Os quadros presentes nas páginas 31 e 32, reproduzidos a seguir, exemplificam algumas articulações proporcionadas por essa organização flexível de apresentação das Sugestões Programáticas sugeridas para o Ciclo Básico.

TEMA ENFOQUES	O AMBIENTE		
	Os componentes e os fenômenos	AS INTERAÇÕES	
		Entre os componentes e os fenômenos	Entre os demais componentes e os fenômenos e o Homem
Seres vivos	- Características externas do corpo humano: partes, órgãos dos sentidos e características sexuais primárias.	- Relação dos órgãos externos com as respectivas funções. - Relação entre os órgãos dos sentidos e as percepções externas do ambiente.	- Importância do asseio corporal para a manutenção da saúde. - Orientação espacial a partir do corpo da criança: lateralidade, anterioridade e profundidade.

Partindo-se do exemplo acima, a PCC-SP/88 apresenta diversas possibilidades de exploração dessas Sugestões envolvendo os Enfoques: *Energia e Terra como planeta*.

A Energia	- Ocorrência de luz, calor, som, eletricidade, magnetismo e gravidade.	- Relação entre os órgãos dos sentidos e as percepções externas do ambiente.	- Importância da eletricidade, do magnetismo, do som, da luz e do calor, na vida diária.
-----------	--	--	--

A Terra como planeta	- Variações de temperatura durante o dia e no decorrer do ano. - Sol como fonte de luz e calor do ambiente.	- Relação entre a iluminação do ambiente e as condições de temperatura ao longo do dia. - Dependência dos seres vivos em relação a luz solar. - Comportamento dos animais: hábitos diurnos e noturnos.	- Influência das variações climática locais nas atividades do Homem. - Variações das sombras no decorrer do dia e sua relação com as horas.
----------------------	--	--	--

A Terra como planeta	- Sol como fonte de luz e calor do ambiente.	- Comportamento dos animais: hábitos diurnos e noturnos.	- Influência das variações climática locais nas atividades do Homem.
----------------------	--	--	--

Após essas exemplificações, são detalhados os significados que esses diferentes arranjos das Sugestões Programáticas possuem para a fundamentação metodológica da PCC-SP/88.

Na relação de conteúdos, onde os mesmos são apresentados segundo as séries para as quais são apropriados, muitos deles aparecem assinalados mais de uma vez. Isso significa que esses conteúdos poderão ser trabalhados indistintamente em qualquer uma dessas séries, uma vez que o tratamento, segundo os pontos de vista por ele sugeridos, está de acordo com as possibilidades dos alunos nesses momentos da escolarização. (...) A fim de serem evitadas repetições desnecessárias, sugere-se que o professor, antes de iniciar o seu planejamento anual, verifique com seus colegas das séries anteriores quais os conteúdos que já foram abordados. Dessa forma, parte-se, no

início de cada série, do ponto em que se parou na série anterior. (grifo do original, PCC-SP/88, p.32)

As Sugestões Programáticas apresentadas no Quadro 2.2 exemplificam a repetição de conteúdos pelos Ciclos de Séries citada pelo trecho acima transcrito. Essa repetição relaciona-se ao assunto central proposto pelas Sugestões, sendo possível seu desenvolvimento sob diferentes Enfoques e Sub-temas no transcorrer dos Ciclos. Todos os exemplos apresentados no Quadro 2.2 referem-se ao fenômeno da variação de temperatura no planeta e seus desdobramentos (assunto central), trabalhados em dois Enfoques, nos três Sub-temas, no decorrer de todo o ensino fundamental.

Quadro 2.2 Apresentação da estrutura de organização das Sugestões Programáticas da PCC-SP/88 com alguns exemplos acerca do fenômeno da variação de temperatura na Terra.

SUB-TEMAS ENFOQUES		TEMA: O AMBIENTE		Distribuição dos conteúdos pelas séries							
		Os componentes e os fenômenos	As interações		CB	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª
			Entre os componentes e os fenômenos	Entre os demais componentes e os fenômenos e o Homem							
<i>Terra como planeta</i>	<i>Variações de temperatura durante o dia e no decorrer do ano</i>	<i>O Sol como fonte de luz e calor do ambiente.</i>	<i>Adaptação do Homem às diversas regiões do globo terrestre.</i>	X							
<i>Energia</i>		<i>Variação da temperatura nas diversas regiões do planeta: conseqüências para a distribuição dos seres vivos.</i>			X	X	X				
		<i>Aquecimento do planeta pelo Sol.</i>						X	X	X	

Ambos os Documentos, a partir desse ponto (p. 32 na Versão de 1988 e p. 31 na Versão de 1991), iniciam a apresentação de considerações que visam auxiliar os professores na obtenção de um desenvolvimento satisfatório de seu planejamento. Devido às mudanças entre as Versões, há diferenças entre os textos. A lista a seguir consta de ambas as Versões da PCC-SP:

- ⇒ Atentar ao fato de que as Sugestões presentes nos Documentos podem adequar-se a diferentes situações, mais convenientes ao aluno e professor, possibilitando a supressão ou inclusão de outros conteúdos.
- ⇒ Priorizar os conteúdos com maior significado para os alunos.
- ⇒ Desenvolver as noções de espaço e tempo.
- ⇒ Trabalhar questões referentes à história da ciência e das relações CTS a partir das séries intermediárias e intensificar essa abordagem nas finais.
- ⇒ Não utilizar o vocabulário técnico de forma indiscriminada no transcorrer das séries, respeitando o estágio psico-sócio-cognitivo dos alunos.

Os dois pontos identificados a seguir constam somente da Versão da PCC-SP/88, pois envolvem as possibilidades de cruzamento das Sugestões Programáticas envolvendo os Enfoques, os Sub-temas e os Ciclos de Séries:

- ⇒ *Os itens de conteúdos selecionados para cada ano letivo devem constituir uma mescla de todos os enfoques, ou seja, o professor dever ter o cuidado de não selecionar um único enfoque para ser trabalhado durante o ano todo.* (grifo do original, p. 33)
- ⇒ Assim como os Enfoques, os três Sub-temas precisam ser abordados durante o desenvolvimento dos conteúdos.

Imediatamente após a apresentação desse rol de considerações, a PCC-SP/88 inicia, na página 34, a apresentação da tabela das Sugestões Programáticas, terminada na página 51.



Sugestões de organização e tratamento dos conteúdos ao longo das séries - considerações gerais – PCC-SP/91. O texto da página 31 inicia-se com a lista de considerações aos professores, e, na página 32, apresenta e justifica a organização das Sugestões em dois grandes Enfoques:

- ⇒ A organização funcional do ambiente – (...) *incluem-se os conteúdos cujo desenvolvimento permite a apreensão da diversidade e complexidade da organização do ambiente (as características e as propriedades dos vários componentes) e os conteúdos que principalmente revelam a dinâmica ambiental (as interações entre os componentes e seus processos de transformação).* (PCC-SP/91, p.32)

- ⇒ As interações entre o Homem e o ambiente – (...) *destaca-se a atuação diferenciada do Homem sobre o ambiente, isto é, a sua capacidade de conhecer os princípios explicativos dos fenômenos, as características e propriedades dos materiais e de outros componentes e, sobretudo, fazer uso desses conhecimentos para dirigir suas intervenções no ambiente.* (PCC-SP/91, p.32)

Após esse momento, a partir da página 33 até a 59, o Documento traz todas as suas Sugestões Programáticas, sempre distribuídas nos Enfoques que se subdividem em Conteúdos, que se repetem na mesma ordem em todas as séries. O primeiro Enfoque *A organização funcional do ambiente*, possui dois Conteúdos:

- *Componentes;*
- *Interações entre os componentes e os processos de transformação;*

O segundo Enfoque refere-se às *Interações entre o Homem e o Ambiente*, que, por sua vez, subdivide-se em outros seis Conteúdos:

- *Orientação espaço-temporal;*
- *Conhecimento do próprio corpo;*
- *Relações que o Homem estabelece com os seres vivos;*
- *Fenômenos e materiais que são empregados pelo Homem em sua vida diária;*
- *Promoção da saúde;*
- *Medidas.*

O recurso gráfico utilizado para apresentar os Enfoques e Conteúdos aos quais as Sugestões Programáticas pertencem, consiste na formatação das letras em negrito e/ou itálico, como pode ser identificado pelos exemplos abaixo transcritos.

6.1⁵ Ciclo Básico

6.1.1 Objetivos

6.1.2. Conteúdos

A organização Funcional do Ambiente

O ambiente é um sistema dinâmico e complexo resultante das interações entre ops diversos componentes.

A apreensão dessa diversidade e complexidade se dá pela identificação dos variados **componentes**, suas características e propriedades. No Ciclo Básico, as crianças reconhecem:

⁵ A numeração dos itens segue o padrão original da PCC-SP/91.

- a existência de diferentes componentes: água, ar, solo, rochas, seres vivos, corpos celestes, materiais e objetos; (...) (p. 33)

6.3 4ª Série

6.3.1 Objetivos

6.3.2. Conteúdos

A organização Funcional do Ambiente

(...) Em relação às **interações** entre os componentes e aos **processos de transformação**, verificam:

- as mudanças de estado físico da água e de alguns materiais; (...) (p.41)

6.5 6ª Série

6.5.1 Objetivos

6.5.2. Conteúdos

(...) As interações entre o Homem e o Ambiente.

Em relação à **orientação espaço-temporal**, os alunos utilizam:

- diferentes sistemas de referências: pontos cardeais e orientação pelos astros; (...) (p. 50)

6.7 8ª Série

6.7.1 Objetivos

6.7.2. Conteúdos

(...) As interações entre o Homem e o Ambiente.

(...) Relativamente à **promoção da saúde** individual e coletiva, os alunos reconhecem:

- as formas de contágio, profilaxia e implicações biopsicossociais das doenças sexualmente transmissíveis; (...) (p.58)

Após a apresentação dos objetivos e das Sugestões Programáticas, todas as séries apresentam um terceiro item: avaliação.

2.2 RÁPIDA COMPARAÇÃO ENTRE AS ESTRUTURAS ORGANIZATIVAS DAS VERSÕES DA PCC-SP

Uma rápida comparação entre as estruturas organizacionais dos Documentos proporciona o encontro de uma quantidade muito maior de diferenças que semelhanças. Primeiro porque, como se pôde depreender da própria maneira de apresentação, a Versão mais antiga opta por um quadro enquanto que a de 1991 escolhe uma listagem.

Outra diferença refere-se ao entendimento do que seja Enfoque. Na PCC-SP/88, os quatro Enfoques referem-se basicamente às quatro áreas do conhecimento científico que são

tradicionalmente abordadas pelo ensino de Ciências. No primeiro Enfoque, *Matéria*, as Sugestões Programáticas buscam abordar os temas sob os pressupostos do conhecimento químico. Em *Terra como planeta*, a abordagem do Enfoque busca as geociências, enquanto que em *Energia*, o destaque fica por conta dos pressupostos do conhecimento físico e, finalmente, os biológicos foram englobados no Enfoque *Seres vivos*.

Na PCC-SP/91 o Enfoque refere-se a uma divisão das Sugestões Programáticas em dois grandes grupos, um referente à abordagem sobre temas que não se referem especificamente ao ser humano e/ou às suas ações/reflexões: *A organização funcional do ambiente*, enquanto que o outro Enfoque aborda os temas sob a ótica humana: *As interações entre o Homem e o Ambiente*.

Os Ciclos de Séries, presentes no Documento mais antigo, são substituídos pelas séries tradicionais, ou seja, a PCC-SP/91 identifica as Sugestões Programáticas para cada série ao contrário da PCC-SP/88, que as sugere para um conjunto de 3 séries. A exceção fica por conta do Ciclo Básico, presente nas duas Versões abrangendo as duas primeiras séries do ensino fundamental.

2.3 BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DA PROPOSTA CURRICULAR PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E PROGRAMAS DE SAÚDE – 1º GRAU DO ESTADO DE SÃO PAULO

A fundamentação filosófica, epistemológica, metodológica e sociológica, assim como as semelhanças e diferenças entre as duas Versões da PCC-SP são fruto de construções/invenções humanas, portanto imbuídas dos mais diversos interesses, valores e crenças, validados e legitimados no transcorrer do desenvolvimento histórico. Assim, seria extremamente incoerente, considerando-se os pressupostos adotados e defendidos pela presente pesquisa, não realizar uma contextualização histórica visando alguns esclarecimentos sobre quais desses interesses e valores fundamentaram a constituição de ambos os Documentos, assim como a procura de indícios de suas validações e legitimações.

Ao final da década de 60 identifica-se um movimento, principalmente nos Estados Unidos, no transcorrer do qual se intensifica a utilização do desenvolvimento tecnológico e científico como instrumento de poder. Os norte-americanos, sentido-se ameaçados pelos soviéticos que haviam

colocado o Sputnik no espaço, ainda na década de 50, iniciam uma reavaliação dos currículos para o ensino do conhecimento científico vigentes até então, considerados pobres e incapazes de gerar cientistas (ROSA e ROSA, 1997).

Todo esse movimento serviu de cenário para a construção e implementação dos grandes projetos curriculares norte-americanos para a área de Ciências: CBA (Chemical Bond Approach), CHEM (Chemical Education Material Study), PSSC (Physical Science Study Committe), BSCS (Biological Science Education Study) e ESCP (Earth Science Curriculum Project), fundamentados na perspectiva empirista (ROSA e ROSA, 1997).

Eles [os Estados Unidos] precisavam modificar o sistema educacional porque tinham finalidades específicas. Necessitava primeiramente acostumar a população com os investimentos que se iriam fazer numa mudança econômica. Ou seja, o país pretendia investir na conquista espacial e de armamento. Nesse sentido a indústria de informática, comunicação e outras teriam que se desenvolver e para tanto, essa nova indústria precisava que o Estado investisse em pesquisa. (...) Criou-se um fato específico que a população pode enxergar - o lançamento do primeiro satélite. Pegaram o fato em si, que foi criado pela mentalidade de propaganda e marketing e difundiram como sendo verdade. (HILÁRIO FRACALANZA, 1988)⁶

No Brasil, esses projetos foram traduzidos e alguns, como o ESCP, sofreram algumas adaptações, mas todos mantiveram um estrito vínculo com os originais norte-americanos no que se refere à ênfase nas atividades de laboratório (AMARAL, 1995). Porém, tais adaptações desconsideravam as especificidades das condições brasileiras, diferentemente do que ocorrera nos Estados Unidos, onde haviam sido planejados e executados de acordo com interesses, valores, crenças e ideologias muito bem delimitados, bem como em consonância com a disponibilidade de materiais, locais apropriados e profissionais daquele país.

Assim, o que poderia ser considerado exclusivamente como uma massificação e imposição de interesses e princípios norte-americanos na educação brasileira por meio da tradução, adaptação e implantação dos projetos norte-americanos, ajudou a (...) *acelerar a percepção dos limites da adaptação dos projetos estrangeiros à nossa realidade e estimulou a implantação da linha*

de projetos nacionais que caracterizou as atividades de ambas as instituições [FUNBEC e CECISP]⁷ na maior parte da década de 70(...) (AMARAL, 1995, p.156)

Concomitantemente a essa tentativa de inovação no ensino das Ciências, que atingiu principalmente o Ensino Médio, são implantadas modificações nos três níveis de ensino com as leis 5540/68 e 5692/71. Referente especificamente ao ensino científico no 1º grau, a lei 5692/71, entre outras prerrogativas, determinou a obrigatoriedade do conteúdo *Ciências* para as suas oito séries e, conseqüentemente, essa nova estrutura requereu modificações curriculares.

Como as traduções e adaptações ocorreram praticamente de forma exclusiva no estado de São Paulo, levadas a efeito pelo IBECC (Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura) e a FUNBEC (ambas paulistas), tendo o CECISP um papel fundamental na implantação e divulgação dos projetos entre os professores da rede pública paulista, é muito intensa a interferência que os fundamentos filosóficos, epistemológicos e metodológicos dos projetos norte-americanos exerceram na formulação da política curricular oficial paulista da época.

Além dessa forte influência metodológica e epistemológica dos movimentos educacionais norte-americanos, a vigência do Acordo MEC-USAID⁸ também exerceu uma intensa interferência na estruturação da política curricular paulista para o ensino de Ciências. Tal Acordo permitia a obtenção de fontes externas de financiamento⁹ que possibilitariam o desenvolvimento de vários projetos para a área de ensino de Ciências. É essencial que não se esqueça que o país vivenciava os períodos mais sombrios e violentos da ditadura militar, sob a égide do Ato Institucional nº 5¹⁰.

⁶ Essa citação consta nas páginas 63 e 64 de GOUVEIA (1992) e refere-se à transcrição de uma reunião realizada em 12/10/1988 com a finalidade de refletir sobre as inovações no ensino de Ciências.

⁷ FUNBEC - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências e CECISP - Centro de Treinamento do Professor de Ciências do Estado de São Paulo.

⁸ Tais siglas referem-se às instituições MEC (Ministério da Educação e Cultura) e USAID (United States Agency for International Development). Essa denominação *Acordos MEC/USAID* refere-se a uma série de convênios, tratados e parcerias iniciados em 1964. Durante vários anos esses Acordos foram firmados com o objetivo, segundo discurso do Governo Militar, de aperfeiçoamento dos ensinos de 1º, 2º e 3º graus brasileiro, visando a consolidação da reforma desses níveis de Ensino. Esses Acordos apoiavam-se em uma íntima associação dos profissionais brasileiros com os norte-americanos, portanto com os interesses, crenças, valores e ideologias por eles legitimados, validados e justificados, daí a grande quantidade de crítica que esses Acordos receberam principalmente dos educadores e estudantes brasileiros.

⁹ No estado de São Paulo tal captação de recursos ocorreu junto às Fundações Ford e Fullbright, aos Bancos Mundial e Interamericano do Desenvolvimento, à Organização dos Estados Americanos (OEA) e à Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO). (AMARAL, 1995)

¹⁰ Segundo GHIRALDELLI JR. (1990), o balanço desse terrível período histórico para a educação brasileira, de maneira geral, foi a (...) *repressão, privatização do ensino, exclusão de boa parcela das classes populares do ensino elementar de boa qualidade, institucionalização do ensino profissionalizante, tecnicismo pedagógico e desmobilização do magistério através de abundante e confusa legislação educacional.* (p.163)

Além desses interferentes, a política educacional brasileira estava erigida sobre os pressupostos do liberalismo econômico norte-americano, que pregava a íntima relação entre custo e benefício para qualquer empreendimento, incluindo nesse rol as ações e os processos educacionais. Assim, a “ordem e o progresso” eram conquistados e mantidos com uma severa (...) *doutrina de segurança nacional, aliada à racionalidade tecnológica, ambos concebidos como neutros e apolíticos.* (AMARAL, 1995, p.157)

Esse é o cenário no qual é realizado o planejamento e implantação do primeiro Documento curricular oficial paulista para o ensino de Ciências no ensino fundamental: *o Guia Curricular para o ensino de 1º grau – Ciências (GCC)* e *o Guia Curricular para o ensino de 1º grau – Programas de Saúde (GCPS)*. Quanto ao primeiro Documento é preciso destacar que foi gestado no CECISP, do qual a Prof^a Myrian Krasilchik era coordenadora e Rail Gebara José era professora representativa na área de Ciências. O GCPS foi elaborado pelos Professores João Yunes, Hebe da Silva Coelho e José Augusto Nigro Conceição.

As influências para a implementação e a fundamentação teórico-metodológica desses Documentos não procediam somente de orientações externas, advindas principalmente dos Estados Unidos, mas também abrangiam um objetivo claro de tentativa de modificação do ensino de Ciências e Programas de Saúde que, até então, era trabalhado em sala de aula a partir dos pressupostos do modelo tradicional¹¹. Além disso, era evidente a intenção dos elaboradores dos Guias Curriculares em não se pretender constituir (...) *modelos para fiel reprodução, mas sim referências para planejamento, flexíveis, adequando-se culturalmente, individualmente e aos recursos disponíveis.* (AMARAL, 1995, p.156)

Assim, no ano letivo de 1976 chegaram às escolas públicas paulistas os Guias Curriculares para todas as disciplinas do então denominado ensino de 1º grau, apresentados em um único volume. Antes do início da especificação de cada disciplina com as suas respectivas indicações programáticas e objetivos, os Guias apresentavam as seguintes partes em comum:

¹¹ Esse modelo, fundamentado em uma concepção de conhecimento na qual a teoria é norteadora da prática, constitui-se de um processo de ensino-aprendizagem calcado na transmissão, de forma expositiva, dos conhecimentos científicos, caracterizados como definitivos, corretos e neutros. A partir dessa concepção do processo de ensino-aprendizagem, detentora de exclusividade no ensino de Ciências até a década de 50, *Os conteúdos curriculares enfatizam as informações e os conceitos, apresentados em seu formato definitivo, organizados de maneira fragmentária e estanque, bem como reunidos em grandes pacotes temáticos correspondentes à Física, Química, Biociências, Geociências; não vê qualquer sentido em relacionar o conhecimento científico com outras formas de conhecimento; a realidade é mobilizada apenas como ilustração ou aplicação da teoria; o processo de produção do conhecimento científico e as relações da ciência com a sociedade não fazem parte de um núcleo de interesses.* (AMARAL, 1998, p.213)

- ⇒ Apresentação - Identifica, como ponto essencial da inovação pretendida, a não fragmentação do ensino fundamental em oito séries distintas, além de defender a importância da constituição contínua do processo de ensino-aprendizagem.
- ⇒ Introdução - Estabelece, dentre outras diretrizes, a importância da visão total do processo escolar, do estabelecimento de diálogo entre professores dos diversos níveis de ensino e da identificação do caráter inovador do Documento.
- ⇒ Considerações Gerais - Constitui-se no “texto introdutório” mais longo, englobando os pressupostos que fundamentaram a constituição dos Guias Curriculares:
- Aspectos filosóficos. [Os guias curriculares] *Procuram traduzir uma educação humanística-cristã, entendida como integração do homem nas condições das suas circunstâncias e orientada no sentido de possibilitar-lhe atingir a plena realização da sua humanidade.*
 - Aspectos legais. Os fundamentos para a elaboração dos objetivos gerais, a composição do currículo e para a ordenação e amplitude das matérias foram abstraídos dos seguintes atos oficiais: Lei 4.024/61; Lei 5692/71; Parecer 853/71 - CFE; Resolução nº 8/71 - CFE; Indicação 1/72 - CEE; Parecer 339/71 - CFE; Resolução nº 10/72 - CEE; Decreto-lei 869/69; Decreto nº 69.450/71.
 - Aspectos epistemológicos: Os estudos de Bruner, defensor da estruturação do currículo no qual o aluno entra, progressivamente, em contato com conteúdos cada vez mais complexos, em uma ordem pré-estabelecida e provida de ligações, configurando uma espécie de espiral, são apresentados como fundamentais para a estruturação dos Guias Curriculares. *As mais importantes mudanças comportamentais - conhecimentos, habilidades e atitudes definidas como objetivos educacionais - não ocorrem subitamente; resultam da acumulação de experiências, que se repetem, em níveis crescentes de dificuldades, periodicamente, ao longo do tempo.*
 - Aspectos programáticos: São destacados os seguintes atributos presentes nos Guias Curriculares: alto grau de abrangência nos conteúdos, para que (...) *venham a refletir o que se passa no mundo cultural atual e atender às necessidades de organização humana.*; flexibilidade curricular, com *Indicações Programáticas (...) adaptáveis às condições particulares de localidade, de escola, de classe, de aluno.*; e a sua exeqüibilidade.
 - Objetivos gerais: Podem ser resumidos em três pontos básicos:
 - Enfatizar a vida, os valores democráticos, o desenvolvimento de habilidades e das criatividades;
 - reconhecer a importância do desenvolvimento da responsabilidade do aluno no seu próprio crescimento;
 - reconhecer a importância da construção, por parte do aluno, de uma concepção clara da cultura do seu meio e da sua época, assim como do desenvolvimento gradativo de valores estéticos, morais, cívicos, econômicos e culturais.

A partir desse ponto os Guias Curriculares diferenciam-se em blocos destinados a cada disciplina, apresentando uma estrutura diferenciada para cada componente curricular, a fim de acomodar tanto os objetivos e pressupostos gerais quanto os específicos para cada disciplina.

O **Guia Curricular de Ciências**, na *Introdução*, valoriza a metodologia da construção da ciência e a indica para o ensino do conhecimento científico. Com a adoção desse pressuposto metodológico, propõe-se conduzir o aluno a (...) *aprender a pensar, interpretando dados a partir de experimentos* (p.133), para que a criança e o adolescente não participem de um ensino que se caracterize como (...) *livresco e memorístico* (p.133).

Os *Objetivos Gerais* são estabelecidos a partir de um objetivo central: (...) *o desenvolvimento do pensamento lógico e a vivência do método científico*¹². A partir desse ponto há o desdobramento de outros três objetivos mais específicos: *Conhecimentos fundamentais da matéria; Habilidades de utilização do método científico e Desenvolvimento de atitudes e valores.*

Finalizando essa fundamentação específica para o ensino de Ciências, o GCC apresenta quatro *Conceitos Básicos* que direcionam os enfoques aplicados às indicações programáticas:

- *Na natureza, existe relação entre os organismos e o ambiente. O homem, como todo organismo, age sobre o ambiente e sofre sua influência;*
- *Toda matéria é composta de partículas. A matéria está sujeita a transformações. A energia está sujeita a transformações;*
- *Os organismos apresentam continuidade genética e sofrem evolução;*
- *A Ciência é um empreendimento que resulta de um esforço coletivo influenciado pelo meio social.* (p.135)

A partir desse momento, o GCC especifica os temas unificadores, objetivos gerais e conteúdos programáticos para cada série. Ao analisar especificamente os temas unificadores, pode-se depreender que esse Documento pretendia enfatizar, sob os já referidos pressupostos, a relação do ser humano com o ambiente nas oito séries, uma novidade admirável para a época.

- *1ª série - Observando o ambiente*
- *2ª série - Analisando as relações entre o homem e o ambiente*
- *3ª série - Analisando a influência do homem sobre o ambiente*
- *4ª série - Aproveitando organismos*
- *5ª série - Alterando o ambiente*
- *6ª série - Aproveitando substâncias químicas*
- *7ª série - Aproveitando a energia*
- *8ª série - Prevendo o futuro da espécie humana*

¹² De acordo com a Resolução nº 8/71 – Conselho Federal de Educação.

AMARAL (2001) realiza algumas interpretações sobre o significado geral desses temas unificadores:

(...) a presença constante dos conteúdos biológicos, aliada ao teor dos temas unificadores das diferentes Séries, indica que o currículo apresenta uma perspectiva nitidamente antropocêntrica, em que o ambiente é tratado do ponto de vista de sua adaptação e apropriação pelo ser humano. A presença constante e quantitativamente significativa dos conteúdos de geociências não reflete um esforço de tratamento da dinâmica do planeta, mas sim o quanto e como os recursos naturais estão disponíveis ao ser humano, configurando uma visão ostensivamente utilitarista do ambiente. (p.77-78)

O **Guia Curricular de Programas de Saúde**, na sua *Introdução*, apresenta sobre qual concepção de desenvolvimento e crescimento humanos basear-se-ão os fundamentos sociológicos e metodológicos do Documento. *Da interação destes dois elementos [o ambiente e a herança genética] durante a vida - um intrínseco e outro extrínseco à criança - resulta como produto um ser biológico, psíquico e social que desejamos seja um adulto sadio e útil à sociedade dentro do máximo que lhe permitam suas potencialidades. (p.187).*

Os **Objetivos Gerais** são estabelecidos à página 189:

1. *Compreender o crescimento e desenvolvimento do Homem e conhecer as influências dos fatores hereditários e ambientais que neles influem;*
2. *conhecer e compreender os diversos fatores ambientais que favorecem a promoção da saúde;*
3. *conhecer e compreender os mecanismos de proteção e prevenção aos agravos ambientais à saúde;*
4. *conhecer e utilizar os recursos da comunidade que favorecem a promoção, prevenção, proteção e recuperação da saúde;*
5. *conhecer, compreender e agir com responsabilidade em relação à sua saúde, à da sua família e comunidade.*

Finalmente o Documento apresenta os quatro *Temas Básicos*, os quais orientarão os conteúdos de cada série, abordando sempre aspectos relativos ao próprio aluno, ao ambiente, à família e à comunidade: *Crescimento e Desenvolvimento; Nutrição; Higiene Física, Mental e Social; Agravos à saúde.*

A partir desse momento, o GCPS apresenta os conteúdos programáticos e objetivos para cada série. Há uma nota, à página 193, que comenta as possíveis e esperadas coincidências temáticas entre o GCC e o GCPS além de realçar que, nesse último, as indicações programáticas ocorrem propositadamente em séries mais precoces, visando integrar verticalmente a programação e abordar repetitivamente as mesmas idéias básicas.

A separação, em dois Documentos, dos conteúdos de Ciências e os de Programas de Saúde representa um forte indício de fragmentação do ambiente, entendendo-se que o ser humano e os processos de manutenção e desenvolvimento do seu organismo não fazem parte daquele ambiente tão citado no GCC. Porém, internamente aos temas básicos dentro de cada série no GCPS, há alguns direcionamentos que sinalizam para a importância dos aspectos sociais e econômicos para a saúde humana, também um avanço quando comparado à compartimentalização e “neutralidade” do corpo humano apresentado no Ensino Tradicional.

Faz-se necessário, no entanto, comentar o distanciamento entre as proposições gerais dos Guias Curriculares e as que foram efetivamente incorporadas. Para essa análise, tomou-se como ponto de referência as Considerações Gerais dos Documentos (apresentadas à página 41 desse capítulo) e as indicações programáticas de cada Guia Curricular. Não será realizada uma interpretação minuciosa nem detalhada do GCC e do GCPS, mas serão citados alguns pontos que mais chamaram a atenção devido à distância entre o propagado e o efetivamente incorporado a esses Documentos.

Referente aos aspectos epistemológicos, não se pode negar que houve uma tentativa em apresentar indicações programáticas que representassem uma espiral interligada, com conteúdos cada vez mais complexos, como se detecta nos exemplos abaixo citados. As colocações entre colchetes identificam qual assunto principal o GCC atribuiu às indicações programáticas:

- *Minerais, rochas, plantas e animais como recursos minerais [Recursos minerais].*
(p.136, indicação programática para a 1ª série)
- *Renováveis e não renováveis [Recursos da comunidade].*
(p.139, indicação programática para a 2ª série)
- *Água [Proteção dos Recursos Naturais].*
(p.141, indicação programática para a 3ª série)
- *Meios de conservação dos recursos naturais. [Uso dos recursos naturais e a Ciência].*
(p.143, indicação programática para a 4ª série)
- *Uso racional dos recursos naturais não renováveis [Uso dos recursos naturais].*
(p.145, indicação programática para a 5ª série)
- *Exploração de minerais [Recursos minerais]*
(p.147, indicação programática para a 6ª série)

- *Exploração e uso racional de combustíveis naturais [Energia e recursos naturais]* (p.149, indicação programática para a 7ª série)
- *Conhecimento dos recursos naturais e de seu aproveitamento. [Os recursos naturais]* (p.151, indicação programática para a 8ª série)

Para o GCPS também se pode identificar a tentativa em apresentar um desenvolvimento de complexidade nas indicações programáticas.

- *Identificação de tipos e fontes de alimentos.* (p.195, indicação programática para a 1ª série)
- *Produção de alimentos.* (p.196, indicação programática para a 2ª série)
- *Identificação de efeitos da má nutrição.* (p.197, indicação programática para a 3ª série)
- *Conservação dos alimentos.* (p.198, indicação programática para a 4ª série)
- *Nutrientes e suas funções no organismo.* (p.199, indicação programática para a 5ª série)
- *Distribuição de alimentos.* (p.200, indicação programática para a 6ª série)
- *Aquisição de alimentos.* (p.201, indicação programática para a 7ª série)
- *Alimentação da família.* (p.202, indicação programática para a 8ª série)

A partir desses exemplos é possível, ainda, identificar que os aspectos programáticos são incorporados de diferentes maneiras pelos Documentos. Referente a proposta de que os Guias contivessem um alto grau de abrangência dos conteúdos, para que o aluno viesse a refletir sobre *o mundo cultural atual* e atender às necessidades de organização humana, o GCC delimita o mundo cultural às possibilidades advindas com o conhecimento científico e tecnológico, além de focar os conteúdos acerca dos recursos naturais sob o ponto de vista exclusivamente antropocêntrico. Já no GCPS, esse aspecto do mundo cultural tende a ser mais abrangente, sendo possível identificar alguns indícios referentes a discussões acerca dos interferentes socioculturais da saúde humana.

Talvez o aspecto programático que tenha conseguido o menor grau de materialização, em ambos os Guias Curriculares, tenha sido o da *flexibilização*. Para cada indicação programática apresentada, encontram-se específicos objetivos (no GCC e GCPS) e determinadas atividades a serem desenvolvidas (característica presente apenas no GCC). Dessa forma reduzem-se as possibilidades de flexibilizar o desenvolvimento dessas indicações programáticas atribuindo-lhes outros objetivos e/ou atividades.

Enfocando-se mais detalhadamente os *Conceitos Básicos* do GCC, que têm a função de direcionadores de enfoques a seres aplicados às indicações programáticas, identifica-se outra intenção que, somente de uma maneira muito tênue, conseguiu efetivar-se no Documento. Trata-se, especificamente, do primeiro Conceito Básico, que defende explicitamente a inserção do ser

humano no ambiente, ao considerar que *O homem, como todo organismo, age sobre o ambiente e sofre sua influência* (p.135). No entanto, pelas indicações programáticas apresentadas, dentre outras presentes no GCC, identifica-se uma outra visão, posto que o ser humano somente usufrui dos demais componentes do ambiente e, quando existe uma preocupação em mantê-los e/ou preservá-los, a única finalidade parece ser a garantia da permanência do suprimento de matéria e energia para as comunidades humanas. Portanto o ser humano somente age no ambiente, não sofrendo as conseqüências dessas ações.

Referente ao GCPS, a apresentação do ser humano é diferente daquela observada para o GCC, pois tanto à página 187, onde há a concepção de desenvolvimento e crescimento humanos que fundamentam sociológica e metodologicamente o Documento, quanto nas identificações programáticas, identifica-se uma abordagem mais ampla das características e da constituição do organismo humano.

Mesmo apresentando esses vieses referentes aos aspectos programáticos, os Guias Curriculares apresentam pressupostos, idéias e discussões muito diferentes dos que se trabalhavam em sala de aula. Provavelmente devido a esse característica, além de não ter havido um efetivo acompanhamento para a implementação desses Documentos pelo Governo Estadual (PALMA FILHO, 1989), o seu caráter inovador não foi identificado pelos professores da rede pública paulista. ROCHA (2001) lança uma explicação para tal fato:

As mudanças curriculares propostas pelos Guias de Ciências e Programas de Saúde não chegaram a produzir nenhuma alteração no trabalho docente que vinha sendo praticado. O desenvolvimento de uma prática pedagógica compatível com a proposta daqueles materiais demandava um tempo para a sua auto compreensão e assimilação, uma vez que não se tratava de um material auto-aplicável. (p.115)

Faz-se necessário frisar que as observações referentes a algumas incoerências dos Guias Curriculares de Ciências e de Programas de Saúde concernentes à posição do ser humano em relação ao ambiente devem ser contextualizadas, para não se transformarem em críticas “neutras” e “definitivas”.

Durante a década de 70, a população mundial assistia e participava, em um misto de horror e torpor, dos acontecimentos envolvendo a crise do petróleo, a divulgação da intensidade e

abrangência da destruição de muitos ecossistemas, o crescimento populacional praticamente descontrolado nas regiões mais pobres do mundo, os desmandos dos governos autoritários na América Latina, entre tantas outras angustiantes relações dos seres humanos entre si e com os demais componentes do ambiente. Assim, tornam-se extremamente pertinentes as considerações tecidas por AMARAL (2001) referentes às incoerências vividas na década de 70 relacionadas à construção de documentos curriculares.

Suspeitava-se dos equívocos da visão cartesiana e positivista da ciência, mas ainda se procurava novos rumos para seu desenvolvimento e para a sua apresentação nos currículos escolares. Vivia-se a tomada de consciência e a perplexidade do advento da sociedade científico-tecnológica, sentia-se a necessidade de inseri-la no processo educativo, mas ainda se estava longe do tom adequado, em virtude da própria transição vivida pela ciência, em termos filosóficos, sociológicos e epistemológicos. Vislumbrava-se os excessos da relação do ser humano com o restante da natureza, os enganos da interpretação de sua dinâmica, começava-se a perceber a crise ambiental e suas conseqüências desastrosas, mas ainda era nebuloso como tratar tudo isso no processo escolar. Ainda havia o obstáculo das tradições vigentes nos currículos escolares, profundamente arraigadas na cultura dominante nos meios educacionais. Acresça-se a esse cenário, o período politicamente difícil da história brasileira, em que a repressão militar olhava com suspeita e agia com violência diante de qualquer mudança que colocasse em perigo sua hegemonia.
(p.79)

Esses questionamentos comentados por AMARAL ocorreram, preponderantemente, durante o início da década de 80, quando o país inicia seu árduo caminho rumo à redemocratização e o ensino de Ciências procura novos caminhos tentando uma maior articulação com as transformações nas várias esferas da sociedade. Localizam-se nessa época discussões filosóficas que revelam os problemas e procuram identificar as conseqüências que a concepção de Ciência Moderna como neutra e verdadeira, fundamentada no objetivismo da razão humana, teria provocado nas estruturas sócio-culturais e ambientais, incluindo a educação científica. Assim, iniciam-se discussões críticas acerca da suposta posição hierárquica superior, exteriormente localizada, do ser humano perante os demais componentes do ambiente.

Não é somente nas questões filosóficas da ciência que ocorre uma intensa inserção do mundo sócio-cultural humano. No plano educacional intensificam-se as discussões acerca da necessidade em construir uma nova concepção de ensino, considerado como uma prática social intimamente conectada ao sistema político e econômico, que não se reduzia apenas às habilidades técnicas e individuais (PEREIRA,1996). Assim, o início da década de 80 privilegia, no âmbito educacional, dois temas de estudo: o caráter político da prática pedagógica e o compromisso do educador com as classes populares (PEREIRA,1996)¹³.

Especificamente no estado de São Paulo, o governo Montoro, empossado em 1983, propõe profundas modificações na política educacional, entre elas, a construção de novos Documentos curriculares para as disciplinas dos ensinos de 1º e 2º graus. Essas discussões ocorrem concomitantemente a uma ebulição de idéias que ocorria no país, dentre as quais AMARAL (1996) destaca: retomada, atualização e expansão das idéias construtivistas em educação; contribuições proporcionadas pelas pedagogias histórico-crítica e sócio-cultural; disseminação das proposições e práticas educacionais interdisciplinares; difusão das idéias de educação ambiental; aumento do interesse em torno das relações entre ciência-tecnologia-sociedade; continuidade das críticas às características e papel do livro didático no ensino, acompanhadas do avanço e discussão de outras tecnologias educacionais, em especial o uso do computador; críticas à seriação no ensino fundamental e iniciativas no sentido de atenuá-la; esforços de despadronização e regionalização dos currículos escolares e a visão de ensino como pesquisa.

Esse é o cenário onde ocorre o segundo momento de reformulação curricular no estado de São Paulo, articulado e coordenado pela CENP, órgão atrelado à SEE-SP. Além de todo esse panorama brevemente apresentado, ainda havia estudos que indicavam a inoperância dos Guias Curriculares, assim como a opinião dos próprios professores da rede pública, que indicavam não ter ocorrido uma significativa melhora na educação com a sua implementação.

A partir de 1983 inicia-se o processo de constituição das Propostas Curriculares para as disciplinas presentes no Ensino Fundamental, dentre elas a *Proposta*¹⁴ *Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde - 1º grau* (PCC-SP). O processo de planejamento e elaboração das Propostas Curriculares ocorreu, ou tentou-se assim proceder, de um modo

¹³ MARIN (1998) aponta diversos trabalhos acadêmicos direcionados a tais preocupações que, além de identificarem as péssimas condições da educação brasileira, ressaltam a importância dessas discussões para uma melhor compreensão dos problemas educacionais.

¹⁴ AMARAL (1995) destaca que a troca da designação de *Guia* para *Proposta* já demonstra a existência de diferenças fundamentais entre os respectivos processos de construção e conceituação.

diferenciado dos outros processos de constituição de inovações curriculares oficiais realizados até então. Buscou-se a participação ativa dos principais, mas nem sempre considerados como tais, atores envolvidos no processo educacional – os professores da rede pública. Assim, todo o processo de discussão e elaboração conjunta envolvendo a equipe técnica de Ciências da CENP, os professores da rede pública e os professores especialistas, representava uma tentativa real de trabalho em grupo e de participação por parte daqueles de quem se esperava uma inovação do trabalho pedagógico.

Assim como a democratização da sociedade brasileira só se fará quando o conjunto da população estiver participando e decidindo os destinos do país, a reorganização curricular nas suas dimensões fundamentais - quantidade e qualidade - só se dará quando os componentes dos quadros do ensino público assumirem, em conjunto, a condução da mudança da escola. (PALMA FILHO, p.32, 1989).

Esses objetivos visando a construção coletiva e processual das Propostas Curriculares vão ao encontro da concepção de ensino como prática social contextualizada histórico-culturalmente, entendendo que somente assim torna-se possível uma transformação na estrutura sócio-cultural legitimada e respaldada pela sociedade a que se destina. *A reforma como possibilidade prática não existe fora da dinâmica vivida dos movimentos sociais. O discurso sozinho é incapaz de provocar mudança social. (GIROUX e McLAREN, p.139, 1995).*

Apesar do processo de construção e implementação serem realizados concomitantemente, no transcorrer da segunda metade da década de 80, houve grandes problemas nesses processos devido ao tamanho da rede pública, situação precária das escolas, condição salarial dos professores e dificuldades na capacitação dos profissionais pertencentes ao Ensino de Ciências. Mesmo com tais obstáculos, em 1986¹⁵ foi publicada e distribuída às escolas e às Oficinas Pedagógicas a Versão Preliminar da PCC-SP.

O texto referente à fundamentação filosófica, sociológica, epistemológica e metodológica é praticamente o mesmo que está presente nas Versões da PCC-SP/88 e 91. A diferença mais explícita remete à quantidade das Sugestões Programáticas, muito menor na Versão Preliminar de

¹⁵ O objetivo de que a PCC-SP fosse entendida e utilizada como um ponto de partida para a construção do currículo pelos professores e não como um Documento pronto e acabado continuou mesmo após a sua publicação em 1986. Nessa época foram enviados Questionários de Avaliação aos professores de Ciências para que opinassem a respeito do Documento, possibilitando ao professorado sugerir modificações na PCC-SP. Os relatórios contendo as críticas dos professores constituíram-se na base para a confecção da versão posterior, que acabou tomando-se a Versão Definitiva (AMARAL, 1995).

1986, pois se pretendia que servissem apenas de exemplos para o desenvolvimento do trabalho do professor.

Todo o processo de participação de professores, equipe técnica da CENP e especialistas da educação nas reformas pretendidas fundamentava-se no princípio de descentralização proposto pela gestão de Franco Montoro. Além da reforma curricular, durante esse mandato ocorreram muitas outras discussões no âmbito escolar, na tentativa de proceder a um levantamento dos principais problemas das escolas e do ensino, assim como reunir propostas de solução. *De maneira sucinta, a política passou a enfatizar, em tese, a descentralização, a participação (valorização da autonomia da escola) e a implantação de programas universais.* (RUS PEREZ, 1994, p.72)

Após o mandato de Montoro, foi empossado o governador Orestes Quéricia¹⁶. A partir desse período, ocorre uma modificação no formato e no significado da PCC-SP. Enquanto que a Versão Preliminar havia sido enviada aos profissionais da educação em papel jornal na tentativa de reforçar seu caráter provisório, além da redução dos custos, publica-se a Versão Definitiva em 1988¹⁷, apresentando pequenas modificações de redação no texto de fundamentação, um número maior de Sugestões Programáticas e uma apresentação gráfica esmerada, com uma capa vermelha de papel cartão e impressão em papel de qualidade superior. A nova apresentação gráfica conferia-lhe um caráter de proposta oficial a ser seguida pelo professor.

No que se refere ao aumento quantitativo de Sugestões nessa “nova” Versão, é preciso realçar que tal fato advém da insistência de pedidos dos professores da rede pública estadual que foram consultados após terem entrado em contato com a Versão Preliminar de 1986. A principal reclamação desses professores referia-se à falta de Sugestões que remetesse ao tratamento de todo o conteúdo de Ciências para o ensino fundamental.

(...) todo o inchaço progressivo da listagem de tópicos de conteúdo, verificado de Versão para Versão, deveu-se à intenção de democraticamente atender as sugestões daqueles que não conseguiram entender que os tópicos originalmente incluídos nas primeiras Versões, constituíam meros exemplos e não uma lista equivocadamente incompleta. (AMARAL, 1995, p.321)

¹⁶ O Secretário da Educação na época era Chopin Tavares de Lima.

¹⁷ A Versão Preliminar, de 1986, abrangeu todos os componentes curriculares e teve uma tiragem de 200.000 exemplares, tendo em vista atender toda a população de professores da rede estadual de ensino, de 1ª a 8ª séries.

Em 1991, iniciou-se um outro projeto educacional, sob o governo de Antonio Fleury Filho, que objetivava tanto a autonomia da escola quanto lhe conferir flexibilidade: o Projeto Escola-Padrão¹⁸, que foi instituído tendo como meta o seguinte cronograma: em 1992 seria implantado em 306 escolas, 1000 em 1993, 2000 em 1994, e em toda a rede pública paulista a partir de 1995 (RUZ PEREZ, 1994 e KERBAUY, 1994). Esse programa recebeu várias críticas por ser considerado elitista, pois visava alcançar uma mínima porção da rede pública paulista no início da implementação. Além disso, havia a enorme possibilidade de não se alcançar toda a rede estadual no prazo estabelecido.

Essa nova escola faz parte de um projeto educacional maior, que não se realizou por inteiro. O Governo investiu apenas em um grupo de unidades escolares que foram denominadas “escolas-padrão”: investimento em equipamentos, estratégias de ensino, capacitação de pessoal em serviço. A palavra chave passou a ser “eficiência”. No entanto, não é um projeto transformador, pois cuida dos aspectos técnicos desvinculando a escola de seus determinantes sociais e de suas contradições. (MINGUILI, 1996, p.105-106)

Essa reorientação política impulsionou uma radical mudança na PCC-SP, que não é explicitada em nenhum momento da nova Versão desse Documento, editada em 1991. Pretendendo melhor adequar a Proposta Curricular às novas metas e objetivos educacionais advindos com o Projeto Escola-Padrão, a equipe técnica de Ciências da CENP modificou-a na forma de apresentação das Sugestões Programáticas, sem, no entanto, alterar os pressupostos filosóficos, epistemológicos, sociológicos, psicológicos e metodológicos apresentados nas partes iniciais do Documento. Também não há referência nominal aos autores dessas modificações, sendo mantidos, equivocadamente, os nomes dos autores e do assessor do Documento de 1988.

¹⁸ KERBAUY (1994) identifica os seguintes objetivos para a Escola-Padrão: funcionamento da escola em, no máximo 3 turnos; períodos diurnos de seis horas-aula; adaptação do horário noturno às características de um aluno que trabalha o dia todo, não podendo ultrapassar as 22:30h; impedir a formação de classes superlotadas; possibilitar o desenvolvimento de projetos que envolvam pais, professores, alunos e direção com o intuito de contribuir para a educação de forma global; conceder autonomia financeira, administrativa e pedagógica às escolas; diminuição das horas-aulas ministradas por cada professor, com o objetivo de aumentar o tempo disponível do professor para o desenvolvimento de projetos pedagógicos, reuniões técnico-pedagógicas; proporcionar reciclagem contínua ao trabalho dos professores; propiciar condições de auto-avaliação da direção e corpo docente. (p. 71-72)

Dessa forma, a SEE-SP fomentou a criação e implementação de uma nova PCC-SP sem, no entanto, destituir a mais antiga. Promoveu (e continua promovendo) uma estranha situação onde Documentos com a mesma denominação, mas com profundas diferenças estruturais, trafegam conjugados pelas escolas, oficinas pedagógicas, trabalhos acadêmicos, discursos políticos e mídia, sendo raríssimas as situações onde são devidamente diferenciados.

Apesar dessas descaracterizações ocorridas na Versão de 1991 da PCC-SP, algumas características diferenciam profundamente a PCC-SP, de maneira geral, dos seus Documentos antecessores: o GCC e o GCPS. O conteúdo de Saúde é apresentado conjuntamente ao de Ciências, na tentativa de estabelecer uma coerência com os pressupostos de interdisciplinaridade sobre os quais foram erigidas as bases da PCC-SP. Referente à posição do ser humano tem-se que, enquanto o GCC *Reflete e reforça uma concepção de ser humano não natural, instrumentalizado pela ciência e tecnologia, apartado da natureza, em que esta é tomada como um manancial de recursos a serem desfrutados e um conjunto de condições hostis a serem dominadas* (AMARAL, 2001)¹⁹, a PCC-SP considera o ser humano como um ser bio-social, pertencente e inserido em um ambiente que é incessantemente transformado pelas suas ações, incluindo o conhecimento científico e tecnológico.

Faz-se necessário ressaltar que discussões envolvendo o lugar e/ou o papel do ser humano no ambiente não eram tão presentes nem tão freqüentes no transcorrer da década de 80 ao serem planejadas implantações de desenvolvimento curricular. Talvez por isso tais questões sejam abordadas brevemente pela PCC-SP/88. No que se refere à Versão de 1991, no entanto, o cenário já é um pouco diferente, pois nessa época, em Curitiba, planejava-se uma proposta curricular de Ciências que discutia exatamente a *Identificação do homem como ser bio-social: a base para o entendimento do ecossistema*²⁰.

Como o próprio título da proposta indica, é de extrema relevância, para a fundamentação do documento curitibano, o tratamento dispensado ao ser humano, entendido como integrante ativo das inter-relações ocorridas no ecossistema²¹, impregnando o ambiente com suas ações bio-sócio culturais.

¹⁹ Nesse aspecto, pode-se identificar uma diferença substancial nas bases do GCC e GCPS, conforme foi explicitado à página 46 do presente texto.

²⁰ Proposta elaborada por Célia R. E. FIGUEIREDO e Yara M. dos Santos SANTIAGO, com a consultoria de Ivan Amorosino do AMARAL. Faz-se necessário destacar que a concepção de ser humano e natureza nesse Documento curricular inspirou-se principalmente nas idéias de Álvaro Vieira PINTO (1979) expostas na obra *Ciência e Existência*.

²¹ A proposta curricular de Curitiba apresenta uma visão de mundo natural entendido como o resultado das relações estabelecidas entre seus componentes, fundamentadas no conceito de transformação, energia e equilíbrio.

Sendo dotado de condições biológicas que lhe permitem incorporar as experiências e conhecimentos produzidos e transmiti-los a cada geração através da cultura, o homem é capaz de provocar significativas alterações na natureza, imprimindo nela sua marca, tornando-a humanizada. Simultaneamente o próprio homem se modifica e se constrói. (CURITIBA, 1991, p.185)

Além da inextricabilidade entre as modificações ocorridas no ambiente e nos seres humanos, a proposta de Curitiba avança ainda mais ao procurar indícios das conseqüências dessas interações para a busca de especificidades humanas.

Ao produzir sua existência, [o homem] cria instrumentos e desenvolve idéias que são sempre produtos dessa interação com a realidade. Nesse processo, passa a ter consciência de que transforma a natureza a fim de adapta-la às suas necessidades; então, sua ação é intencional e planejada. Isso também o diferencia dos animais. (CURITIBA, 1991, p.185-186)

No entanto, é preciso ressaltar que todos esses movimentos de planejamento e implementação de Documentos curriculares que ocorreram no estado de São Paulo não apresentaram uma política que visasse uma continuidade de ações nem de discussões iniciadas em cada processo de renovação curricular.

Uma característica muito comum a esses processos pode ser uma das explicações para essa complexa situação de entrelaçamento de proposições de inovação – a forma autoritária, arbitrária e sem a participação intensiva dos principais atores do processo, os professores da rede pública, com que a SEE-SP conduz essas reformas. Com exceção dos primórdios do processo de constituição da PCC-SP/88, que defendeu explicitamente a importância da participação dos interesses e valores dos professores, nas demais ocasiões, a quase totalidade do público-alvo as conhecia pela publicação das medidas no Diário Oficial. Dessa maneira, não são relevadas várias especificidades da rede pública paulista, como por exemplo, a enorme diferenciação social, econômica e cultural entre as cidades do estado e também entre as escolas de uma mesma cidade. Além disso, as ações da SEE-SP caracterizam-se por um intenso desrespeito ao planejamento por ela mesma elaborado.

A implementação nunca ocorre pela persuasão ou pela negociação, mas sim pelo 'cumpra-se', (...). Pode-se dizer que dificilmente os critérios técnicos foram pactuados ou negociados politicamente. (...)

O processo de implementação constitui-se, dessa forma, de conflitos muito acentuados, uma vez que é no dia-a-dia da mesma implementação que os jogos de interesses vão se intensificar e que o objetivo da política vai ganhar concretude. (RUS PEREZ, 1994, p.100-101)

Portanto a análise pretendida na presente pesquisa, acerca das duas Versões oficiais da PCC-SP, precisa relevar esses aspectos históricos para não descaracterizar um das premissas que fundamentam o presente trabalho, qual seja, a integração das ações/reflexões humanas aos seus interesses, valores, crenças e ideologias.

2.4. CONTEXTUALIZAÇÃO ACADÊMICA DA PROPOSTA CURRICULAR PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E PROGRAMAS DE SAÚDE – 1º GRAU DO ESTADO DE SÃO PAULO

Além da contextualização histórica, é fundamental situar academicamente os Documentos curriculares oficiais focalizados no presente estudo, realizando uma revisão bibliográfica das teses e dissertações que também se ativeram a alguma característica da PCC-SP. Considerando a ocorrência de grande diversidade nos objetivos e enfoques desses trabalhos, a contextualização visará uma rápida caracterização de cada um e a identificação de indícios que revelem, por parte dos respectivos pesquisadores, o reconhecimento da existência de duas Versões da PCC-SP, bem como alguma afinidade especial com a temática ambiental.

Como referência para detecção desses estudos acadêmicos, adotou-se o documento *O ensino de Ciências no Brasil: catálogo analítico de teses e dissertações: 1972-1995* (MEGID NETO, 1998). Além dos trabalhos identificados a partir desse *Catálogo*, foram localizados no CEDOC²² outros, defendidos após o período por ele abrangido (dezembro de 1995).

²²Centro de Documentação em Ensino de Ciências da FE-UNICAMP, vinculado ao *Grupo de Estudo e Pesquisa em Formação de Professores da Área de Ciências* (FORMAR-Ciências). Para maiores esclarecimentos acerca do catálogo ver MEGID NETO, ANDRADE e CABRAL (1999) e a respeito das teses e dissertações sobre o ensino de ciências, MEGID NETO (1999).

Todas as teses e dissertações localizadas, dentro dos critérios de escolha e condição de busca estabelecidos, encontram-se discriminadas no Quadro 2.3.

Quadro 2.3 Teses e dissertações que abordam a Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde – São Paulo.

ANO	DADOS DA PESQUISA
1989	João Cardoso PALMA FILHO. <i>A reforma curricular da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo para o ensino de 1º grau (1983-1987): uma avaliação crítica.</i> São Paulo - SP : PUC-SP, 2v. 254p; 94p. (Dissertação de Mestrado)
1991	Clarice Sumi KAWASAKI. <i>O professor e o currículo de Ciências - 1º grau - concepções de ensino em debate.</i> Campinas - SP : Faculdade de Educação, UNICAMP, 309p. (Dissertação de Mestrado)
1992	Mariley Simões Flória GOUVEIA. <i>Cursos de Ciências para professores de 1º grau: elementos para uma política de formação continuada.</i> Campinas - SP : Faculdade de Educação, UNICAMP, 283p. (Tese de Doutorado)
1992	Célia Lusía Martinelli JOAQUIM. <i>Estudando a experimentação no ensino de Ciências.</i> São Carlos - SP : Centro de Educação em Ciências Humanas, UFSCar. 264p. (Dissertação de Mestrado)
1994	Maria Ivanil Coelho MARTINS. <i>Interferências no trabalho do professor de primeira a quarta série segundo sua ótica - destaque para o ensino de Ciências.</i> Campinas - SP : Faculdade de Educação, UNICAMP, 255p., (Dissertação de Mestrado)
1995	Ivan Amorosino do AMARAL. <i>Em busca da planetização: do ensino de Ciências para a Educação Ambiental.</i> Campinas - SP : Faculdade de Educação - UNICAMP. 2v, 650 p. (Tese de Doutorado).
1995	Antônia Luísa MIORIM. <i>Proposta curricular para o ensino de Ciências: ações e revelações.</i> São Carlos -SP : Centro de Educação e Ciências Humanas, UFSCar, 152p. (Dissertação de Mestrado)
1998*	DINIZ R.E.S. <i>As concepções dos professores e a proposta curricular para o ensino de Ciências e programas de saúde - 1º grau: possibilidades de inovação.</i> São Paulo - SP : Faculdade de Educação, USP, 1998. (Tese de Doutorado)
1999*	Jorge CHINEN. <i>O ambiente e o ensino de Ciências: a fala do professor como um dos elementos de sua formação continuada.</i> Campinas - SP, Faculdade de Educação, UNICAMP (Dissertação de Mestrado)
2001*	Ana Maria Brito AIRES. <i>Contribuições da disciplina Elementos de Geologia para a formação da concepção de ambiente do professor de Ciências: o caso da FAFIPE-SP.</i> Campinas - SP : Faculdade de Educação, UNICAMP, 164p. (Dissertação de Mestrado)

* Pesquisa defendidas após a data limite para a coleta e inserção no catálogo *O ensino de Ciências no Brasil: catálogo analítico de teses e dissertações: 1972-1995* (MEGID NETO, 1998), dezembro de 1995.

Foram, pois, identificadas sete dissertações de mestrado e três teses de doutorado que contemplam, com diferentes ênfases, aspectos relacionados à PCC-SP, sendo que apenas uma delas centra seu estudo na questão do ambiente.

As duas mais antigas não têm seus focos temáticos exclusivamente sobre a PCC-SP, sendo direcionadas para concepções de currículo, em termos de fundamentos e estrutura. A pesquisa de PALMA FILHO (1989) envolve as Propostas Curriculares de Português, Matemática, Ciências, Geografia e História voltadas para o ensino fundamental, produzidas na década de 80 a pedido da SEE-SP. O autor centrou sua busca na identificação dos paradigmas curriculares que estariam fundamentando as diferentes Propostas. Sua base teórica assenta-se em um esquema conceitual

proposto por James MACDONALD (1975)²³, sustentado, por sua vez, nas idéias de Habermas sobre a relação entre as ações humanas e os interesses que as fundamentam. O pesquisador conclui que a PCC-SP localiza-se próxima ao paradigma dinâmico-dialógico²⁴, por apresentar-se mais aberta ao trabalho do professor e objetivar a emancipação do cidadão. Palma Filho refere-se à Versão de 1988.

A outra pesquisa, realizada por KAWASAKI (1991), direciona-se para a investigação das concepções e práticas dos professores de Ciências da rede pública estadual da região de Campinas-SP, procurando compará-las com as concepções de ensino de Ciências, tanto do currículo oficial vigente desde a década de 70 até meados da década de 80 – o GCC-SP – quanto da PCC-SP. Conclui que as concepções de Educação, Ciência, Currículo e Ensino de Ciências dos professores tendem a ser inovadoras, porém, sua efetivação no trabalho em sala de aula, ainda guarda características pertencentes ao Ensino Tradicional. A bibliografia indica que a pesquisadora baseou-se na Versão de 1988 da PCC-SP.

Dois estudos, bastante distanciados no tempo, focalizam suas atenções em duas das concepções básicas da PCC-SP. O primeiro deles, desenvolvido por JOAQUIM (1992), toma como referência o uso da experimentação no ensino de Ciências pelos professores das escolas oficiais de primeiro grau da cidade de São Carlos – SP. Aproxima-se do enfoque de KAWASAKI (1991) ao comparar as práticas dos professores com as concepções de experimentação do GCC-SP e da PCC-SP, novamente detectando descompasso entre o discurso e sua efetivação no trabalho pedagógico.

Uma das peculiaridades da pesquisa desenvolvida por JOAQUIM é o resgate da concepção de Ciência apresentada pela PCC-SP – entendida como uma atividade humana, integrada e comprometida com a sociedade – e a influência dessa opção na construção dos fundamentos epistemológicos e metodológicos sobre a visão da experimentação da Proposta Curricular de Ciências. Todavia, a pesquisadora não faz qualquer menção à existência de duas Versões do Documento. A bibliografia traz a data de 1987 para a PCC-SP em questão.

²³ Segundo Macdonald, existiriam basicamente três paradigmas de desenvolvimento de currículo: o técnico-linear, o circular consensual e o dinâmico-dialógico. Tais paradigmas são muito bem apresentados e discutidos em um artigo de DOMINGUES (1986).

²⁴ Esse paradigma curricular apoia-se nas teorias neo-marxistas, propagadas principalmente pelos filósofos da Escola de Frankfurt, que propõem três premissas básicas para que o currículo seja classificado como fundamentado nesse paradigma: (...) a) o currículo não pode ser separado da totalidade do social, deve ser historicamente situado e culturalmente determinado; b) o currículo é um ato inevitavelmente político que objetiva a emancipação das camadas populares; c) a crise que atinge o campo de currículo não é conjuntural, ela é profunda e de caráter estrutural. (DOMINGUES, 1986, p.360)

O outro estudo, realizado por CHINEN (1999), representa o caso particular que adotou como temática *o ambiente e o ensino de Ciências*, tendo como elemento norteador a PCC-SP, Versão 1992²⁵. À primeira vista muito próxima da presente pesquisa, na realidade CHINEN enveredou por um caminho bem diferente: tentar modificar a concepção de ambiente de um conjunto de professores da rede estadual de ensino de Mauá-SP, tomando como referência a correspondente concepção da PCC-SP e avaliando a influência de diversos fatores nos resultados obtidos. O autor menciona brevemente no texto a existência de duas Versões da PCC-SP, justificando haver escolhido a de 1991 por ter sido a mais divulgada.

Três pesquisas buscam discutir acerca das dificuldades de implementação da PCC-SP. MARTINS (1994) investigou fatores intervenientes na prática pedagógica de professores de 1ª a 4ª séries do ensino fundamental de Capivari-SP. No tocante especificamente ao ensino de Ciências detectou, ao lado de outros fatores de caráter genérico, a influência negativa do que as professoras consideraram a grande extensão do conteúdo sugerido pela Proposta, mas, em contrapartida, identificou a aceitação para a realização de experimentos. Mais uma vez não há qualquer menção no texto acerca da existência de duas Versões da PCC-SP, sendo que a bibliografia indica a de 1988.

MIORIM (1995), por sua vez, apresenta um relato de sua participação como monitora de Ciências no processo de construção e implementação da PCC-SP/88. Sua pesquisa estrutura-se a partir de entrevistas com alguns membros da equipe técnica de Ciências da CENP e com o assessor do Documento, a fim de discutir sobre as dificuldades de implementação, por parte dos professores, dos princípios metodológicos e epistemológicos da Proposta. Não especifica a existência de duas Versões desse Documento, embora seu foco seja explicitamente o processo de constituição da PCC-SP/88.

Bem mais recentemente, DINIZ (1998) procura captar diretamente junto aos professores de Ciências de 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, quais suas dificuldades em relação à PCC-SP. Como a investigação desenvolveu-se junto a professores de uma Escola-Padrão, envolveu a Versão de 1991, pois na sua bibliografia o ano da publicação é 1992, apesar de nada explicitar a respeito. Além disso, o autor da pesquisa não menciona, em qualquer local de seu texto, a existência da Versão de 1988.

²⁵ A Versão de 1992 é uma mera reimpressão da Versão de 1991, analisada no presente estudo.

Como essa tese é estritamente direcionada à PCC-SP, é preciso deter-se um pouco sobre os comentários tecidos por DINIZ a respeito desse Documento. Na página 43 o autor comenta especificamente sobre a organização da estrutura das Sugestões Programáticas apresentada pela PCC-SP/91, que as classifica em Enfoques subdivididos em Conteúdos. Quando, uma das professoras²⁶ entrevistadas realiza um comentário acerca da divisão dos conteúdos da Proposta em quatro temas centrais: energia, matéria, Terra como planeta e seres vivos, o pesquisador não faz nenhuma ressalva de que essas considerações só fazem sentido quando endereçados à Versão de 1988.

O mais recente dos estudos identificados nesta revisão foi realizado por AIRES (2001). A autora, ao resgatar episódios de sua formação profissional responsáveis pelo desenvolvimento de sua concepção de ambiente, destaca dois momentos: encontros e textos promovidos pela CENP/SEE-SP voltados para a difusão e implementação da PCC-SP, no período de 1985 a 1990, quando a autora atuava como monitora de Ciências junto à CENP; e participação em projetos de capacitação de Assistentes de Apoio Pedagógico (AAP), junto à FDE (Fundação para o Desenvolvimento da Educação), vinculada à SEE-SP, voltados para a implementação da Proposta junto às Escolas-Padrão, no período de 1992 a 1996. Curiosamente, apesar dos referidos períodos abrangerem, respectivamente, as épocas de vigência de cada uma das Versões, o texto não faz qualquer menção a respeito e a bibliografia inclui unicamente a PCC-SP/88.

Para concluir, há dois estudos históricos relativos ao desenvolvimento do ensino de Ciências nas últimas décadas. Aquele realizado por GOUVEIA (1992) centra-se nos processos de formação continuada no contexto dos movimentos de inovação no ensino de Ciências, no período de 1960 a 1990, a partir de suas experiências como educadora especialista na área. Confere especial destaque aos processos de elaboração e implementação inicial da PCC-SP, como um período raro de especial envolvimento dos professores na inovação educacional. As descrições, depoimentos e período abrangido pela pesquisa permitem inferir tratar-se da Versão de 1988.

Finalmente o trabalho de AMARAL (1995), entre outras discussões, realiza o resgate histórico mais completo disponível sobre a produção da PCC-SP, fazendo-o sob o ângulo de assessor da equipe técnica de Ciências da CENP durante a preparação e início da implementação do Documento, compreendendo o período de 1985 a 1995. Nessa reconstituição do processo, toma como referência a concepção curricular de Ciências, assentada em três eixos: concepções de

²⁶ Essa professora tem a função de Apoio Pedagógica (AP) na escola que DINIZ desenvolveu a pesquisa.

educação, ciência, ambiente e respectivas relações com a sociedade. O pesquisador destaca, entre outras, duas características principais da PCC-SP que a distingue do Guia Curricular: a escolha do ambiente como tema programático central, gerador e unificador de todo o currículo de Ciências e a integração dos currículos de Ciências e Programas de Saúde. As características são de especial interesse para o presente estudo.

Com relação à especificação da existência de duas diferentes Versões, AMARAL explicita a modificação ocorrida em 1991, identificando uma desfiguração do Documento original. Destaca que, além de substituir os Ciclos pela seriação, a “nova” PCC-SP altera os temas unificadores e extingue os enfoques na forma como haviam sido originalmente propostos. É importante ressaltar literalmente a opinião do pesquisador em questão (e, também assessor da PCC-SP/88), que assim se expressa acerca da PCC-91:

(...) assumia um caráter paradoxal: na sua 1ª Parte (histórico, fundamentos teóricos e diretrizes programático-metodológicas), mantinha-se praticamente intacta a Versão anterior; na sua 2ª Parte (operacionalização programático-metodológica), eram introduzidas as novidades mencionadas. A um leitor atento e arguto, passaria a provável sensação de estar diante de duas propostas diferentes e equivocadamente justapostas. (AMARAL, 1995, p.323-324).

Resumidamente:

- ⇒ Sete pesquisas baseiam-se na PCC-SP/88, duas na PCC-SP/91 e apenas uma leva em consideração as duas Versões. Estes dados tornam-se ainda mais significativos quando são identificadas que oito pesquisas foram encerradas a partir de 1992, ou seja, após a publicação da 2ª Versão da Proposta, sendo que esta só é tomada como referência em duas das pesquisas mais recentes (DINIZ e CHINEN).
- ⇒ Oito pesquisas sequer mencionam, no texto ou na bibliografia, a existência de duas Versões da Proposta. As duas que reconhecem a existência de duas Versões têm como autores AMARAL, assessor da PCC-SP/88 e a outra, um monitor/AAP de Ciências (CHINEN), tanto do período da CENP, quanto da FDE. Outra monitora/AAP de Ciências (AIRES), com exercício também nos dois referidos períodos, não faz qualquer referência à Versão de 1991. MIORIM, também monitora/AAP, nada comenta sobre a existência de duas Versões.
- ⇒ Apenas três pesquisas (MIORIM, DINIZ e CHINEN) tomam a PCC-SP como seu foco central ou objeto de estudo.

⇒ Somente três pesquisas (AMARAL, CHINEN e AIRES) abordam explicitamente a concepção de ambiente da PCC-SP. Coincidentemente as três foram desenvolvidas por pesquisadores que haviam envolvido-se na elaboração e/ou implementação da Proposta. Destas, apenas a de CHINEN adota o ambiente como um dos seus objetos de estudo, investigando-o sob a ótica da mudança de concepção dos professores investigados.

Estes fatos levam inevitavelmente a inquirir se resulta da desinformação da maioria dos pesquisadores acerca da existência de duas Versões oficiais da PCC-SP, ou da não percepção de diferenças significativas entre ambas, seja porque seriam irrelevantes ou muito sutis. Qualquer que seja o motivo, justifica-se o interesse de uma investigação comparativa entre ambas as Versões e que tome como objeto de estudo o *ser humano e suas relações com os demais componentes do ambiente*, por tratar-se de um eixo central da Proposta.

CAPÍTULO 3

AS ESPECIFICIDADES DA ESPÉCIE HUMANA PERANTE OS DEMAIS COMPONENTES DO AMBIENTE: CONSIDERAÇÕES VARIADAS SOBRE O TEMA DA PESQUISA

Ou a angustiante e fascinante descoberta de que não basta ser, é preciso também se tornar humano.

Homem vem de humus que significa terra fértil. Adão, Adam, em hebraico, 'criatura humana feita da terra', provém de adamá que quer dizer mãe Terra. O ser humano é filho e filha da mãe-Terra. Ele é a Terra em seu momento de consciência, de responsabilidade e de amor.

Estas palavras, Homo-humus, Adam-adamá, já apontam para a estreita relação do ser humano para com a Terra e por meio da Terra para com os seres vivos e todo o universo.

LEONARDO BOFF

No Capítulo 1 ficou esclarecido que as relações entre os seres humanos e os demais componentes do ambiente seriam tomadas como objeto de estudo do presente trabalho. Neste Capítulo, buscar-se-á caracterizar as especificidades das ações/reflexões humanas perante o ambiente, bem como situar este tema no âmbito da produção acadêmica brasileira.

3.1 A SAPIÊNCIA SERIA O ÚNICO ATRIBUTO EXCLUSIVO DA ESPÉCIE HUMANA?



Essa tira, de autoria de *Laerte*, refere-se ao grupo de personagens *Piratas do Tietê* e foi retirada da *Folha de São Paulo*, 29/11/2000.

Será que a satírica conclusão da Gatinha, ao relacionar sapiência com extinção, encontraria-se somente no universo das histórias em quadrinhos? Ou seria possível questionar com maior profundidade essa questão, pois sua conclusão partiu da premissa que o Gato, ao crer na *livre determinação* e no *livre arbítrio*, pertenceria a uma espécie sapiens? Qual a vantagem da sapiência se, pela conclusão da Gatinha, esse atributo caracteriza a premente possibilidade de extinção? Será que a sapiência do “duplamente” sábio *Homo sapiens sapiens* fadá-lo-á inexoravelmente à extinção? Ou antes, será que o ser humano é duplamente sábio?

Essas questões envolvem uma profunda complexidade, pois partem de uma premissa fundamental: o significado de ser sapiente. Concernente à espécie humana, BOFF(1998) identifica o espanto da humanidade com a própria capacidade de ser, ao invés de *sapiens sapiens*, *demens demens*, em consequência da possibilidade extremamente plausível de destruição tanto da vida humana como a dos demais seres vivos. WATSON (1997) enfoca a diferença entre *inteligência* e *sabedoria*, propondo que a espécie humana é, notada e irrefutavelmente, inteligente, pois possui a capacidade de ler, lembrar e relembrar a partir de um contexto raciocinado abstratamente, associando conceitos e desenvolvendo habilidades cognitivas. Porém esse processo não se refere, necessariamente, à *sabedoria* que, segundo Watson,

estaria relacionada ao sucesso de toda a espécie e não somente ao indivíduo, como o é a inteligência. Desta forma o autor conclui que, se uma espécie está próxima de provocar sua própria extinção, certamente não é tão sábia como se autoproclama.

Apesar da reconhecida inteligência e, ao menos, alguma sapiência, os seres humanos muitas vezes apresentam ações e reflexões tão ignorantes e dementes que poderiam destituí-lo da própria denominação de *sapiens sapiens*, mas tal fato não descaracterizaria a sua condição de *Homo*. Portanto, não reside somente na sapiência a diferenciação dos seres humanos perante os demais seres vivos.

3.2 A SEQUÊNCIA DAS BASES NITROGENADAS DO MATERIAL GENÉTICO HUMANO SERIA O ÚNICO ATRIBUTO EXCLUSIVO DA ESPÉCIE HUMANA?



Essa tira, de autoria de *Laerte*, refere-se ao grupo de personagens *Piratas do Tietê* e foi retirada da *Folha de São Paulo*, 02/07/2000.

Será que o genoma humano é realmente tão grande quanto comenta o anjo? Ou, ao estimar-se que os seres humanos possuam em torno de “apenas” 30 a 40 mil genes¹, estar-se-ia diante de evidências de que as fronteiras entre o ser humano e os demais seres vivos seriam muito menores do que era suposto?

Há duas falácias a serem evitadas: determinismo, a idéia de que todas as características de uma pessoa estão ‘impressas’ no genoma; e o reducionismo, (a idéia) de que, agora que a sequência humana é conhecida por completo, será apenas uma questão de tempo até que nossa

¹ Os pesquisadores do Projeto Genoma Humano calculam em cerca de 31 mil genes, enquanto os pertencentes à Celera Genomics projetam 39 mil. Tal número é muito menor do que os imaginados 100 mil há cerca de 10 anos. Como base de comparação, a mosca *Drosophila sp.* possui aproximadamente 13 mil genes.

compreensão das funções e das interações dos genes forneça uma descrição causal completa da variabilidade humana. (VENTER)²

Tanto o determinismo quanto o reducionismo genéticos sustentaram assustadoras situações reais, como as presenciadas durante os experimentos nazistas que visaram a eugenia. Também na ficção essas situações não se apresentam mais tranqüilas, como em *Gattaca*³. Nessa produção cinematográfica o conhecimento genético legitima e fundamenta diferentes maneiras de exclusão, opressão, preconceito e violência, apresentadas *Em um futuro não muito distante*⁴ onde o *currículo* dos seres humanos restringe-se às suas seqüências de DNA⁵.

Em uma tentativa de assumir uma posição menos determinista e reducionista de ser humano do que a propiciada pela ciência moderna, qual seria o papel e a influência do conhecimento do código genético humano na identificação do significado de *Homo sapiens sapiens*? Mesmo que seja atingido um estágio tal que permita esclarecer os pormenores de todo o processo da ação genética e proteica nas células, qual seria o papel desse conhecimento em uma espécie que não depende exclusivamente de seu genoma⁶?

3.3 SE A SAPIÊNCIA E O MATERIAL GENÉTICO NÃO SÃO OS ÚNICOS ATRIBUTOS



Essa tira, de autoria de *Laerte*, pertence ao personagem *Hugo Baracchini* e foi retirada do site <http://www.laerte.com.br>

² Apud LEITE, M. **Sequenciamento abala a noção de gene.** *Folha de São Paulo*, p. A 14, 12/02/2001.

³ Produção cinematográfica de 1997, dirigida por Andrew Niccol.

⁴ Frase mostrada logo no início do filme para localizar a época na qual se passa a história.

⁵(...) *não importava o quanto eu mentisse no meu currículo, meu verdadeiro currículo eram minhas células. (...) Eu pertencio a uma nova classe baixa, não mais determinada por status social ou pela cor da pele. Hoje, a discriminação virou ciência.* Tal afirmação é feita pelo personagem central do filme, *Vincent Freeman*, que possuía como projeto de vida viajar entre as estrelas, tarefa impossível devido aos seus problemas cardíacos e miopia, sinais evidentes de sua carga genética inferior. Essa diferenciação de “qualidade genômica” decorre do fato de que esses indivíduos “inferiores” foram concebidos “naturalmente” por intermédio de relações sexuais, não sendo possível aos pais escolher o genoma dos filhos gerados dessa maneira. Já os “superiores” eram produto de escolhas caprichosas de embriões fecundados *in vitro*. Mais reflexões acerca dessa questão em <http://www.anped.or.br/1609t.htm>. No site não há menção ao nome do autor do artigo.

⁶ Faz-se necessário o esclarecimento de que todos os seres vivos, e não somente os seres humanos, constituem-se a partir da interação dos seus genes com o ambiente. Portanto, o conhecimento genético “completo” de qualquer ser vivo também não possibilitará o seu conhecimento total e irrestrito.

EXCLUSIVOS DA ESPÉCIE HUMANA, QUAIS SERIAM OS DEMAIS?

Será que a busca por fronteiras que delimitariam as especificidades do ser humano perante os demais componentes do ambiente seria uma das características exclusivas dessa espécie? Estaria a “humanização” do ambiente, como Hugo fez com o computador, relacionada a essa incessante jornada em busca das próprias fronteiras?

Um misto de medo, dificuldade e indecisão acompanham a espécie humana em sua longa e incessante busca pela sua delimitação e especificação perante os demais componentes do ambiente. Provavelmente devido a essa angustiante situação, partiu à procura de outros “corpos” que a auxiliassem nessa árdua jornada: seres antropozoomórficos nas pinturas rupestres; ciborgues, autômatos e robôs geralmente em obras de ficção científica e até gatos, anjos e computadores nas tiras de *Laerte* mostradas nesse Capítulo.

Em comum a esses “corpos” a função de assumir os dilemas, contradições e angústias que perfazem a condição humana: fraco/forte, dependente/independente do entorno, superior/inferior aos demais componentes do ambiente, livre/escravo dos interesses, valores, crenças e ideologias que norteiam suas ações/reflexões, entre tantos outros dilemas. Assim, em busca de suas próprias fronteiras o ser humano vai produzindo uma multidão de outros “corpos” monstruosos, porque não humanos para que, a partir destes, sejam criadas possibilidades de encontrar o significado de ser humano.

Verifica-se, portanto que, ao longo dessa jornada em busca de um profundo conhecimento acerca de si mesmo e do ambiente, os seres humanos vão produzindo monstros que, ao invés de melhor estabelecer os limites, torna-os ainda mais obscuros. Por fim, os corpos monstruosos mais confundem que esclarecem, pois são (...) *híbridos que perturbam, híbridos cujos corpos externamente incoerentes resistem a tentativas para incluí-los em qualquer estruturação sistemática. E, assim, o monstro é perigoso, uma forma – suspensa entre formas – que ameaça explodir toda e qualquer distinção.*(COHEN, 2000, p.30)

Esses monstros, então, precisam desenvolver uma maneira de tornarem-se “humanos”, pois para isso foram criados! Monstros humanizados que proporcionem questionamentos singulares sobre o lugar e o destino de um atributo muito específico - a humanidade - não a adquirida e/ou construída por eles mesmos, mas aquela inerente ao seu criador, o ainda perdido porque não delimitado, *Homo sapiens sapiens*.

Ora, nós exigimos mais dos monstros, pedimo-lhes, justamente, que nos inquietem, que nos provoquem vertigens, que abalem permanentemente as nossas certezas; porque necessitamos de certezas sobre a nossa identidade humana ameaçada de indefinição. Os monstros, felizmente, existem não para nos mostrar o que não somos, mas o que poderíamos ser. Entre esses dois pólos, entre uma possibilidade negativa e um acaso possível, tentamos situar a nossa humanidade de homens. (GIL, 2000, p.168)

A partir do processo no transcorrer do qual tais monstros vão questionando a humanidade dos seres humanos, vivenciando os mesmos dilemas, vão incorporando tal característica, transformando-se em monstros humanizados, como os replicantes de *Blade Runner*⁷ e a criatura de Víktor Frankenstein⁸. Quais as diferenças de “humanidades” entre tais seres e seus criadores, seres humanos natos? Como, afinal, conseguiram, nas respectivas obras, interagir com os símbolos humanos e construir um mundo sociocultural, premissa fundamental para o processo de hominização? E suas estruturas corporais monstruosas, em que interferiram nesse processo?

No filme *Blade Runner*, os replicantes são seres biomecânicos de aparência humana⁹, construídos para o trabalho escravo em colônias extra-terrestres, onde a sobrevivência humana é impossível. Possuem uma descomunal força física, grande flexibilidade motora, inteligência e implantes de memórias de seres humanos que visam sustentar a constituição de seus próprios passados e experiências¹⁰. Todas essas características humanas não lhes são atribuídas por altruísmo de Dr. Tyrell, criador dos replicantes, mas sim por que, quanto mais humanos eles forem, maior a possibilidade de comercializá-los.

Durante suas curtas vidas, pois “desligam-se” após quatro anos¹¹, vão “tornando-se” humanos como objetiva seu criador, mas não da maneira por ele imaginada. Um grupo de replicantes revolta-se com esse pouco tempo de vida e retorna à Terra. Roy, o líder desse grupo, vai ao encontro de Tyrell expor o motivo de suas voltas. A partir do momento em que os

⁷ Produção cinematográfica dirigida por Ridley Scott (1981), baseada no livro *Do androids dream of electric sheep?*, de Philip K. Dick, lançado em 1968.

⁸ Personagens do romance de Mary Shelley publicado pela primeira vez em 1818.

⁹ Os replicantes são representados por atores humanos, não havendo, aparentemente, diferenças entre eles e os seres humanos.

¹⁰ Os replicantes desconhecem o implante. Para eles essas memórias pertencem às suas vidas e experiências passadas.

¹¹ Esse desligamento (o verbo *to retired* pode ser traduzido por *desligar-se, afastar-se*) faz parte de um programa de proteção instalado nos materiais genéticos dos replicantes. A necessidade dessa proteção refere-se ao fato de que, ao tomarem-se mais humanos que seus criadores, estariam a ameaçá-los no que lhes é mais caro: a especificidade humana.

replicantes **reivindicam** algo, é possível identificar a existência de explícitos interesses, valores, crenças e ideologias que norteiam suas ações e reflexões.

O que isso significa? Talvez que uma das especificidades dos seres que se transformam em humanos (replicantes ou seres “biologicamente” humanos) seja necessitarem, além dos fatores físicos e biológicos que os constituem, de um complexo conjunto de interferentes históricos e sócio-econômico-culturais estruturados segundo os mais diversos interesses, hierarquia de valores, crenças e ideologias, para que se “tornem” humanos.

Replicante Roy: *O criador pode consertar aquilo que faz.*

Tyrell: *O que parece ser um problema?*

Replicante Roy: *A morte.*

Tyrell: *Morte! Temo que esteja um pouco fora da minha jurisdição.*

Replicante Roy: *Eu quero mais vida(...)*

Tyrell: *Você foi o melhor que pudemos fazer.*

Replicante Roy: *Mas não para durar.*

Tyrell: *A luz que brilha mais forte se apaga na metade do tempo e você tem brilhado muito forte Roy.*

A partir da divergência entre os interesses e valores dos replicantes e os dos seres humanos dá-se a tensão monstruosidade-humanidade no transcorrer de *Blade Runner*, como pode ser identificada no enaltecimento que J.F. Sebastian faz da aparência humana dos replicantes: *Vocês são tão perfeitos!* J.F. é um ser humano, projetista genético que participou da construção dos replicantes que, devido a uma anomalia de seu metabolismo, não aparenta sua idade real, 25 anos, e sim muito mais. A importância da aparência humana, para J.F. parece ser fundamental, pois este problema metabólico o impediu de trabalhar em colônias extra-terrestres, uma espécie de prêmio aos melhores trabalhadores da Tyrell Co., pois o ambiente terrestre tornara-se praticamente inabitável.

A partir dessa contextualização, o comentário de J.F. revela a importância que ele atribui à “perfeição exterior” das criaturas produzidas pelas suas ações e reflexões – essencialmente humanas – já que ele próprio assim não se via nem se considerava. Desse modo, é interessante notar que a aparência humana dos replicantes interfere consideravelmente na tensão monstruosidade-humanidade, não a presente nos replicantes, mas nos seres humanos. *Há algo de mim em vocês*, comenta J.F., como tentando ressaltar que, se sua aparência humana é monstruosa, suas ações/reflexões já construíram uma monstruosidade com aparência humana.

Por meio dos replicantes, J.F. busca sua própria humanidade, perdida em sua aparência monstruosa.

Contrariamente à bela, porque humana, exterioridade dos replicantes, a criatura produzida por Viktor Frankenstein possui uma horripilante aparência. *Oh! Nenhum mortal poderia suportar o horror daquela face. Uma múmia trazida de volta à vida não seria tão hedionda quanto aquele infeliz.* (SHELLEY, 1998, p.66). Seu corpo tem aproximadamente 2,5 metros de altura¹² e é capaz de atos sobre-humanos como escalar rapidamente íngremes escarpas geladas e conseguir sobreviver aos rigorosos invernos árticos alimentando-se apenas de frutas e raízes.

O objetivo de Viktor Frankenstein, ao realizar tal criação, foi satisfazer e/ou alimentar o seu orgulho, tentando provar, nem que fosse somente para ele mesmo, sua capacidade de desafiar os limites do conhecimento científico. Devido a esse objetivo, Viktor faz uma importante advertência a quem pretenda aventurar-se sob os mesmos interesses que o nortearam: *Você busca conhecimento e sabedoria, como eu também busquei; e eu ardentemente espero que a realização de seus desejos não venha a ser uma serpente a envenená-lo, como foi meu caso.*(SHELLEY, 1998, p.34)

A hominização da criatura, contrariamente ao ocorrido com os replicantes, não é um objetivo de Frankenstein, assim como não foi sua meta tentar impedi-la durante a confecção de “seu monstro”. Devido a esse paradoxo – não objetivar, mas não impedir a sua ocorrência – a criatura hominiza-se de modo singular. Entra em contato com o mundo dos símbolos humanos apenas observando uma família durante meses¹³. Aprende a ler, escrever, falar, além de vivenciar o desabrochar de suas emoções, apesar da sua estranha estrutura orgânica.

Tendo estado tão próximo do convívio humano e, ao mesmo tão distante, revolta-se com sua condição e **reivindica** uma companheira. Não um ser vivo qualquer, mas um que se aproximasse de sua constituição aparentemente monstruosa, mas provida de uma humanidade interior.

¹² Esse tamanho fora dos padrões médios da altura humana é assim justificado por Viktor: *Como a excessiva minúcia das partes constituía obstáculo a me atrasar, resolvi, contrariamente à minha intenção anterior, fazer um ser de estatura gigantesca, ou seja, tendo em torno de dois metros e meio de altura, e o resto do corpo proporcional.* (SHELLEY, 1998, p.61)

¹³ O convívio estabelecido entre a criatura e os membros dessa família acontece sem o contato direto entre ambos. Permanece escondido e auxilia-os durante as noites carregando e cortando lenha.

Criatura: *Pelos seus papéis soube que você era meu pai, meu criador; e a quem seria mais adequado recorrer senão àquele que me dera a vida? (...) Você deve criar uma fêmea para mim, com a qual eu possa viver e trocar os sentimentos necessários à vida. É algo que só você pode fazer, e que exijo como um direito meu que você não pode se recusar a me conceder.*

Viktor: *Eu recuso sim(...) e nem sob tortura consentiria com tal pedido.(...) criar outro igual a você, para assombrar o mundo junto com você? Jamais. Parta! (...)*

Criatura: *O que peço a você é razoável, e modesto; exijo apenas uma criatura do outro sexo, tão hedionda quanto eu;(...) seremos dois monstros, sem contato algum com o mundo; (...)Permita que eu possa ter a solidariedade de algum ser vivo; não me negue esse pedido! (SHELLEY, 1998, p. 156-164)*

A horripilante aparência da criatura causa medo e repugnância onde quer que ele passe e Viktor sabe que foram suas ações e reflexões que criaram tal “demônio”, como ele se refere à criatura. Portanto, depreende-se que Viktor não aceita a sua própria monstruosidade, tornando muito mais difícil a construção da tensão monstruosidade-humanidade, praticamente inviabilizando a consideração da criatura como “humanizada”.

Esse conflito entre as dimensões humanas e monstruosas dos replicantes e da criatura de Víktor apresenta sua tensão máxima, paradoxalmente, no momento das suas mortes.

- Vi coisas que vocês, humanos, não acreditariam. Naves de ataque em chamas, em Orion. Vi raios cósmicos brilhando no escuro, perto do Portão de Tannhauser. Todos esses momentos estarão perdidos no tempo, como lágrimas na chuva. Hora de morrer. (Roy)

- (...) Meu coração foi feito de modo a ser suscetível ao amor e à solidariedade, e quando forçado pela infelicidade ao mal e ao ódio, suportar a violência dessa mudança foi uma tortura que você nem pode imaginar. (...)Assassinei pessoas belas e indefesas; (...) Reduzi meu criador, espécime seletivo de tudo o que é digno de amor e admiração entre os homens à miséria;(...) Morrerei. Não mais sentirei as agonias que agora me consomem, nem mais serei a presa de desejos insatisfeitos, mas ainda inextinguíveis. (...) Logo estará extinta esta ardente miséria.(...) Adeus. (Criatura) (SHELLEY, 1998, p. 244 - 246)

Ao constatarem que a vida certamente acaba, mas que somente ela proporciona *a dor e a delícia de ser o que é*¹⁴, Roy e a criatura de Frankenstein permitem o afloramento da humanidade monstruosa que construíram, validaram e legitimaram por intermédio de suas ações e reflexões. No limite da vida, assumem sua monstruosidade que incomoda, porque questiona, a monstruosidade dos próprios seres humanos que os criaram. Ao dilacerarem-se para expor sua

¹⁴ Canção *Dom de iludir*, Caetano Veloso

monstruosidade e permitirem o entranhar de uma profunda humanidade, tais criaturas praticamente transformam-se em humanos, porque se constituíram como tais.

Essa viagem pelos esconderijos da monstruosidade humana procurou abordar um dos aspectos da **manifestação da condição humana – o processo de hominização** – caracterizado pelo constante e permanente movimento dialético entre o ser/tornando-se humano e os fatores físico-biológicos e socioculturais que os condicionam e são por esse movimento condicionados. Dessa forma, para ampliar o entendimento das especificidades da condição humana, torna-se imprescindível a consideração das duas dimensões que constituem concomitantemente o mundo humano: **a dimensão físico-biológica**, que se refere à constituição orgânica e a **sociocultural**, representada pelo complexo conjunto de interferentes históricos e sócio-econômico-culturais estruturados segundo os mais diversos interesses, hierarquia de valores, crenças e ideologias.

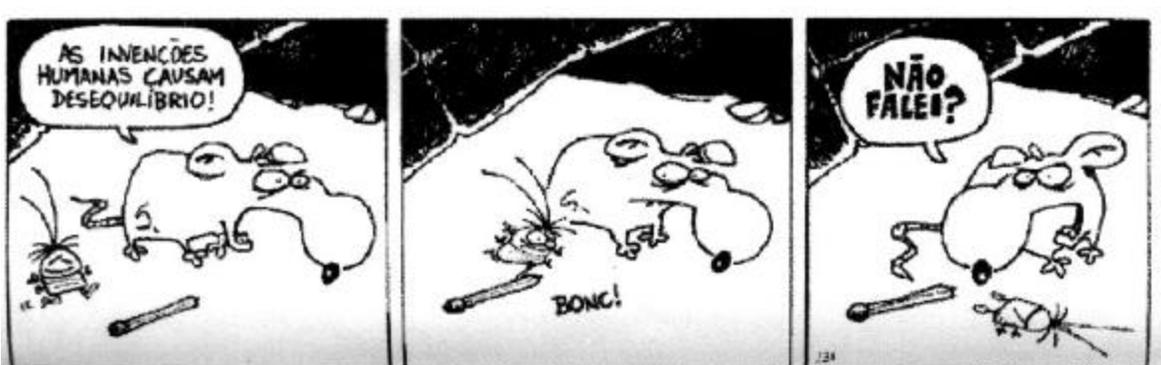
Nos seres humanos a dimensão físico-biológica é representada pela especificidade genética e ecológica do *Homo sapiens sapiens*, enquanto que nas criaturas ficcionais em questão, pela incorporação de características básicas do organismo humano em seus próprios corpos. Nos replicantes, essa “humanidade corporal” deve-se à presença do material genético humano (são produtos da bio-engenharia) e na criatura de Viktor Frankenstein advém do fato dele ser um conjunto de órgãos de cadáveres humanos.

A dimensão sociocultural, por sua vez, envolve toda a estruturação sócio-política e simbólica das comunidades humanas no transcorrer do tempo e do espaço histórico-geográfico. No que se refere à identificação dessa dimensão nos replicantes e na criatura de Frankenstein, as suas “humanidades” socioculturais advém do mergulho que suas constituições orgânicas “humanizadas” realiza na estruturação sócio-política e simbólica das comunidades humanas às quais pertenciam.

Processualmente, esses monstros vão hominizando-se, pois vão construindo, validando e legitimando seus próprios valores, interesses, crenças, ideologias e significados para os símbolos humanos. Agem e refletem sobre o mundo, transformando-o e nele imprimindo marcas com características similares às humanas, mas específicas e indissociáveis dos seus processos de

hominização. Provavelmente essa seja uma das características do processo de hominização: transformar o planeta imprimindo nele marcas humanas¹⁵.

3.4 CONSTRUIR E INVENTAR NÃO É BOM NEM MAL, APENAS POSSIBILITA A IMPRESSÃO DE MARCAS HUMANAS NO AMBIENTE.



Essa tira, de autoria de *Fernando Gonsales*, pertence ao personagem *Níquel Náusea* e foi retirada do site <http://www.niquel.com.br>.

Quais seriam, então, as características dessas marcas impressas no planeta desde os primórdios do estabelecimento e manutenção da espécie humana? Talvez a advertência feita por Níquel Náusea ao Fliti possa fornecer algum caminho ao remeter à seguinte discussão: a invenção seria uma marca exclusiva da espécie humana? Partindo de seu significado semântico a resposta é positiva, pois **inventar** significa *ser o primeiro a ter a idéia de; criar na imaginação*¹⁶ e *A imaginação é a combinação e a manipulação intelectual de objetos mentais como imagens, símbolos, tais como as palavras, estruturas cognitivas etc.*(JACOB, 1998, p. 147).

Para traduzir as invenções nos mais diversos artefatos, linguagens e até mesmo em outras idéias, o ser humano **constrói**, isto é, **fabrica, concebe, elabora**¹⁷. Os demais seres vivos também constroem seu ambiente, modificando-o de acordo com suas necessidades genéticas. Porém a construção humana distingue-se daquela porque envolve a interferência das dimensões cognitiva, psicológica e sociocultural, além da genética.

¹⁵ Na visão marxista, o trabalho representa papel essencial no processo de hominização, na medida em que propicia a constituição individual e social do ser humano e, concomitantemente, vai transformando o ambiente, conferindo-lhe traços humanizados.

¹⁶ Significação fornecida pelo *Novo Dicionário Básico da Língua Portuguesa (FOLHA/AURÉLIO)*, 1995.

¹⁷ Significação fornecida pelo *Novo Dicionário Básico da Língua Portuguesa (FOLHA/AURÉLIO)*, 1995.

A partir dos pressupostos até agora expostos, pode-se concluir, então, que uma das características exclusivas do ser humano é a **invenção/construção** de ações/reflexões envolvendo uma específica relação com os demais componentes do ambiente: **a cultura**.

Iniciemos dizendo que cultura é tudo aquilo que resulta do cultivo que o ser humano faz das condições de vida que a natureza lhe oferece ou a partir dessas condições; de maneira tal que, a certa altura, em cima do mundo da natureza, ou melhor, penetrando profundamente nele e fazendo com ele uma unidade única, distinguível mas inseparável, torna-se evidente o mundo produzido (cultivado) pelo ser humano. (LARA, 1998, p.29)

Esse cultivo que o ser humano realiza é a “materialização” de sua especificidade, ocorrida por meio de suas **ações e reflexões** inseridas na dinâmica histórica do ambiente, sendo fundamental a tentativa de (...) *captar o movimento desse processo e não as cristalizações que nele se operam e passaram a impor-se como hegemônias bloqueadoras ou como atrofias e hipertrofias nada desejáveis.*(LARA, 1998, p.48). Uma das possibilidades de captação desse movimento é focar os diferentes **interesses, valores, crenças e ideologias** que sempre nortearam e que continuam norteando as ações/reflexões humanas no transcorrer do espaço geográfico e do tempo histórico, auxiliando na delimitação a partir de quais referenciais é possível sustentar e legitimar o comentário de Níquel Náusea: *As invenções humanas causam desequilíbrios.*

Embora Kant, no século XVIII, já houvesse utilizado o conceito de **interesse** no domínio da estética, foi somente a partir de meados do século XX que se intensifica, principalmente com os estudos de Habermas, o posicionamento de que os interesses constituem-se em um complexo conjunto de considerações sociológicas, filosóficas e antropológicas. A partir dessa premissa, o filósofo alemão concentra-se sobre a impossibilidade de dissociação dos interesses da produção de conhecimento, inclusive o científico. Identifica-se, então, que qualquer ação/reflexão humana, por mais racional e metódica que seja, será sempre norteada por interesses, muitas vezes alheios aos limites dessa própria racionalidade, metodologia, objetividade e lógica.

Contrariamente à “novidade” dos interesses, os **valores** já eram discutidos pelos Estóicos no século II a.C. (ABBAGNANO, 1970). Porém, continua este autor, a intrínseca associação dos valores às ações/reflexões humanas só veio a ocorrer explicitamente com Nietzsche, que ao propor uma reviravolta na hierarquia dos valores de sua época¹⁸, permite a denúncia da relatividade dos mesmos, possibilitando extensas discussões acerca da inexistência de valores corretos, verdadeiros e/ou eternos. *A tese autêntica de Nietzsche é a intrínseca relação do ser do valor com o homem, de modo que não exista valor que não seja uma possibilidade ou um modo de ser do próprio homem.* (ABBAGNANO, 1970, p. 954). Tocqueville, Weber e Durkheim aprofundaram as discussões acerca dos valores como aspectos norteadores das ações/reflexões humanas, sendo que os dois últimos centraram suas preocupações na dependência do conhecimento aos valores subjacentes ao processo histórico de sua construção¹⁹.

Assim como os valores, (...) *pois todo objeto, qualquer que seja, consegue valor quando é atingido por um interesse qualquer* (PERRY, 1926), as **crenças** também são fundamentadas nos interesses e podem ser descritas, genericamente, como o empenho para a validação de qualquer noção, não necessitando de justificativa nem de validade demonstrável e definível (ABBAGNANO, 1970). Por isso (...) *as crenças mais sólidas são as que não só são admitidas sem prova, mas também, muito amiúde, nem sequer são explicitadas.* (PERELMAN e OLBRECHTS-TYTECA, 1996, p.8). A partir dessas considerações torna-se explícito o relativismo das crenças, pois se alicerçam em uma grande variedade de interesses a partir dos quais é construído, implementado e validado determinado significado e adequação para as mesmas.

O conceito de **ideologia**, fora da tradição marxista, é pouco empregado e refere-se, basicamente, a um sistema de crenças que não recorre ao sagrado nem à transcendência, incluindo, necessariamente, noções da organização social e política (BOUDON e BOURRICAUD,

¹⁸ A proposta de Nietzsche era renunciar aos “valores eternos” (provenientes da moral cristã, fundados no ressentimento) para adotar os “valores vitais” (nascidos da afirmação da vida e da aceitação dionisíaca). (ABBAGNANO, 1970)

¹⁹ Enquanto Weber relacionava o conhecimento diretamente aos valores pertencentes ao observador/construtor desse conhecimento, Durkheim não considera como referência os valores individuais, mas sim os da sociedade como um conjunto, que impõe aos seus componentes as respectivas funções, finalidades e valores. Segundo Durkheim, se os indivíduos forem movidos unicamente por seus desejos e valores individuais, a trama social destruir-se-ia, sendo necessário, portanto, (...) *que seja a própria sociedade a impor aos seus próprios membros os valores da solidariedade colectiva e as regras de comportamento adequadas, com vista a promover a coordenação do agir na base dos interesses comuns.* (CRESPI, p.83, 1997)

1993). A partir dessa definição, ainda segundo os autores, a diferença entre as ideologias e as crenças situa-se muito mais no grau do que na natureza de suas concepções. Porém, é no âmbito marxista que o conceito de ideologia é mais utilizado, questionado e modificado.

A modificação do conceito de ideologia não significa que o mesmo seja destituído de fundamentação, ao contrário, pois a (...) *função do conceito de ideologia veio a modificar-se historicamente e encontra-se sujeita à dinâmica para a qual remete.* (HORKHEIMER - ADORNO, 1956, p.206²⁰). Dessa forma, ou por causa disso, há uma grande variedade de concepções de ideologia.

No âmbito marxista, o embrião das discussões envolvendo a dimensão ideológica do trabalho fundamenta-se nas severas críticas tecidas por Marx e Engels na divisão entre o trabalho material – produtor de artefatos – e o trabalho intelectual – produtor de idéias. Segundo os filósofos, essa divisão de trabalho foi legitimada e validada principalmente com a hegemonia da organização sócio-político-econômica capitalista. O principal indício dessa situação na trama social é a supremacia dos autores do trabalho intelectual, que se apresentam como os únicos indivíduos capacitados, não a produzir, mas a captar as idéias, consideradas entidades autônomas capazes de recriar a realidade (CHAUÍ, 1997a).

Pode-se considerar que o significado mais profundo da ideologia, a partir das premissas marxistas, seja o de promover e validar uma hierarquia que não existe entre o trabalho material e o intelectual, apenas possuidores de características diferentes. Partindo-se dessa mesma consideração, pode-se conceber a ideologia como (...) *qualquer pretensão a considerar uma determinada forma de expressão cultural como totalmente avulsa dos seus condicionamentos sociais.* (CRESPI, 1997, p.66). Mesmo envolvendo processos e fenômenos relacionados aos aspectos culturais, essa noção de ideologia continua carregando o atributo marxista a ela atribuído, ou seja, a tentativa de exclusão de algumas ações humanas do seu contexto de produção estruturado pelo ambiente sociocultural.

No entanto, a ideologia também é um conceito relativo, pois, ao pretender “anular” a relatividade das ações/reflexões humanas decorrente dos interferentes socioculturais, é primordial, ao discurso ideológico, modificar intenções e afirmações de acordo com as transformações sofridas pelas ações/reflexões que esse discurso pretende “absolutizar”.

²⁰ Apud CRESPI, 1997, p.60

Portanto, o que aparentemente busca a cristalização das ações/reflexões humanas no espaço/tempo – o discurso ideológico – depende essencialmente das flutuações da dinâmica sócio-histórico-cultural²¹ que fundamentam essas ações/reflexões.

Podemos, portanto, considerar ideológico o discurso que pretende colocar-se para além das formas redutoras da mediação simbólica, isto é, que não se reconhece como integrando uma perspectiva cultural particular e que, assim fazendo, não explicita a sua relação constante com a situação histórico-social concreta e com os interesses particulares que a orientam. Em suma, é ideológico o discurso que não é criticamente consciente dos seus limites. (CRESPI, 1997, p.66-67)

Partindo-se dessa rápida descrição sobre os conceitos de interesse, valor, crença e ideologia, pode-se concluir que uma das especificidades das ações/reflexões humanas não é somente transformar o planeta imprimindo nele marcas humanas durante o processo de hominização, mas sim **modificar o ambiente e a si próprio de maneira inerentemente relativa**. Dessa forma, embora se tente, com grande insistência, transformar as construções/invenções humanas em absolutas, neutras, verdadeiras e eternas, elas continuam, porque nunca deixaram de ser, humanamente relativas.

Assim, o significado do questionamento de Níquel Náusea: *As invenções humanas causam desequilíbrio?*, envolve um complexo conjunto de referenciais baseados nos mais diversos interesses, valores, crenças e ideologias assim como condicionantes físicos e biológicos. Além disso, há de se relevar mais uma essencial característica dessas invenções: serem planejadas e implementadas a partir de um incrível emaranhado de células – o **corpo humano**. Portanto, além da necessidade em considerar os aspectos socioculturais embutidos nas ações/reflexões humanas, faz-se fundamental relevar as especificidades físico-biológicas da espécie humana.

²¹ Um exemplo da relatividade dos discursos ideológicos refere-se ao fato de que alguns autores, nas décadas de 50 e 60, identificaram seu “fim”. Ao defender que somente as organizações sociais mais desfavorecidas economicamente permitiriam a sobrevivência das formas ideológicas, esses autores, citados em CRESPI (1998, p. 59), tentaram legitimar seus próprios valores e interesses em detrimento daqueles presentes no “terceiro mundo”. Portanto, ao constatarem o “fim das ideologias”, estavam também proferindo um discurso ideológico, pois visavam fundamentar uma expressão cultural que desempenhava a função de criar uma justificativa para determinada forma de domínio: a dos países em pleno *Welfare State* com uma crescente e animada sociedade de consumo. (CRESPI, p.60 cf. Thompson).

Para auxiliar a ilustração da impossibilidade em considerar somente um aspecto constituinte do ser humano, LEWONTIN (1993) traça um interessante paralelo entre a altura média dos seres humanos²² e a dos moradores da fictícia Lilibut²³. Os liliputianos, devido simplesmente ao seu tamanho, não conseguiriam criar os rudimentos para uma civilização tecnológica baseada nos moldes humanos. Nunca poderiam ter fundido o ferro e extraído minerais, porque um organismo de 15 cm não possui energia cinética suficiente para, com uma minúscula picareta, quebrar rochas. Outra impossibilidade seria o controle do fogo, pois, não somente os pequeninos galhos incendiar-se-iam como também os corpos dos liliputianos, já que ao atritar dois galhinhos para a produção de calor, seria liberada uma fagulha praticamente do tamanho de suas mãos (aproximadamente 1,5cm). O cérebro de tais criaturas também seria tão pequeno que talvez não fosse possível possuírem o número suficiente de conexões neuronais para a fala, por exemplo.

Nosso DNA é uma poderosa influência em nossa anatomia e fisiologia. Particularmente, ele torna possível o complexo cérebro que caracteriza o ser humano. Porém, tendo tornado possível tal organização cerebral, os genes tornaram possível a natureza humana, uma natureza social cujas limitações e possíveis formas desconhecemos, exceto dentro dos limites do conhecimento que a consciência humana²⁴ já tornou possível. (LEWONTIN, 1993, p.123)²⁵

Dessa forma depreende-se que a inerente relatividade das ações/reflexões humanas é fruto da interdependência entre a dimensão sociocultural e as especificidades genéticas humanas. **Portanto, somente na associação da organização sociocultural com as**

²² Segundo o autor, situada entre 5 e 6 pés, equivalendo a aproximadamente 1,50m e 1,80m.

²³ Lilibut faz parte do roteiro de estranhos e exóticos lugares visitados por Gulliver, na obra de Jonathan Swift, *As viagens de Gulliver*. Os liliputianos são seres humanos de minúsculo porte, não ultrapassando 6 polegadas (ao redor de 15 cm).

²⁴ O biólogo Donald Griffin, autor do livro *Animal Minds*, argumenta que outros seres vivos podem possuir e/ou construir variadas intensidades de consciência. Posiciona-se contra a tendência, praticamente unânime entre os pesquisadores, de aceitar a consciência somente na espécie humana. (...) *quando se menciona a consciência dos animais, surge essa idéia de que, porque não sabemos como conseguir provas perfeitas imediatamente, é perda de tempo tentar conseguir quaisquer provas. É nisso que consiste o erro. Essa área vem sendo deixada de lado de maneira marcante, diferentemente do que acontece com outros problemas difíceis.* Desse modo Griffin prega uma revisão séria, sistematicamente conduzida, nessa área do conhecimento científico e ressalta *O máximo que diria é que, se nossas decisões morais e éticas se baseiam na premissa de que os animais não têm consciência, essa premissa está se tornando questionável.* (Trechos da entrevista que Gail VINES realizou com Donald Griffin, intitulada *A consciência animal*. Folha de São Paulo, caderno Mais!, p. 25-26, 05/08/2001)

²⁵ Tradução da autora da presente pesquisa.

possibilidades genéticas humanas é que se inicia o entendimento do significado de ser humano, pois o complexo processo de hominização que envolve o ser/tornar-se humano depende simultaneamente dos atributos físicos, químicos, biológicos, psicológicos, socioculturais e simbólicos do organismo humano em intrínseca e constante relação com os demais componentes do ambiente.

(...) Nenhum indivíduo humano pode voar batendo seus braços ou suas pernas. Na realidade trata-se de uma limitação biológica relacionada ao nosso tamanho e ao tamanho de nossos membros. Também nenhum ser humano poderia voar, se um grande número de indivíduos se reunissem em um mesmo lugar batendo seus braços e pernas simultaneamente. Aliás, eu voei para Toronto o ano passado, e a habilidade de voar foi uma consequência de uma ação social. Aviões e aeroportos são resultado de instituições educacionais, de descobertas científicas, da organização do dinheiro, da produção e refino do petróleo, metalurgia, do treinamento de pilotos, de ações governamentais na criação de sistemas de controle para tráfego aéreo e todos esses itens constituem-se em produtos sociais. Tais produtos precisam ocorrer juntos para tornar possível, para nós, como indivíduos, voar. (LEWONTIN, 1993, p.121)²⁶

Ser/tornar-se humano, portanto, envolve inúmeros fenômenos e condições que sofrem as mais diversas interferências dos componentes do ambiente. Além disso, essa hominização também influencia constante e permanentemente todas as dimensões desse ambiente. Assim, as especificidades das ações/reflexões humanas localizam-se em um complexo e interdependente emaranhado de situações, materiais, energias, interesses, valores, desejos, necessidades, proteínas, ácidos nucleicos, medos e água. Sendo fruto de tão angustiante quanto fascinante processo, não se estranha a visceral ambigüidade dessas ações/reflexões, concomitantemente sociocultural e biológica, construtora e destruidora, desequilibradora e equilibradora, *sapiens* e *demens*, humana e monstruosa.

²⁶ Tradução da autora da presente pesquisa.

3.5 A CONTEXTUALIZAÇÃO ACADÊMICA DO TEMA: A RELAÇÃO DO SER HUMANO COM OS DEMAIS COMPONENTES DO AMBIENTE



Essa tira, de autoria de *Scott Adams*, pertence ao personagem *Dilbert* e foi retirada da *Folha de São Paulo*, 06/02/1998.

As considerações realizadas até aqui, acerca das especificidades humanas perante os demais componentes do ambiente, apoiaram-se em determinados interesses, valores, crenças e ideologias. Faz-se fundamental, no entanto, que sejam explicitados diferentes posicionamentos acerca desse tema possibilitando situar o presente trabalho no cenário da produção acadêmica.

Como ponto de partida para o reconhecimento de teses e dissertações produzidas por pesquisadores brasileiros, envolvendo a temática da relação do ser humano com os demais componentes do ambiente, adotou-se o documento *O ensino de Ciências no Brasil: catálogo analítico de teses e dissertações: 1972-1995* (MEGID NETO, 1998). Tal documento, ao classificar as pesquisas por áreas de conteúdo curricular, facilitou a identificação de trabalhos pertinentes a esta revisão bibliográfica²⁷, ao apresentar a área de *Educação Ambiental*. Para maior atualização bibliográfica, buscou-se no CEDOC o levantamento de teses e dissertações defendidas no Brasil, no período de janeiro de 1996 a abril de 2001.

Alguns estudos incluídos na área de *Educação Ambiental* do Catálogo já mencionado foram excluídos em virtude de enfocarem o assunto em questão sob ângulo diferente do aqui adotado. Em contrapartida, foram localizados no acervo do próprio CEDOC outros estudos acadêmicos que haviam sido excluídos do Catálogo por não se adequarem ao seu critério seletivo, mas que explora aspectos da relação do ser humano com os demais componentes do ambiente pertinentes ao presente trabalho.

²⁷ Nesta revisão bibliográfica foram incluídas pesquisas que tratam da temática da relação entre o ser humano e os demais componentes do ambiente focalizada sob diferentes prismas, mesmo que tal temática não se constitua o cerne dos respectivos estudos.

Faz-se necessário ressaltar que se admite a existência, na produção acadêmica brasileira, de outras pesquisas, inclusive no âmbito da pós-graduação, pertinentes à temática desta revisão bibliográfica. Entretanto, assumiu-se o pressuposto que o acervo do CEDOC fornece uma “amostra” bastante satisfatória do assunto.

Assim sendo, foram identificados, dentro das condições e dos critérios estabelecidos, 22 trabalhos, todos mencionados no Quadro 3.1, discriminados quanto à presença ou não no catálogo *O ensino de Ciências no Brasil: catálogo analítico de teses e dissertações: 1972-1995*.

Quadro 3.1 Teses e dissertações que abordam a temática *relação do ser humano com os demais componentes do ambiente*.

ANO	DADOS DA PESQUISA
1984	Ernest Jacob KEIM <i>Abordagem das relações entre os componentes ambientais nos livros didáticos de 1º grau</i> . Rio de Janeiro - RJ : Faculdade de Educação, UFRJ, 128p. (Dissertação de Mestrado)
1989	Luiz Marcelo de CARVALHO <i>A temática ambiental e a escola de 1º grau</i> . São Paulo - SP : Faculdade de Educação, USP, 298p. (Tese de Doutorado)
1990**	Marcos A. S. REIGOTTA <i>Les representations sociales de l'environnement et les pratiques pédagogiques quotidiennes des professeurs de sciences a São Paulo – Bresil</i> . Louvain – França : Faculte de Psylogie et des Sciences de l'Education, Univsersité Catholique de Louvain, 351p. (Tese de Doutorado)
1991	Maria Paula de Oliveira BONATTO <i>Educação Ambiental em escolas públicas - fundamentos para o raciocínio ecológico</i> . Rio de Janeiro - RJ : Instituto de Estudos Avançados em Educação, FGV, 291p. (Dissertação de Mestrado)
1992	Dorotéa Cuevas FRACALANZA <i>Crise ambiental e ensino de ecologia: o conflito na relação homem-mundo natural</i> Campinas - SP : Faculdade de Educação, UNICAMP, 315p. (Tese de Doutorado)
1993	Vera Margarida CATALÃO <i>Educação Ambiental e escola - retorno ao naturalismo ou senha para transformação?</i> Brasília - DF : Faculdade de Educação, UnB, 197p. (Dissertação de Mestrado)
1994	Eduardo Pablo BELLAVILLA. <i>Educação Ambiental: um imperativo da nova relação homem-natureza</i> . Niterói - RJ : Faculdade de Educação, UFF, 119p. (Dissertação de Mestrado)
1994***	Paula Carls Brügger NEVES <i>Educação ou adestramento ambiental?</i> Florianópolis – SC : Centro de Ciências da Educação, UFSC, 228p. (Dissertação de Mestrado)
1995	Ivan Amorosino do AMARAL. <i>Em busca da planetização: do ensino de Ciências para a Educação Ambiental</i> . Campinas - SP : Faculdade de Educação, UNICAMP. 2v, 650 p. (Tese de Doutorado).
1995	Terezinha de Jesus Moraes BARROS. <i>A relação corpo X natureza numa proposta de Educação Ambiental</i> . Rio de Janeiro - RJ : Centro de Tecnologia e Ciências Humanas, PUC, 253p. (Dissertação de Mestrado)
1995	José Carlos Lopes SARIEGO <i>Emprego de revistas de divulgação científica como instrumento na Educação Ambiental</i> Campinas - SP ; Faculdade de Educação, UNICAMP, 173p. (Dissertação de Mestrado)
1995 ***	Mauro GRÜN. <i>Questionando os pressupostos epistemológicos da Educação Ambiental : a caminho de uma ética</i> . Porto Alegre – RS; UFRGS. (Dissertação de Mestrado)
1996*	Adilson Sanches MARQUES. <i>Educação Ambiental, memória e topofilia: um estudo preliminar</i> . São Paulo – SP, Faculdade de Educação, USP. (Dissertação de Mestrado)
1997*	Marise Basso AMARAL. <i>Representações de Natureza e a Educação pela Mídia</i> . Porto Alegre - RS, UFRGS, 187 p. (Dissertação de Mestrado)
1997*	Sonia Marina Muhringer TOKITAKA. <i>Educação Ambiental, escola e pré-escola: conceito e experiência</i> . São Paulo – SP, PUC, 145 p.(Dissertação de Mestrado)

ANO	DADOS DA PESQUISA
1997*	Mary Angela Leivas AMORIM. <i>A relação homem-mundo natural nos livros didáticos de Ciências</i> Santa Maria - RS : Universidade Federal de Santa Maria, 132p. (Dissertação de Mestrado)
1997*	Cléria Bitencorte MELLER. <i>Educação Ambiental como possibilidade para superação da fragmentação do trabalho escolar</i> . Santa Rosa – RS, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 119p. (Dissertação de Mestrado)
1999*	Jorge CHINEN. <i>O Ambiente e o Ensino de Ciências : a fala do professor como um dos elementos de sua formação continuada</i> . Campinas - SP : Faculdade de Educação, UNICAMP, 231p. (Dissertação de Mestrado)
2000*	Maria da Conceição Rosa CABRAL. <i>O paradigma mecanicista e a Educação Ambiental nas diretrizes curriculares oficiais de Ciências do Estado do Pará</i> . Campinas - SP : Faculdade de Educação, UNICAMP, 121p. (Dissertação de Mestrado)
2000*	Márcia Santos Anjo REIS. <i>Livros Paradidáticos de ciências: o ambiente como tema investigado</i> . Uberlândia - MG, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, 182p. (Dissertação de Mestrado)
2000*	Elizabete Ferro de Sousa TOUSO. <i>A Educação ambiental e o uso de agrotóxicos: um estudo das séries iniciais do ensino fundamental de escola rurais da região de Franca</i> . Franca - SP, UNIFRAN, 123p. (Dissertação de Mestrado)
2001*	Ana Maria Brito AIRES. <i>Contribuições da disciplina Elementos de Geologia para a formação da concepção de ambiente do professor de Ciências: o caso da FAFIPE-SP</i> . Campinas - SP : Faculdade de Educação, UNICAMP, 164p. (Dissertação de Mestrado)

* Pesquisas defendidas após a data limite para a coleta e inserção no catálogo *O ensino de Ciências no Brasil: catálogo analítico de teses e dissertações: 1972-1995*, qual seja, dezembro de 1995.

** Pesquisa que não consta no catálogo *O ensino de Ciências no Brasil: catálogo analítico de teses e dissertações: 1972-1995* por ter sido defendida em instituição francesa.

*** Pesquisa que não consta do catálogo *O ensino de Ciências no Brasil: catálogo analítico de teses e dissertações: 1972-1995* por não se referir especificamente ao ensino de Ciências no âmbito escolar.

De um modo geral, essas teses e dissertações, ao mesmo tempo em que identificam a existência, na época atual, de uma forte separação entre o ser humano e o ambiente, propõem várias mudanças com o intuito de desfazê-la. Alguns exemplos propostos: um repensar filosófico e/ou epistemológico sobre a concepção de ambiente incorporando aspectos sociais e culturais, visando não delimitar natureza e cultura (Ivan A. AMARAL 1995; MARQUES, 1996 e Marise B. AMARAL, 1997); a necessidade de uma maior aproximação do ser humano aos demais componentes do ambiente, imbuída de mais respeito e valorização dispensados à Terra e aos seus demais habitantes (SARIEGO, 1995); aumento na sensibilização do corpo humano em relação aos elementos naturais, incorporando maior ênfase e importância às sensações e emoções humanas (BARROS, 1995 e TOKITAKA, 1997); busca de uma visão mais holística do mundo (CATALÃO, 1993); realização de discussões sobre os valores éticos presentes na atual organização social, visando alternativas à fragmentação existente na concepção atual de natureza (BONATTO, 1991 e GRÜN, 1995), entre outras sugestões.

Além de propor diretrizes, situações e/ou pressupostos alternativos às atuais relações estabelecidas entre as ações/reflexões humanas e os demais componentes do ambiente, esses

trabalhos questionam sobre as possíveis causas da degradação ambiental e os seus possíveis e prováveis condicionantes.

SARIEGO (1995) aponta correntes do pensamento ambientalista, conforme as concepções da relação homem-natureza: ecologia natural, ecologia social, conservacionismo e ecologismo e, para cada uma delas, identifica diferentes relacionamentos entre o ser humano e os demais componentes do ambiente, envolvendo os mais variados condicionantes que os fundamentam.

CARVALHO (1989), ao construir três grupos de prováveis explicações e justificativas para as ações/reflexões humanas que degradaram e continuam degradando o ambiente, ressalta que os pressupostos mais promissores pertencem à “ecologia política” ou “ecologismo”, um paradigma ainda em construção²⁸. *Um dos aspectos básicos levantados pela ecologia política e que se torna fundamental para o entendimento das relações entre as diferentes sociedades e o meio natural é a concepção ou a visão que essas sociedades, nos seus diferentes momentos históricos, desenvolvem a respeito da natureza.* (p.62).

A grande maioria dos trabalhos incluídos no Quadro 3.1. abordam essa via citada por CARVALHO que, embora ainda em construção, fundamenta-se na abrangência dos interferentes históricos, entendidos em seu senso amplo, existentes no estabelecimento da relação ser humano-ambiente. Esse enquadramento à ecologia política só ocorre explicitamente nos trabalhos de CATALÃO (1993) e TOKITAKA (1997), enquanto que os demais assumem uma postura muito semelhante, valorizando a importância da consideração dos aspectos histórico-culturais, porém sem explicitar a ecologia política como base de sustentação.

Diferentes bases filosóficas fundamentam a importância da relativização histórica em dois trabalhos. MARQUES (1996) inicia sua discussão defendendo a adoção do paradigma ético-político proposto por Guattari, no qual o questionamento acerca dos problemas ecológicos das sociedades modernas (industrial ou pós-industrial) fundamentar-se-iam na proposição de um entendimento mais integrado entre os seres humanos, incluindo as dimensões históricas e

²⁸ Os demais grupos identificados pelo pesquisador referem-se a: problemas pontuais da organização social, não sendo tratados todos os aspectos da organização e fundamentação dos diferentes grupos humanos, como por exemplo “responsabilizar” a religiosidade. A outra via refere-se à interpretação que prioriza as relações sociais de produção, amparada pela teoria marxista, na qual as causas par a degradação ambiental estariam na ordenação do sistema econômico capitalista.

sociais de suas ações, e o ambiente. Ainda segundo esse paradigma, recebem severas críticas o sistema capitalista e a construção do conhecimento científico fundamentado somente em uma possível objetividade e em uma suposta neutralidade.

(...) ainda podemos perceber a predominância de uma visão de mundo que afirma serem os problemas ambientais – poluição do ar, rios e mares, da terra, etc – problemas técnicos que serão facilmente superados com o desenvolvimento de novas tecnologias. Esquecendo-se que as relações práticas do homem com o meio não são naturais, mas construções históricas e sociais, relacionadas às concepções de mundo (imaginário),(...). Recriar a socialidade em bases não capitalísticas é tão importante quanto atuar na esfera econômica – ou da infraestrutura – se queremos garantir que as relações do homem moderno com o socius, com a psique e com a natureza não se deterioreem ainda mais. (MARQUES, 1996, p.17)

GRÜN (1995), por sua vez, escolhe a hermenêutica filosófica de Hans-Georg Gadamer para a discussão das questões ambientais, visto que esses pressupostos possibilitam, segundo o pesquisador, a localização do ser humano no mundo, na história e na linguagem, promovendo uma concepção menos fragmentada e histórica da relação do ser humano com os demais componentes do ambiente. A crítica do pesquisador sobre a atual posição do ser humano no planeta recai na supremacia exacerbada conferida aos valores dominantes calcados no cartesianismo, sob os quais se torna praticamente impossível o questionamento dos aspectos políticos e históricos da degradação ambiental. A mesma visão crítica acerca do papel do cartesianismo na atual concepção de ambiente também é levantada por CABRAL (2000), conforme será mais detalhado adiante.

O enfoque histórico adotado por BONATTO (1991) e KEIM (1984) fundamenta-se em uma crítica ao modo de organização e condução da política econômica nos moldes capitalistas a partir dos pressupostos filosóficos de Marx. BONATTO (1991) ainda identifica a importância da filosofia marxista como um contraponto fundamental a duas idéias: a generalização do progresso tendendo ao infinito e a disponibilidade dos materiais do ambiente somente para a população humana. Os autores também identificam que a exploração de seres humanos por outros

indivíduos da mesma espécie representa mais uma faceta da apropriação humana sobre os demais componentes do ambiente e discutem, sob diferentes enfoques, o papel da ciência moderna na legitimação e justificativa para tal postura.

Como exemplo dessa forma de apropriação humana BONATTO cita a Revolução Industrial européia e o descobrimento da América. Em ambos os casos a pesquisadora interpreta que a exploração de determinados seres humanos é justificada e legitimada pela diferenciação de valores e interesses entre os exploradores e os explorados. No primeiro caso, os indivíduos defensores de um ritmo de vida urbano e industrializado impõem aos camponeses e artesãos valores e interesses fundamentados na dimensão econômica do lucro e na utilização extrativista dos materiais do ambiente.

Referindo-se ao descobrimento da América, BONATTO destaca que o colonizador europeu impõe a monocultura, além de também determinar quais seriam as culturas agrícolas a serem desenvolvidas no Novo Continente: açúcar, café, tabaco, chá preto e cacau. Tais culturas foram priorizadas por serem as preferidas pelas Metrôpoles, pois geravam riqueza aos colonizadores, embora fossem pouco nutritivas para a população local e esgotassem o solo americano. *Todo este sistema de exploração colonialista voltado para o comércio era apenas mais uma etapa de um longo período de exploração sistemática do homem pelo homem caracterizado pela posse e livre arbítrio sobre a natureza.* (p. 23-24).

KEIM (1984), por seu lado, identifica que essa imposição de valores e interesses por um grupo de pessoas continua até os dias atuais.

(...) pode-se citar o fato de que, uma vez demolidos os loteamentos populares responsabilizados pela degradação ambiental das encostas e assoreamento dos rios e lagos, em poucos anos seus vestígios serão inexpressivos. Em contra partida, a desativação de uma indústria, que despeje chumbo ou mercúrio nos rios ou que produza inseticidas clorados; a desativação de usinas e armas atômicas e a modificação dos modelos econômicos vigentes, não apagarão suas seqüelas, mesmo depois de muitos séculos. (p.25)

Outros dois trabalhos realizam uma breve retomada histórica das concepções de ambiente e centram seus pressupostos, premissas e justificativas para as pesquisas, na influência que a representação de natureza exerce na relação do ser humano com os demais componentes do ambiente. BELLAVILLA (1994) detém-se sobre a importância da representação social de natureza para um melhor entendimento das degradações ambientais provocadas pelos seres humanos no transcorrer da história.

Marise B. AMARAL (1997) fundamenta-se nos estudos culturais para analisar as representações de natureza nos discursos publicitários. No transcorrer de suas discussões a autora identifica a intensa influência da cultura - o conjunto de símbolos e significados do mundo humano - nessa representação. Para ela não é mais possível às ações e reflexões humanas, atualmente, construir e inventar representações de natureza que se remetam exclusivamente aos componentes do “mundo natural”, havendo sempre interferências culturais, inerentes a tais ações e reflexões.

Tentei demonstrar, através deste trabalho, que a relação material da cultura com a natureza se concretiza no consumo e que a sua relação simbólica é construída francamente pela publicidade. Williamson (1994)²⁹ aponta que, se a cultura precisa se referir a si própria, ela só pode fazer isso através da representação da sua transformação da natureza. Segundo essa autora, a cultura adquire significado em termos daquelas mudanças provocadas na natureza. Ao apresentar as análises dos anúncios publicitários, tentei mostrar como as imagens de natureza, uma vez “capturadas” pela cultura, são transformadas para fazer parte de um sistema simbólico, onde não se referem mais à natureza, mas, antes, se tornam símbolos para a cultura que as transformou, encerrando então uma importante faceta da relação entre cultura e natureza. (p.162)

FRACALANZA (1992), AMORIM (1997), CABRAL (2000) e REIS (2000)³⁰ não desprezam a importância da influência do enfoque histórico para um melhor entendimento das relações do ser

²⁹ WILLIAMSON, J. **Decoding Advertisements: Ideology and Meaning in Advertising**. London & New York: Marion Boyars. 10th ed. 1994.

³⁰ FRACALANZA e AMORIM debruçaram-se sobre livros didáticos, REIS escolhe livros paradidáticos e CABRAL enfoca currículos oficiais para o ensino de Ciências produzidos e implantados no estado do Pará.

humano com o ambiente, mas priorizam as interferências nessas relações advindas de um conjunto específico de ações/reflexões humanas – o processo de construção do conhecimento científico. Essas pesquisas identificam certas características desse processo que, não somente o fundamentam e o legitimam, como também fundamentam e legitimam a degradação do ambiente pelas ações/reflexões humanas: a necessidade da fragmentação das partes para melhor entender o todo; a razão humana entendida como um “instrumento” a ser operacionalizado e a superioridade humana perante os demais seres vivos.

O trabalho de FRACALANZA reconhece a enorme influência que os pressupostos basilares da concepção de Ciência Moderna exerceram na concepção e na percepção do ambiente, principalmente ao consolidar e justificar uma divisão entre as dimensões que constituem as ações/reflexões humanas, desvinculando a sociocultural da bio-fisiológica. Diante desse cenário, a pesquisadora localiza o conhecimento ecológico como um marco a partir do qual o entendimento das ações/reflexões humanas torna-se mais integrado, possibilitando envolver suas complexas particularidades e incluir a sua interdependência ao ambiente.

(...) a Ecologia contribuiu para tornar explícito o conflito entre o Homem e o Mundo Natural ao qual ele pertence, conflito esse que se constitui no principal dilema vivido hoje pelo Homem. A razão de ser desse conflito reside na consciência do antagonismo entre as ações desenvolvidas para atender às suas necessidades culturais e aquelas necessárias à manutenção de suas exigências biológicas. (p.20-21)

REIS (2000) e AMORIM (1997) fundamentam-se, em grande parte, em discussões que também foram levantadas por FRACALANZA (1992), apresentando uma rápida retomada histórica acerca das concepções de ambiente e identificando a inseparabilidade das dimensões socioculturais e biológicas das ações/reflexões humanas, assim como o papel fundamental do conhecimento ecológico na identificação da conexão entre as dimensões constituintes do ser humano.

O trabalho realizado por CABRAL (2000) aborda especificamente o Paradigma Mecanicista sobre o qual se alicerçou, durante um longo período, a constituição do método científico. Segundo a pesquisadora, três atributos fundamentais, muito presentes na atual concepção de

ambiente, são decorrentes da influência desse Paradigma: a fragmentação, o antropocentrismo e o cientificismo.

Duas teses, ao abordarem tendências para o ensino de Ciências, também se referem às questões da relação do ser humano com os demais componentes do ambiente. REIGOTTA (1990) focaliza seu trabalho sobre a importância da representação social de ambiente, reforçando a impossibilidade em fragmentar as ações/reflexões humanas – incluindo seus aspectos sociais – do ambiente. Também detecta a forte influência fragmentadora dos pressupostos da Ciência Moderna e da Tecnologia na concepção atual da relação do ser humano com o ambiente.

Ivan A. AMARAL (1995), por sua vez, aborda as complexidades das relações estabelecidas entre as concepções de Ciência, Ambiente e Educação com o objetivo de configurar diferentes concepções de ensino de Ciências. Ao explorar a concepção de ambiente, constrói a perspectiva da *planetização* em que preconiza a compreensão do mundo em suas múltiplas escalas de manifestação espaço-temporal, consideradas de forma interativa e integrada, tanto em sua materialidade, quanto no tocante às suas dimensões cognitivas. Para tanto, considera imprescindível uma revisão profunda da concepção e do papel da ciência.

Ao referir-se à concepção de ciência, o pesquisador identifica a separação que o conhecimento científico proporcionou e legitimou entre ser humano e ambiente; o desvio de entendimento das ações/reflexões humanas proporcionado pela separação entre as verdades científicas e as sociais; a importância do senso comum para a construção do conhecimento acerca do mundo, embora tenha sido sistematicamente subjugado pelo conhecimento científico; uma nova compreensão sobre o papel do conhecimento na apreensão e construção da realidade; as contribuições advindas do aprofundamento da compreensão da Ciência Geológica como ciência histórica da natureza e da concepção de Ciência como atividade humana para uma nova visão do ambiente terrestre.

Três pesquisas preocupam-se em refletir sobre as bases e os pressupostos da educação ambiental: BRÜGGER (1994), GRÜN (1995) e Ivan A. AMARAL (1995). Direcionam seu questionamento para a tendência predominante de considerar a educação ambiental como uma nova disciplina na escola ou como uma nova modalidade de educação. Os referidos pesquisadores criticam as tendências conservacionistas, utilitaristas e instrumentalistas que predominam na educação ambiental, estendendo suas restrições até mesmo à perspectiva que

insiste em apresentá-la como uma educação essencialmente política. Na verdade, estão criticando as diferentes formas de fragmentação do conhecimento e do ambiente embutidas nessas formulações convencionais de educação ambiental, principalmente aquela que implícita ou explicitamente exclui o ambiente, tanto o natural como o produzido pelo ser humano, da educação escolar. Para esses autores parece que o cerne da questão está em quais concepções de ambiente e de educação estão embutidas no processo educacional preconizado.

TOUSO (2000) extrai dessas reflexões seu referencial teórico para analisar a forma como a questão dos agrotóxicos é abordada nas séries iniciais do ensino fundamental das escolas rurais da região de Franca-SP. Além disso, suas conclusões contribuem para uma reflexão acerca da fragmentação entre os conteúdos ambientais do cotidiano dos alunos e os conteúdos programáticos adotados nos processos escolares.

Em uma linha propositiva, BARROS (1995), ao procurar responder a questão sobre como fazer para despertar uma consciência ambientalista, indica um caminho pautado em uma educação ambiental de cunho interdisciplinar, baseado na relação completa entre corpo e natureza, ressaltando a importância da afetividade, sensibilidade e criatividade para o despertar de um ser humano integral. Também para MELLER (1997) a educação ambiental representa a possibilidade de colaborar para uma nova forma de pensar o mundo buscando a integração ser humano-ambiente, enfrentando o histórico dualismo ser humano sujeito-natureza objeto, responsável pela crise ecológica dos tempos atuais.

Nesse mesmo sentido AIRES (2001), ao construir o referencial teórico para análise de sua prática pedagógica como professora de Geologia Introdutória no ensino superior, toma como eixo central a concepção de ambiente veiculada em sua disciplina, em uma perspectiva que busca detectar vários aspectos relacionados ao grau de integração-fragmentação embutido na noção de ambiente sob o ponto de vista da ciência geológica.

Um caso particular está representado pela pesquisa de CHINEN (1999) que adotou como temática *o ambiente e o ensino de ciências* tendo como elemento norteador a Proposta Curricular de Ciências do Estado de São Paulo. Devido ao seu enfoque sobre a PCC-SP, também consta da revisão bibliográfica realizada no Capítulo anterior. Para fundamentar e referenciar seu estudo, discute as relações entre as concepções de ambiente e natureza,

situando o ser humano nos dois contextos, além de descrever sucintamente a PCC-SP, dando especial destaque à sua concepção de ambiente.

Conforme é possível depreender da revisão bibliográfica realizada, os estudos resgatados abordam, sob diferentes referenciais filosóficos, epistemológicos, sociológicos e metodológicos, a incoerência ou impropriedade da dissociação entre ser humano e demais componentes do ambiente, assim como da separação entre ações/reflexões humanas e seus contextos históricos e sócio-econômico-culturais. A presente pesquisa também explora tal perspectiva, mas com a especificidade de adotar como **objeto de estudo as relações entre o ser humano e os demais componentes do ambiente, submetidas a um referencial teórico baseado nas várias formas de manifestação do binômio integração-fragmentação**, conforme são abordados no currículo de ciências. Outra especificidade deste estudo é tomar como **objeto de investigação as duas Versões da Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde – 1º grau, do estado de São Paulo**, visualizada por intermédio de suas Sugestões Programáticas e suas respectivas estruturas organizativas em cada Documento.

CAPÍTULO 4

CONFIGURAÇÃO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE

Ou o doloroso processo de delimitar e dividir o que é inerentemente integrado: ações/reflexões, olhar/ver, perceber/conceber, ser/tornar-se humano.

BLANCO

Me vejo no que vejo
Como entrar por meus olhos
em um olho mais límpido.
Me olha o que eu olho
É minha criação isto que vejo
Perceber é conceber
águas de pensamento
Sou a criatura do que vejo

OCTÁVIO PAZ (tradução de HAROLDO DE CAMPOS)

Uma vez definido que a presente pesquisa pretende identificar e interpretar como estão estabelecidas as relações entre o ser humano e os demais componentes do ambiente (objeto de estudo) nas Sugestões Programáticas e nas respectivas estruturas organizativas das duas Versões da PCC-SP (objeto de investigação), é necessário que se construa uma ponte, um filtro de olhar, que permita a conexão entre essas duas instâncias.

Esse filtro de olhar, além de permitir captar as relações entre o ser humano e os demais componentes do ambiente, deve também possibilitar a identificação das relações entre as ações e reflexões humanas, consubstanciando-se em categorias analíticas que permitam **descrever** e **interpretar** como essas relações são traduzidas nos Documentos focalizados, caracterizando, finalmente, o grau de integração-fragmentação com que aqueles elementos são enfocados na estrutura programático-metodológica das Propostas Curriculares.

O poema *Blanco*, de Octavio Paz, traduzido por Haroldo de Campos, constitui uma expressão ao mesmo tempo instigante e inquietante dessas relações entre o ser humano e seu entorno e entre suas ações e pensamentos. Ao denunciar a indissociabilidade e interpenetração entre esses componentes, deixa implícito tanto a inevitabilidade do antropocentrismo do olhar, das ações e das reflexões, quanto a inseparabilidade entre ser humano, ambiente natural e ambiente hominizado.

Uma vez aceita a provocação nele contida, os versos do poema serão tomados como roteiro para a constituição do alicerce e diferenciação das Categorias Analítico-Descritivas, ainda que trabalhados em seqüência diferente da original e submetidos a uma livre interpretação.

4.1 Me olha o que eu olho?

O que estará envolvido nesse conjunto de concepções, percepções e sensações que constituem o olhar humano? Frequentemente os materiais didáticos e paradidáticos abordam-no somente na sua dimensão físico-química, ou seja, enfocam quase que exclusivamente o processo que envolve os cones, bastonetes, lentes, comprimentos de onda e freqüência dos raios luminosos. No entanto, além de todo esse aparato indispensável, há ainda um complexo conjunto de interferentes socioculturais que está inerentemente associado a tal sentido humano. Oliver SACKS (1997), em um capítulo de seu livro *Um antropólogo em Marte*, fornece subsídios preciosos acerca da participação desses interferentes na construção do olhar humano. Sua análise recai sobre

um de seus pacientes, Virgil, um homem cego que, após 45 anos, volta a enxergar devido a uma cirurgia. A questão central colocada por Sacks é: seria suficiente corrigir o problema fisiológico para que Virgill começasse a enxergar ou seria preciso que ele reaprendesse a olhar o mundo?

No momento de retirada dos tampões, logo após a cirurgia, Virgil comenta não conseguir identificar o que estava acontecendo, pois “só” percebia um caos de luz e sombra, sem forma nem significado. Por que será que a descrição de Virgill não foi algo como “Que maravilha a luz do mundo!”? Compreendendo a visão como um conjunto de constituintes de origem biológica e sociocultural, de nada adiantaria às células da retina de Virgil receberem os diferentes comprimentos de onda, se sua vivência, suas emoções e mesmo as sinapses de seu cérebro, desde há muito, haviam contatado um mundo sem luz. *O mundo não nos é dado: construímos nosso mundo através de experiência, classificação, memória e reconhecimento incessantes.* (SACKS, 1997, p. 129).

Essa discussão acerca dos aspectos envolvidos na construção do olhar humano também envolve a percepção das cores. É preciso atentar que a diferenciação dessa percepção não está relacionada apenas aos diferentes comprimentos de onda nem ao metabolismo das células envolvidas, mas também se atrelam aos interferentes socioculturais das diversas comunidades humanas. Em um artigo publicado na *Nature*¹, os pesquisadores Jules Davidoff, Ian Davies e Debi Roberson concluíram que (...) *não existem cores universais, somente aquelas mediadas pela linguagem. Os homens só conseguem ver aquilo que também podem nomear*². É preciso ainda lembrar que esses interferentes socioculturais estão intrinsecamente atrelados aos biológicos, pois independentemente da estrutura sociocultural, os daltônicos distinguem as cores de maneira diferente das pessoas não daltônicas.

Além dessa intrínseca relação entre os componentes biológicos e socioculturais, há ainda a imprescindibilidade de um objeto a ser olhado. Assim, em um movimento incessante entre o objeto e o sujeito o olhar humano vai sendo construído. Portanto: *Nenhum olhar é estável, ou antes, no sulco neutro do olhar que traspassa a tela perpendicularmente, o sujeito e o objeto, o espectador e o modelo invertem seu papel ao infinito.* (FOUCAULT, 1995, p.21). O movimento entre o objeto – representado nesse comentário de Foucault pela tela de um quadro de Velásquez – e o observador é realizado desde o estágio embrionário humano e vai tornando-se

¹ Artigo publicado em 18 de maio de 1999.

² Esse estudo foi comentado na reportagem *Linguagem afeta a percepção de cores*, de Marcelo LEITE no jornal *Folha de São Paulo*, de 18/03/99. Essa pesquisa foi realizada com a comunidade dos berinmos, Papua-Nova Guiné. O estudo constituiu-se em uma comparação entre os berinmos e os ingleses a respeito da percepção e nomeação das cores.

cada vez mais complexo, tornado-se cada vez mais humano. Dessa foram, sent ir - se olhado pelo que se vê está inerentemente atrelado ao processo de ser/tornar-se humano. *Porque cremos que a visão se faz em nós pelo fora e, simultaneamente, se faz de nós para fora, olhar é, ao mesmo tempo, sair de si e trazer o mundo para dentro de si* (CHAUÍ, 1997b, p.33).

Também fruto da interação entre sujeito e objeto, o ambiente vai transformando-se, como uma extensão das próprias ações/reflexões humanas. Por isso, não somente na construção do olhar, mas em todo o processo de ser/tornar-se humano, é identificada a indissociabilidade entre os interferentes socioculturais e os biológicos do processo de hominização, além da indispensável presença dos componentes do ambiente nesse processo.

Essa teia de constituintes vai, então, configurando-se em uma complexa estrutura, uma “parafernália celular”, constituída de um aglomerado de trilhões de células reunidas em tecidos, que se interconectam em órgãos, em permanente e incessante interação com outra “parafernália”, a dos componentes psico-emocionais e socioculturais. Além dessa interação, é indispensável, para a constituição e manutenção dessa complexa estrutura denominada genericamente de corpo humano, uma permanente e constante relação com os componentes do ambiente, considerada tanto na escala temporal quanto na espacial.

O corpo de cada indivíduo de um grupo cultural revela, assim, não somente sua singularidade pessoal, mas também tudo aquilo que caracteriza esse grupo como uma unidade. Cada corpo expressa a história acumulada de uma sociedade que nele marca seus valores, suas leis, suas crenças e seus sentimentos, que estão na base da vida social. (GONÇALVES, 1997, p.13-14)

Nessa perspectiva, o conhecimento sobre todo e qualquer aspecto que envolva o organismo humano precisa ser concebido a partir de sua totalidade, integrando todos os constituintes de origem histórica, geográfica, biológica, econômica, social, cultural, psicológica e emocional. Dessa forma, impregna-se de incoerência toda e qualquer idéia que identifique o natural como oposto ao cultural, pois, para o processo de constituição da dimensão cultural, não há (não pode haver) a eliminação da dimensão natural humana. *A natureza continua lá, pois a cultura simplesmente lhe dá uma nova dimensão, tornando-a natureza cultural. Então, o biológico continua biológico, porém já é cultural, mas continuo encontrando-o, porque se o biológico desaparecer, não*

há passagem do natural para o cultural. (PINO, 1997)³ Portanto, na presença direta ou indireta⁴ dos seres humanos, o que se identifica é uma natureza culturalmente transformada.

Alguns exemplos permitem identificar a incoerência da dicotomia natureza/cultura: como tais dimensões podem opor-se uma à outra se, para confeccionar “comida natural”, utilizam-se alimentos (trigo, açúcar, soja etc.) provenientes de uma extensa e longa “escolha genética” realizada pelas comunidades humanas há milhares de anos, de acordo com os mais diferentes interesses socioculturais e biológicos, transformando as espécies selvagens em variedades dependentes e extremamente diferentes das originais (BATESON, 1997)? E o “parto natural”? Para tal procedimento foram necessários muitos conhecimentos sobre o desenvolvimento fisiológico e cognitivo do feto, sobre as implicações emocionais do parto para a mãe e para a criança, além daqueles sobre os processos básicos de higiene e até sobre artefatos de contagem de tempo para quantificar o espaçamento das contrações.

Não somente a constituição do corpo humano envolve suas dimensões biológicas e socioculturais em permanente interação com os demais componentes do ambiente, mas também a manutenção desse corpo, individual e coletivamente. Segundo SÃO PAULO (1996), é preciso conceber o fenômeno saúde/doença não apenas sob os aspectos biológicos, mas sim sob uma ótica social, assumindo a (...) *saúde como resultante das formas pelas quais a sociedade vem se organizando e se preocupa em determinar qual é a problemática de saúde que dela emerge, num determinado momento histórico, abrindo espaços para que alguns aspectos possam ser melhor compreendidos.* (p.10)

Porém, a postura mais comum e generalizada no meio educacional, e também na mídia, é a do reforço a uma compreensão simplista do binômio saúde/doença, dicotomizando-o e enfocando-o isoladamente do contexto sociocultural. O corpo humano é apresentado como uma “máquina”, a qual, tendo uma boa “manutenção” e sendo “revisada” periodicamente, provavelmente apresentará um ótimo “funcionamento”. Dessa maneira, reforça-se a saúde individual, e as doenças são, via de regra, atribuídas à ignorância ou ao descaso das pessoas (SÃO PAULO, 1996).

A essa “individualização” na abordagem do binômio saúde/doença atrela-se a desconsideração das questões econômicas e políticas no estabelecimento de condições mínimas

³ Transcrição de um trecho de uma aula (13/11/97) da disciplina *Seminário Avançado em Psicologia Educacional*, ministrada pelo Prof. Dr. Angel Pino na F.E./UNICAMP pelo programa de pós-graduação.

⁴ Pode-se entender como “presença direta” a ação imediata sobre os componentes do ambiente em determinados locais. Já a “presença indireta” remete às influências que as ações/reflexões humanas exercem nos mais recônditos lugares, levadas pela movimentação das esferas superficiais terrestres: atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera.

para a constituição/manutenção tanto da saúde individual quanto da coletiva⁵. O menosprezo ou até mesmo a eliminação dessas interferências deturpam o entendimento das ações/reflexões pertencentes a seres humanos que não possuem tais condições, não porque não as queiram, mas porque a eles não são disponibilizadas. Nessa perspectiva, tais pessoas podem simplesmente parecer desinteressadas no que concerne à manutenção de seu próprio corpo, quando o que está a ocorrer é o fato de que não lhes falta interesse, mas sim mínimas condições para que possam e queiram interessar-se pela constituição/manutenção de seus corpos.

Identificar e reconhecer a influência dos fatores socioculturais na constituição/manutenção do corpo e da saúde humanos não significa a exclusão dos fatores biológicos. Aliás, esses últimos também não são apresentados, na maioria dos materiais didáticos e paradidáticos, de maneira integrada ao processo de constituição do ser/tornar-se humano. Essa afirmação pode ser exemplificada quando são identificados, em muitos materiais didáticos ou mesmo em manifestações da mídia, atributos como “vilões”, “bandidos” e “inimigos” aos seres vivos causadores de doenças no organismo humano ou naqueles que lhes fornecem energia e/ou matéria (lavouras e rebanhos).

O que raríssimas vezes é revelado nesses materiais é o fato de que os vínculos estabelecidos entre esses seres vivos e o corpo humano (assim como com os organismos constituintes das lavouras e rebanhos) são fruto de relações ecológicas construídas no decorrer de centenas de milhares de anos, perfazendo uma complexa teia envolvendo os diferentes nichos ecológicos e uma infinidade de mutações genéticas. Assim, a “finalidade” das ações dos seres vivos patogênicos é simplesmente manterem-se vivos, utilizando-se do ser humano como fonte de alimento e/ou moradia, igual ao próprio ser humano, que também se utiliza de tantos outros seres vivos para alimentar-se.

Nesse sentido, ainda é necessário considerar as interferências que as ações/reflexões humanas provocam no ciclo vital desses organismos patogênicos, seja sob a forma de impactos

⁵ A veiculação dessa posição não é recente pois, em 1990, ao analisar livros didáticos para a 7ª série do ensino fundamental, SILVA já havia constatado que (...) *a saúde nunca está relacionada à questão social, às condições de vida nem de trabalho; ao contrário, é sempre um caso individual, a ser obtida com bons hábitos, com a ajuda do médico e da ciência.* (p.54). Esse mesmo aspecto foi identificado por ALVES (1990) que também analisou livros didáticos, chegando à conclusão de que, no tocante aos conteúdos da área da Saúde, estes são apresentados de forma estritamente científica, com uma linguagem técnica, negando o caráter social e coletivo da saúde, ocultando, assim, seu verdadeiro cerne. MOHR (1994) também detectou a falta de abordagem dos aspectos socioculturais da saúde, ao identificar em livros didáticos que a ênfase nos conteúdos da saúde recai na constatação dos fatos e não nas respectivas interferências do desequilíbrio saúde/doença, além de existirem muito mais *mandamentos comportamentais* do que princípios que promovam o desenvolvimento de responsabilidades individuais e coletivas. Análises obtidas a partir de uma pesquisa realizada com 22 coleções didáticas de Ciências (5ª a 8ª séries), em 1996, reforçam a falta de abordagem social das questões envolvendo a saúde, (...) *além disso, há uma forte tendência em se considerar o desequilíbrio localizado em partes do corpo humano como causa principal da ausência de saúde, em detrimento do desequilíbrio do organismo como um todo ou, menos ainda, da interação organismo-ambiente e seus determinantes sócio-econômicos, biológicos e culturais.* (AMARAL et al, 1999)

externos, com modificações na composição química do solo, da água, da atmosfera; desmatamentos; desertificação; destruição da camada de ozônio; efeito estufa; monoculturas; antibióticos; e/ou seja sob a forma de impactos internos por intermédio de manipulações genéticas induzidas. Identifica-se, portanto, que o ser humano também pode ser considerado “vilão”, “bandido” e “inimigo” não somente das demais espécies como de sua própria, porque proporciona, inúmeras vezes, meios por intermédio dos quais determinados seres vivos ampliam e intensificam suas ações patogênicas na população humana.

Além da indissociabilidade dos constituintes biológicos e socioculturais do organismo humano e da permanente e constante interação com os demais componentes do ambiente, é fundamental que se releve as condições para a manifestação de específicas características humanas, consubstanciadas na intrínseca associação da ação e reflexão. Dessa forma, depreende-se que, além das discussões envolvendo as sensações humanas e a constituição/manutenção da saúde individual e coletiva, o processo de hominização também envolve as especificidades da conexão entre as ações/reflexões humanas e os seus desdobramentos.

Uma interessante discussão acerca das especificidades dessa conexão é levantada pelo documentário *Ilha das Flores*⁶, que faz uma satírica relação entre algumas particularidades biológicas humanas como o polegar das mãos em oposição aos demais dedos e o telencéfalo muito desenvolvido e os condicionantes sócio-históricos, econômicos e culturais que fundamentam a atual sociedade de consumo⁷. Mas, como e quando a estrutura sócio-econômica-cultural interage com o polegar opositor e o telencéfalo muito desenvolvido?

Apressadamente, essa interação poderia ser sugerida da seguinte maneira: o polegar opositor relacionar-se-ia à capacidade humana de manufaturar diversos componentes, envolvendo ações voltadas à apropriação material do ambiente, enquanto o desenvolvimento do telencéfalo estaria relacionado à apropriação do ambiente por intermédio das idéias e da construção de conhecimentos. Mas, será que ação e reflexão têm limites tão precisos? Será que a relação entre a

⁶ Documentário dirigido por Jorge Furtado. Porto Alegre/São Paulo: Casa de Cinema de Porto Alegre/Fundação do Cinema Brasileiro, 1989, com duração de 13 minutos.

⁷ Ao analisar vídeos utilizados para o ensino de história, Cristiane NOVA remete-se ao *Ilha das Flores* resumindo da seguinte forma os assuntos nele tratados: (...) *ele* [o documentário] *trata de problemas históricos contemporâneos importantíssimos, tais como o desperdício, a alienação do trabalho, a fetichização da mercadoria e do capital, a falta de consciência histórica, a inversão dos valores sociais, a discrepância social, a miséria, a fome, a exclusão social, a degradação humana e da natureza, o desemprego, ou seja, dos sintomas das contradições do próprio capitalismo. Ao desnudar todos esses elementos do funcionamento da sociedade contemporânea, o filme acaba funcionando como uma denúncia ou crítica da engrenagem que gira o sistema de consumo vigente hoje, atentando para o paradoxo disto tudo ser criado pela criatura humana — ‘imagem e semelhança de Deus’ e ‘animal dotado de inteligência’, como se ironiza no filme.* (<http://www.ufba.br/~jlbnoiva/6disserta.html>).

ação e reflexão com os demais componentes do ambiente constituir-se-ia de fronteiras delimitadas entre o mundo concreto e o mundo subjetivo? Estaria a ação relacionada somente aos movimentos advindos das inter-conexões entre os tecidos musculares, conjuntivos, cartilagosos e ósseos do corpo humano, enquanto as reflexões remeter-se-iam exclusivamente ao conjunto das sinapses e neurotransmissores existentes no sistema nervoso central? E os demais componentes do ambiente, que papel desempenhariam nesse cenário?

Enfocando primeiramente as questões mais centradas no organismo humano, identifica-se que as ações não se desvinculam das reflexões, pois uma das características que permitiu à espécie humana atingir o atual estágio evolutivo foi exatamente a conexão entre a execução da ação e a reflexão relativa a seu planejamento.

Mesmo assim, a separação entre ação e reflexão, embora incoerente, já foi (e talvez ainda seja) intensamente propagada no transcorrer da história humana. Uma de suas justificativas parece atrelar-se à necessidade de demarcar e especificar o corpo humano como sendo um organismo especial e superior ao dos demais seres vivos, portador tanto da ação quanto da reflexão. A superioridade desse organismo, praticamente perfeito, estaria no “poder da reflexão”, enquanto que a ação, atividade inferior, seria comum aos demais seres vivos. Para que tal posição pudesse ser defendida, reforçada e legitimada fez-se primordial a nítida separação entre agir e refletir. Descartes fornece o mote dessa posição com *Je pense donc je suis*, valorizando a tal ponto a reflexão que é somente por meio dela que se existe, menosprezando (ou ignorando) o papel da ação. Para o filósofo francês, a (...) *única verdade segura é o cogito, a consciência da própria consciência, de que deriva a certeza da própria existência: ergo sum.* (BOSI, 1997, p.75).

Além dessas considerações filosóficas, o âmbito sócio-político também abrigou (e talvez ainda abrigue) uma intensa defesa da divisão entre a ação e a reflexão humanas, consubstanciada na racionalização e especialização do trabalho, pressupostos organizacionais e estruturais de produção baseados no taylorismo, que representa a “cientificação” da então emergente produção industrial. Foi a partir da constatação de que ações humanas, em uma linha de produção, não deveriam ater-se às reflexões para não haver perda de produtividade, que Henry Ford, no final do século XIX, promove uma revolução nos padrões de organização de linhas de montagem de automóveis⁸, que rapidamente se espalha para as demais áreas fabris.

⁸ O primeiro automóvel – Ford T – saído das linhas de produção da Ford, em 1908, levava 12 horas e 28 minutos para ser montado e custava 825 dólares. Em 1914 o tempo reduziu-se para 93 minutos e o preço girava em torno de 360 dólares. (*Enciclopédia Grandes Fatos do Século XX, volume 1*)

Aldous HUXLEY, em 1932, lança a obra *Admirável Mundo Novo*, romance no qual retrata um cenário futuro⁹ onde a base organizacional da estrutura social está justamente nessa “descoberta” de Ford: a institucionalização da fragmentação entre a ação e a reflexão. Essa relação é explicitada no romance, visto que Huxley escolhe o engenheiro norte-americano como referencial social, cultural e religioso desse “mundo novo”¹⁰. Como concretização desse universo, o autor assim apresenta a organização de uma pequena fábrica de instrumentos de iluminação para helicópteros:

Com efeito, oitenta e três Deltas negros braquicéfalos quase sem nariz estavam fazendo laminação a frio. As cinqüenta e seis máquinas de chapear de quatro hastes e tornos eram operados por cinqüenta e seis Gamas de nariz aquilino e cor de gengibre. Cento e sete Ipsilones senegaleses condicionados ao calor estavam trabalhando na forja. Trinta e três mulheres Deltas, de cabeça alongada e bacias estreitas, cor de areia, com 1m e 69cm de altura, variando no máximo 20 mm, torneavam parafusos.

Na sala de montagem, os dínamos eram montados por dois grupos de anões Gama-Mais.(...) Os mecanismos completos eram inspecionados por dezoito moças de cabelos castanhos e ondulados, vestidas de verde-Gama, embaladas em engradados por trinta e quatro homens Delta-Menos de pernas curtas e canhotos, e carregadas nos caminhões que ali estavam à espera, por sessenta e três Ipsilones debilóides de olhos azuis, sardentos e com cabelo áspero. (...) “Oh, admirável mundo novo!”(p.198)

Além da quantificação precisa dos trabalhadores e suas específicas ações, Huxley destaca a igualdade física e intelectual dos mesmos, reunidos em específicas castas fornecendo uma das imagens mais fortes do romance: a estratificação entre os seres humanos, possibilitada pela concepção e desenvolvimento biológicos artificiais, sem a necessidade de um corpo humano para tal. Há, então, “programações genéticas” que diferenciam os seres humanos: os mais completos, possuidores de ação e reflexão, denominados *Alfa-Mais*, ocupam e sempre ocuparão os mais poderosos cargos. Conforme as letras do alfabeto grego sucedem-se, acompanhadas dos advérbios

⁹ O romance situa-se aproximadamente 600 anos após a morte de Henry Ford.

¹⁰ O tratamento de *Sua Fordência* é conferido somente às dez pessoas mais poderosas do planeta, os Dirigentes do Mundo; ao sentirem-se em apuros é à Ford que os residentes do futuro clamam; há o dia de Ford; a divisão do calendário faz-se em A.F (antes de Ford) e D.F. (depois de Ford); o T (primeiro modelo do automóvel produzido na linha de produção da Ford Motor Company) de ouro é uma das mais altas insígnias que podem ser concedidas aos habitantes desse “mundo novo”.

Mais ou *Menos*, os seres humanos são “programados geneticamente” para constituírem-se de maneira menos completa, até “atingirem” o estágio de possuidores somente de ações, como os *Épsilon-Menos*, ótimos funcionários, pois foram “programados” para somente agirem e não agir/refletir!

Voltando ao ano de 2002 d.C., essa estratificação genética do ser humano objetivando melhores “resultados sociais” ainda não é possível, embora já se delineie no horizonte científico. No entanto, é extremamente comum identificar uma hierarquização sócio-econômico-cultural dos seres humanos, onde alguns interesses, crenças, valores e ideologias apresentam-se como superiores e verdadeiros.

Retomando, agora, a última questão levantada ainda à página 96: qual o papel desempenhado pelos demais componentes do ambiente nesse cenário? Será que a configuração da trama sociocultural interfere nos demais componentes do ambiente? Será que a inerente humanidade sugerida pelo verso que afirma olhar-nos o que olhamos, sofre interferência e interfere na estrutura geral do ambiente? Mas, que ambiente é esse que se está a falar? A partir de que ambiente é constituído o processo de ser/tornar-se humano? Como e do que se constitui? De concepções? De percepções? De águas? De pensamento?

4.2 *Perceber é conceber águas de pensamento?*

Os neurônios possuem 80% de seu citoplasma constituído por água. Seria esse um entendimento possível para águas de pensamento? Por outro lado, a água flui por toda a superfície do planeta, com a hidrosfera transcendendo seus limites próprios e infiltrando-se em todas as demais esferas materiais, desde a biosfera (em que representa cerca de 2/3 de sua constituição) onde se encontra no citoplasma de qualquer célula, até a atmosfera, sob a forma de vapor e de nuvens, passando pela litosfera, onde é encontrada nos interstícios dos solos, nos lençóis subterrâneos e na rede cristalina de muitos minerais, tornando, inclusive, curiosa a denominação do planeta de *Terra*. Essa onipresença das águas estender-se-ia ao próprio pensamento? Seria impossível pensar o ambiente terrestre sem travestí-lo de água?

Ou, trilhando outra linha interpretativa, deveria assumir-se que o autor do verso estaria querendo chamar a atenção para a fluidez e inconstância dos pensamentos que, tal como as águas, vão e vêm, aceitando as formas circunstanciais de seus reservatórios, principalmente quando

atrelados às percepções? Senão, como associar atos tão diferentes quanto perceber e conceber? Seriam tão diferentes assim? Um dos caminhos para a busca dessas respostas seria um mergulho na provável essência do poema: a radical subjetividade humana, tamanha que até o ato de percepção é norteador por concepções prévias, fazendo com que a observação das águas, na realidade, apenas expresse as águas concebidas nos pensamentos dos seres humanos.

Não apenas Octávio Paz rendeu-se ao fascínio das águas para expressar suas idéias e sentimentos. Músicos como Tom Jobim¹¹, e outros poetas, como Fernando Pessoa¹², criaram imagens clássicas em torno das águas e sua importância para o ser humano. Independentemente das interpretações e especulações já criadas para as águas, os pensamentos e suas possíveis interações, há que se considerar a compreensão científica dos dois termos postos em relevo:

- Água: molécula resultante de duas ligações covalentes entre dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio, formando um ângulo de 104,5° entre si.
- Pensamento: processo complexo que envolve uma teia de aproximadamente 10 bilhões de neurônios, dezenas de neurotransmissores, milhões de células gliais e bainhas de mielina.

Os pensamentos fundamentados e sistematizados nos estudos físico-químicos determinam que a água é uma molécula polar¹³, cuja estrutura é garantida pela ocorrência das pontes de hidrogênio¹⁴ entre suas moléculas. A configuração molecular dessa substância, mais especificamente sua polaridade, além de torná-la um poderoso solvente natural, atribui-lhe uma característica única entre as demais substâncias químicas, pois quando tem sua temperatura

¹¹ Com os versos *São as águas de março fechando o verão, é a promessa de vida no teu coração*, Tom Jobim, em sua canção *Águas de Março* (1972) parece querer atribuir às águas um poder purificador da vida e do pensamento humanos. Augusto MASSI (2000) também identifica essa (...) *reencenação de antigos mitos de renovação* (p.12) em outras duas canções do maestro Brasileiro *Chovendo na Roseira* (1970) e *Correnteza* (1970), ambas envolvidas com o tema da água.

¹² Os antigos navegadores portugueses utilizavam-se da frase *navegar é preciso, viver não é preciso*, para, provavelmente, expressarem a exatidão que deve cercar o ato da navegação ao contrário da vida em geral. Há ainda uma outra interpretação da frase que acentua a necessidade do ato de navegar, que se torna maior que o próprio viver. O famoso poeta português Fernando Pessoa vai ainda mais longe nesta última linha interpretativa, apropriando-se da frase e interpretando-a da seguinte maneira: *Navegadores antigos tinham uma frase gloriosa: "Navegar é preciso, viver não é preciso" Quero para mim o espírito dessa frase, transformada a forma para a casar com o que eu sou: Viver não é necessário; o que é necessário é criar. Não conto gozar a minha vida; nem em goza-la penso. Só quero torná-la grande, ainda que para isso tenha de ser o meu corpo e a minha alma a lenha desse fogo. Só quero torna-la de toda a humanidade; ainda que para isso tenha de a perder com minha. Cada vez mais assim penso. Cada vez mais ponho na essência anímica do meu sangue o propósito impessoal de engrandecer a pátria e contribuir para a evolução da Humanidade. É a forma que em mim tomou o misticismo da nossa Raça.* (Fernando PESSOA, 1997)

¹³ Essa polaridade ocorre devido à localização, nesse caso, de uma maior densidade de carga negativa na extremidade do oxigênio, enquanto que nas extremidades dos hidrogênios é maior a densidade de carga positiva. A polaridade favorece o aparecimento de pontes de hidrogênio e permite uma maior interação entre as moléculas nos estados líquido e sólido.

¹⁴ Pontes de hidrogênio são interações de curto alcance que ocorrem devido à polaridade da molécula. Basicamente é caracterizada pelo compartilhamento do átomo de hidrogênio por dois átomos de oxigênio. Tais pontes de hidrogênio possibilitam o aparecimento, na água, de propriedades diferentes da presente em outros hidretos da mesma família como o H₂S, o H₂Se e o H₂Te.

diminuída, sua densidade vai aumentando, atingindo seu valor máximo a 3,98° C. A partir desta temperatura a densidade começa a diminuir novamente e o gelo formado fica menos denso que a água líquida. Essas características físico-químicas são responsáveis por diversas propriedades da água, conferindo-lhe a possibilidade de existir nos três estados físicos, na superfície terrestre¹⁵, bem como desempenhar um papel fundamental na configuração do ambiente desde o passado até o presente geológico, incluindo nesse cenário a presença da vida.

Essa concepção físico-química da água impede ou favorece as percepções acerca desse componente pelos seres humanos? Perceber essa substância físico-quimicamente consistiria em uma desestruturação de tal concepção ou seria seu complemento? Ou ainda, não seria também essa concepção nada mais, nada menos, do que uma criação/invenção humana, por isso relativa e ambígua?

Transferindo a concepção da água para o pensamento fundamentado e sistematizado nos estudos biológicos, ela representa a molécula que possibilitou o aparecimento, além de garantir a permanência no planeta, da razão de ser da própria biologia - a vida. Como o metabolismo dos seres vivos constitui-se básica e fundamentalmente de reações físico-químicas, o conhecimento biológico não exclui a importância dos atributos físicos e químicos da água. Mas, como os seres vivos não criam água em quantidade necessária para que se mantenham vivos independentemente do entorno, eles são obrigados a obtê-la do ambiente externo ao seu corpo.

A partir dessa dependência metabólica, apresentada por todos os seres vivos, sem exceção, a água adquire outra concepção, estabelecendo-se uma relação indissociável entre o interior dos seres vivos e a água localizada no ambiente externo. Começa-se a admitir que a percepção da água é vital para os seres vivos. Mas, estaria o ser humano aí incluído? Ou, para essa espécie, bastaria concebê-la sob os pressupostos físico-químicos e/ou biológicos? Mas, para concebê-la, não necessitariam os seres humanos primeiramente percebê-la? Ou perceber e conceber, mesmo sendo atos distintos, seriam indissociáveis e concomitantes?

As Geociências contribuíram de modo significativo para a construção de um vínculo entre a concepção e a percepção das águas pelos seres humanos. Estudos nelas fundamentados e sistematizados apresentam a água como agente geológico, capaz de proporcionar uma complexa rede de interações entre todas as esferas materiais superficiais terrestres, não somente no tempo atual, mas durante as etapas passadas da existência da Terra. Possibilita, assim, a concepção de

¹⁵ Ambiente físico da Terra que, embora perfaça apenas aproximadamente de 1 a 1,5% do raio da esfera do planeta, engloba a biosfera, atmosfera, hidrosfera e a porção superficial da litosfera.

água como um agente geológico da dinâmica terrestre por intermédio de uma permanente e constante troca de matéria e energia entre a hidrosfera e as demais esferas materiais, incluindo as inter-relações e interdependências entre todos os componentes do ambiente envolvidos no ciclo hidrológico.

Por sua vez, o enfoque fornecido pela Geologia, assumida como *ciência histórica da natureza*¹⁶, proporciona a inserção da biosfera¹⁷ na dinâmica planetária, incluindo as ações/reflexões humanas e as suas produções, como por exemplo as concepções e percepções, além dos condicionantes dessas ações/reflexões, sob a forma do que alguns autores designam de *noosfera*¹⁸ (esfera das relações sociais), na qual o ser humano é assumido como possuidor de uma **naturalidade bio-sócio-cultural**. (...) *Pela origem, pelo que é, pelo que faz, não há, pois, razões convincentes para considerar o Homem um ser não natural ou não pertencente à natureza.* (AMARAL, 1995, p.349).

Assim sendo, na perspectiva geológica de tempo e espaço, o ser humano passa a ser encarado como um “simples” agente geológico, conjuntamente à água, aos ventos, aos demais seres vivos. Além disso, ao passarem a ser entendidos na escala geológica, o tempo e o espaço deixam de centrar-se nos referenciais cotidianos da espécie humana, possibilitando identificar que a concepção construída sobre a água e sobre qualquer componente do ambiente está inerentemente atrelada à percepção que os humanos deles fazem, podendo, portanto, modificar-se de acordo com os referenciais por eles utilizados.

¹⁶ A Geologia, entendida como ciência histórica da natureza (POTAPOVA, 1968) tem como objeto de estudo todas as esferas materiais superficiais da Terra, inclusive a biosfera, visualizadas na perspectiva histórico-geológica. A litosfera, em virtude de suas características e propriedades físico-químicas, é tomada também como objeto de investigação, pois é nela que estão registrados os vestígios do passado terrestre. Segundo AMARAL (1995), distingue-se das Geociências porque estas têm como objeto de estudo a constituição e a dinâmica das esferas materiais terrestres inanimadas tomadas na escala de tempo do presente geológico.

¹⁷ Interessante realçar que a biosfera, além de ser a última das esferas a ter seu conceito definido pelas Ciências, teve um geólogo, Vladimir Ivanovich Vernadsky, como definidor desse conceito. Vernadsky introduziu a novidade em sua obra *The Biosphere* (1922) a partir do conceito original dado por Suess em *Das Antilitz der Erde* (GRINEVALD, 1986). Vernadsky também realçou a importância da biosfera para o equilíbrio dinâmico do planeta e identificou a resistência que os cientistas da época apresentaram para entender o ambiente de maneira integrada. *A importância da vida em toda a estrutura da crosta terrestre penetrou muito vagarosamente na mente dos cientistas, ainda não sendo aceita plenamente. Isso remonta a 1875 quando E. Suess, professor da Universidade de Viena, um dos mais eminentes geólogos do último século, introduziu na ciência a noção de biosfera como a idéia de um envelope particular na crosta terrestre, uma camada permeada pela vida.* (VERNADSKY, 1929 Apud GRINEVALD (1986), tradução da autora da presente pesquisa).

¹⁸ TEILHARD, em sua obra *The future of the man*, compara a noosfera à um envelope de substância pensante, uma camada que envolve todo o planeta, possuindo um crescimento sobre e além da biosfera. (Apud GRINEVALD, 1986). A idéia original acerca de uma esfera terrestre que envolvesse especificamente as manifestações bio-sócio-culturais humanas, surgiu, segundo GRINEVALD, como resultado de vários encontros de Teilhard, Le Roy e Vernadsky, em Paris, nos anos 20 do século passado.

4.3 *Me vejo no que vejo?*

Será que um dos significados de que perceber seja conceber águas de pensamento perpassa pela visão que os seres humanos constroem do ambiente? Afinal, qual o papel desempenhado pelos componentes do ambiente nesse processo, essencialmente humano, de ver, perceber, conceber as águas de pensamento? Primeiramente é preciso relembrar que, apesar das características pertencentes a cada uma dessas atividades, todas se constituem de ações/reflexões humanas. Em segundo lugar, faz-se necessário atentar ao fato de que essas ações/reflexões “agem/refletem” sobre componentes do ambiente, sejam materiais ou pertencentes ao mundo das idéias e conhecimentos. Portanto, para uma compreensão mais profunda e abrangente acerca do processo de hominização, é premente o envolvimento da concepção dos traços essenciais da dinâmica geral do ambiente terrestre.

Todas as esferas materiais superficiais terrestres, submetidas a fontes de energia permanentes tais como a solar e a gravitacional, transformam-se e interagem mútua e incessantemente. Nesse cenário, destaca-se o ciclo hidrológico, no qual a água, mudando ou não de estado físico, desloca-se entre seus diferentes reservatórios na superfície terrestre e, nessa trajetória, torna-se o principal agente intempérico e erosivo, acionando os ciclos petrogenético (formação de rochas) e orogenético (formação de montanhas) e, conjuntamente aos padrões de temperatura, determina as variações do tempo meteorológico e dos climas terrestres, bem como participa de forma decisiva nos ciclos biogeoquímicos e na constituição dos organismos vivos. Aliás, desde que surgiu na Terra, a vida depende de forma essencial da água, direta e indiretamente, e o ser humano não foge a esta regra. Pelo contrário, diversificou seu uso para além do biológico, criando diversificadas formas de apropriação, a ponto de, seja pela escassez ou pelo excesso, estar impossibilitado de afastar as águas de seus pensamentos.

Esse magnífico conjunto de materiais, energias e transformações, constituindo o que é usualmente chamado de ambiente (ou superfície) terrestre, tem vínculos ainda mais extensos, pois depende das fontes de energia que geram o desequilíbrio permanente e, cuja distribuição na superfície terrestre, depende da forma, tamanho e densidade da Terra e de seus movimentos planetários. A distribuição desigual das energias solar e gravitacional pela superfície do planeta, ocasionada pelos fatores mencionados, desencadeia a circulação atmosférica que, por sua vez, propicia o ciclo hidrológico, e este, finalmente, torna-se o principal ator dos ciclos petrogenético, orogenético e biológico. É importante lembrar que não se trata de um sistema unidirecional, mas

interativo e integrado, que tende a um equilíbrio dinâmico que só se desarranja quando novas “forças” (materiais e/ou energéticas), ou então nova distribuição das mesmas, são acrescentadas ao cenário. Esta possibilidade de desequilíbrio dinâmico advém tanto de causas “naturais”, quanto das oriundas das atividades humanas de apropriação do ambiente.

PASCHOALE e AMARAL assim explicam a causa das transformações:

A transformação não ocorre desde que não haja desequilíbrio energético no sistema. Uma vez estabelecido o desequilíbrio, a transformação é a conseqüência natural, até que o equilíbrio seja restabelecido. A parte do sistema dotada de algum tipo de energia potencial mais alto é considerada a fonte de energia, e dotada de valores mais baixos do mesmo tipo de energia é considerada o receptor. A energia flui da fonte para o receptor enquanto houver diferenças de energia potencial, portanto, até que cesse o desequilíbrio. Esgotando-se a energia em excesso da fonte, cessa o fluxo de energia e portanto a transformação. (1996, p.5)

Essa concepção integrada dos componentes do ambiente, proporcionada principalmente pela Geologia, pode ser identificada, com muita propriedade, na obra *Dialética da Natureza* de Friedrich ENGELS (1991), onde é radicalmente refutada a necessidade de fragmentação das partes para o conhecimento do todo. Sob os pressupostos engelianos, se essa fragmentação for realizada, as inter-relações entre os diversos componentes do ambiente perdem-se nesse momento, gerando um conhecimento distorcido, restrito e não integrado. Engels ainda constata que, com a fragmentação, surgem as divisões que, levadas ao extremo, acabam transformando-se em pares de opostos como: simples/composto, vida/morte, positivo/negativo, movimento/equilíbrio, forma/conteúdo. Na concepção integrada de ambiente defendida por Engels, tais polarizações tornam-se destituídas de sentido, visto não exprimirem a realidade tal como ela se apresenta, qual seja, uma totalidade decorrente de um processo histórico de transformações incessantes.

Na Terra, o movimento diferenciou-se tendo-se estabelecido o intercâmbio entre movimento e equilíbrio: o movimento individual tende para o equilíbrio e o movimento, em seu conjunto, destrói mais uma vez o equilíbrio individual. A rocha chegou ao repouso, mas a erosão, a ação das marés, dos rios e dos deslocamentos glaciais, destroem continuamente o equilíbrio. A evaporação e a

chuva, o vento e o calor, os fenômenos elétricos e magnéticos, agem também da mesma forma. Por último, no organismo vivente, assistimos a um incessante movimento de todas as suas menores partículas, assim como de seus órgãos principais, donde resulta um continuado equilíbrio do organismo na sua totalidade, durante o período normal de vida e que, no entanto, sempre permanece em movimento, a vivente unidade de movimento e equilíbrio. (ENGELS, p. 138, 1991)

A compreensão do equilíbrio dinâmico que rege o ambiente terrestre e das suas propriedades e resultados de alcançar o desequilíbrio, também dinâmico, só se realiza plenamente na escala do tempo geológico, conforme pode-se depreender da seguinte reflexão:

(...) Uma das grandes lições que podem ser extraídas da reconstituição do processo histórico-geológico é que o ambiente terrestre sofreu mudanças de nível no equilíbrio dinâmico, com acomodações e reajustes que repercutiram em toda a superfície terrestre, modificando radicalmente sua face e determinado dramáticas reviravoltas na rota evolutiva da vida. O ser humano, visto como agente geológico, contraditoriamente, ao mesmo tempo que amplia substancialmente suas possibilidades de sobrevivência individual, mobiliza materiais e fluxos de energia capazes de comprometer a sobrevivência da espécie e da própria vida. (AMARAL, 1995, p. 349-350)

Porém, é imprescindível salientar que por mais que as ações/reflexões humanas sempre tenham a potencialidade de alterar profunda e intensamente a estrutura do equilíbrio/desequilíbrio energético do planeta que habitam, a Terra não é um astro que depende exclusiva nem prioritariamente, dos interesses, desejos, valores e necessidades humanas, mas sim de inúmeras transformações que envolvem todos os seus componentes, incluindo as ações/reflexões humanas e suas especificidades. Além disso, é preciso considerar que tais modificações, além de transformarem/configurarem o planeta, também constituem/mantêm o metabolismo dos seres vivos, não podendo ser concebida a existência de um organismo sem ambiente nem vice-versa, visto que ambos só se constituem em processo de interação dialética.

Enfocando a interação entre os genes e os demais componentes do ambiente, LEWONTIN (1997) destaca que a manifestação das características genéticas, além de depender do meio,

também o transforma. Assim transformado, esse ambiente irá possibilitar fenótipos decorrentes de novas combinações genéticas que irão transformar novamente o ambiente e assim por diante. Em decorrência dessas constatações, afirma que *A visão correta da evolução é, portanto, a de co-evolução dos organismos e seus ambientes, sendo cada mudança num organismo ao mesmo tempo a causa e o efeito de mudanças no ambiente. O dentro e o fora se interpenetram, e o organismo é tanto o produto quanto o sítio da interação.* (LEWONTIN, 1997, p. 108)

Partindo-se desses pressupostos reforçados pela concepção geológica do ambiente e, conseqüentemente, das ações/reflexões humanas, torna-se incoerente a discriminação dos impactos decorrentes das transformações provocadas pelos seres humanos da dos demais seres vivos no que concerne à necessidade de provocá-las para continuarem a existir. A diferenciação localiza-se nos diversos interferentes que norteiam as escolhas dos objetivos e das formas para a transformação do ambiente decorrentes dessas ações/reflexões, como por exemplo, as concepções, percepções e visões humanas. Portanto, inexoravelmente me vejo no que vejo o tanto nas águas e nos pensamentos, quanto nas águas de pensamento, pois o que vejo é fruto da interação do que concebo/percebo dos componentes do ambiente.

4.4 *Como entrar por meus olhos em um olho mais límpido?*

A inevitável transformação do ambiente acarretada pela própria existência e evolução dos organismos vivos, ganha contornos dramáticos quando se aborda o ser humano. Mais do que sobreviver, como indivíduo e mesmo como espécie, o ser humano pretende dominar os demais componentes do ambiente, controlando as características e manifestações que, porventura, não facilitem ou contraponham-se a seus desígnios. A cultura e sua memória histórica, como uma das especificidades humanas, constitui o poderoso instrumento dessa empreitada bio-social. Mas o processo de hominização não livra o ser humano de sua condição biológica original, ao contrário, é dela dependente. No entanto, essa inter-dependência propicia um paradoxo: Se me vejo no que vejo, como obter um olhar mais límpido para espreitar o mundo que ajudei a construir/destruir?

*A porta da verdade estava aberta.
Mas só deixavam passar meia pessoa de cada vez.
Assim, não era possível atingir toda a verdade,
Porque a meia pessoa que entrava só trazia o perfil da meia verdade.
E a sua segunda metade voltava igualmente com meio perfil.
E os meios perfis não coincidiam.*

.....
(fragmentos do poema **Verdade**, de CARLOS DRUMMOND DE ANDRADE)

Uma das maneiras que alguns seres humanos encontraram para orientar a busca de uma limpidez do olhar foi a formulação de um rol de procedimentos que quase alcançou o *status* de algo divino nesses últimos 300 anos - o método científico. Bastaria que as ações/reflexões, incluindo os olhares humanos, fossem orientados por tais procedimentos metodológicos e epistemológicos para que um conhecimento límpido fosse descoberto! Porém, para se alcançar tal estágio, esse conhecimento não poderia submeter-se à pequenez das angústias, desejos, traições e paixões humanas. Por isso foi sendo propagado, justificado e validado, no decorrer dos últimos três séculos, que tal conhecimento era produzido às margens dos interesses, hierarquia de valores, crenças e ideologias que norteiam as ações/reflexões humanas.

No entanto, uma breve retrospectiva histórica do processo de criação/invenção da ciência possibilita constatar o quão profundo e inerentemente humano é o processo de construção e validação do conhecimento científico, visto que a ciência, logo no início da sua consolidação como instituição sociocultural, já representava um papel central na satisfação das necessidades básicas da sociedade burguesa europeia do século XVII (BAEDER, 1990). Mas, quais seriam essas necessidades? Quais seres humanos realmente as teriam? A quais outros seriam impostas? De maneira muitas vezes implícita e associada à essas necessidades, são consolidados e legitimados específicos interesses, hierarquias de valores, crenças e ideologias que também são disseminados para alguns seres humanos e praticamente impostos a muitos outros. Portanto, a limpidez proporcionada pelo conhecimento científico está nos olhos de quem olha.

Questionamentos acerca da intrínseca humanidade do conhecimento científico¹⁹ começam a florescer principalmente a partir da década de 30 do século XX. Porém, essa mudança de postura foi muito conflitante e angustiante para os próprios cientistas, que pareciam simplesmente não conseguir admitir que eram seres humanos, inseridos e participantes de comunidades humanas, possuidores de interesses, hierarquia de valores, crenças e ideologias, além de serem angustiados, desejosos, traidores e apaixonados como qualquer outro ser da mesma espécie. Inerente e independentemente da pequenez atribuída a tais características.

Essa tensão entre a grandeza do científico em detrimento da pequenez do humano não era identificada com clareza nem pelos próprios construtores da ciência como pode ser observado nas posturas antagônicas de dois cientistas que protagonizaram um debate histórico acerca da interpretação do formalismo quântico durante o *V Conselho de Física*, realizado em Bruxelas, em 1927: Albert Einstein e Niels Bohr (PRIGOGINE, 1996). Einstein, por um lado, atormentava-se com o aspecto subjetivo da mecânica quântica, que lhe parecia destituir a ciência de seus pilares básicos de sustentação (a razão e a certeza), em um mundo tão desestruturado pelas insanidades das ações/reflexões humanas, tão necessitado de razões e certezas. Nascido judeu ao sul da Alemanha, Einstein viu florescer o nazismo e o caos conseqüentes do extremismo da paixão nacionalista; portanto possuía (ou talvez precisasse possuir) uma visão de ciência - mais especificamente da física - que ignorasse as suas características “humanizadas”²⁰.

Nascido em uma família culta e muito rica na Dinamarca, tendo o pai professor e também cientista, Bohr pôde desfrutar de uma ciência alegre, divertida, embora não menos séria e sistemática. Contrariamente ao físico alemão, defendia o subjetivismo e a incerteza, já que a sua idéia de ciência ligava-se a uma prazerosa busca de conhecimento alicerçado nas ações/reflexões humanas - inerentemente subjetivas e incertas. O físico dinamarquês não havia vivenciado as terríveis situações proporcionadas por ações/reflexões que tentaram exterminar todo um povo

¹⁹ Os trabalhos de Emile Durkheim, que postulou a origem social dos conceitos, e de Karl Mannheim, que abordou as relações entre a validade do conhecimento e a influência do contexto social, atrelando conhecimento científico e jogo ideológico existente no interior das organizações sociais, realizam intensas críticas à postulada neutralidade ou “desumanização” da Ciência. A concepção de que a ciência é criação/invenção humana, passível, portanto, das interferências dos aspectos econômicos, políticos, sociais e culturais ganham destaque com reflexões sobre a importância da identificação dos fatores norteadores dessas ações/reflexões para a composição de qualquer comentário ou julgamento acerca do conhecimento científico. Assim o desenvolvimento das discussões dos filósofos da Escola de Frankfurt (principalmente Horkheimer, Theodor Adorno e Jürgen Habermas), envolvendo as ideologias e os interesses humanos no processo de elaboração do conhecimento científico, vai tomando-se fundamental para a legitimação dessa nova postura.

²⁰ Ilya PRIGOGINE complementa citando a importância da postura dogmática de Einstein para as discussões acerca do processo de construção/criação/invenção do conhecimento científico pelas ações/reflexões humanas. *Sua [de Einstein] visão da física, triunfo último da razão humana sobre um mundo decepcionante e violento, fortaleceu no século XX a oposição entre o conhecimento objetivo e o terreno do incerto e do subjetivo.* (PRIGOGINE, 1996, p. 195).

enviando as pessoas para fornos crematórios, que realizaram monstruosos experimentos com crianças, além de tantas outras atrocidades. Parece óbvio que, para Niels Bohr, as ações/reflexões humanas, com suas subjetividades e incertezas, incluindo nesse rol a ciência, proporcionaram momentos de prazer, felicidade e satisfação muito mais intensos e constantes.

Para Einstein, no entanto, Bohr parecia estar “contaminando” o conhecimento científico com aspectos e características que não lhe pertenciam, mas sim a outras ações/reflexões humanas, localizadas em um patamar inferior: o senso comum²¹. É preciso, no entanto, atentar para a armadilha criada nessa justificativa, já que Einstein investe o conhecimento científico de superioridade tomando como parâmetro os pressupostos da própria ciência!

Ao comparar o conhecimento científico com qualquer outro tipo de conhecimento, entre eles o senso comum, é preciso muito cuidado para não serem tomados como parâmetro somente os fundamentos que orientaram a criação/invenção da ciência. Se esse procedimento for adotado, é óbvio que, ao ser identificada a presença de características como ilusão, falsidade e emoção, o conhecimento em questão será julgado como inferior, pois tais atributos humanos são considerados inaceitáveis quando o referencial é a neutralidade e a “não humanização” da ciência, decorrentes da sistematização, racionalização e precisão do método científico.

Historicamente, no entanto, o senso comum foi sendo comparado ao científico exatamente dessa maneira, considerando-se somente sob os pressupostos da ciência, não restando a mínima possibilidade de ser legitimado, nem considerado como verdadeiro pela ciência. Constituíam-se, apenas, em um conhecimento efêmero, calcado somente na aparência dos componentes do ambiente e não na sua verdadeira essência, como o fazia o conhecimento científico.

Partindo-se dessas discussões, conclui-se que todo conhecimento possui seus pressupostos, suas metodologias, sua manifestação e suas formas de comunicação. Por ser construído/inventado por seres humanos, qualquer tipo de conhecimento (sejam definições, classificações, conceituações, previsões, padronizações, quantificações) depende sempre de referenciais relacionados aos mais diversos condicionantes biológicos, históricos, sociais, geográficos, econômicos e culturais, sendo, portanto, impossível serem constituídos “absolutamente”. Dessa forma a construção de qualquer tipo de conhecimento acerca do ambiente

²¹ O surgimento do senso comum como conceito filosófico ocorreu durante o século XVIII, representando uma resistência burguesa à ideologia do *ancien régime*. A valorização filosófica do senso comum esteve, pois, ligada ao projeto político de ascensão ao poder da burguesia, pelo que não surpreende que, uma vez ganho o poder, o conceito filosófico de senso comum tenha sido correspondentemente desvalorizado como significando um conhecimento superficial e ilusório. (SANTOS, p.36-37, 1989).

nunca foi e jamais será realizada à parte das influências desses condicionantes, pois (...) *todo conhecimento se torna um ato de (re)criação da realidade, do qual fazem parte integrante as noções prévias, crenças e valores do seu autor, pelos quais são filtradas as propriedades intrínsecas do objeto estudado.* (AMARAL, 1995, p.332).

Boaventura de Souza SANTOS (1989) examina em maiores detalhes o ato de (re)criação da realidade que gera o conhecimento humano, relacionando-o estreitamente ao que denomina de *prática social*. Esse autor sistematiza as seguintes características que considera atributos de qualquer conhecimento:

(...) 1. (...) todo conhecimento é em si uma prática social, cujo trabalho específico consiste em dar sentido a outras práticas sociais e contribuir para a transformação destas; 2. que uma sociedade complexa é uma configuração de conhecimentos (...); 3. que a verdade de cada uma das formas de conhecimento reside na sua adequação concreta à prática que visa constituir; 4. que, sendo assim, a crítica de uma dada forma de conhecimento implica sempre a crítica da prática social a que ele se pretende adequar; 5. que tal crítica não se pode confundir com a crítica dessa forma de conhecimento, enquanto prática social, pois a prática que se conhece e o conhecimento que se pratica estão sujeitos a determinações parcialmente diferentes (grifo do autor, SANTOS, 1989, p.47).

Todavia, é preciso salientar que a existência, concretude e realidade dos componentes do ambiente independem das suas classificações, conceitos, previsões, padronizações e quantificações, sejam elas científicas ou não. Seriam o espaço e o tempo exceções, existindo apenas nos mapas, maquetes, relógios e calendários? A resposta à referida questão, segundo Einstein, em sua Teoria da Relatividade Especial proposta em 1905, é *não*, pois a realidade consiste em uma reversão das noções básicas de tempo e espaço. Segundo o físico brasileiro Marcelo GLEISER (1999)²², interpretando o pensamento do físico alemão: *O tempo flui sempre na mesma direção (...), indiferentemente a nós, os observadores. Já o espaço é a arena em que eventos acontecem, o palco onde a natureza encena seu drama, independente de nós, os espectadores.* Ainda segundo GLEISER, de acordo com Einstein, as passagens do tempo não são

²² Em matéria especial para a *Folha de São Paulo*, de 01/01/1999 **Os buracos negros e a relatividade do tempo**, no caderno especial *Um ano para o ano 2000*.

absolutas, pois dependem do movimento relativo entre os observadores e os objetos envolvidos. Acrescenta que *Um relógio em movimento bate mais devagar do que em repouso, e uma régua em movimento terá um comprimento menor do que outra em repouso. Não percebemos isso porque os fenômenos relativísticos só se manifestam a velocidades próximas à da luz.* (GLEISER, 1999).

Portanto, nesse mundo da relatividade, espaço e tempo são entrelaçados em um sistema de quatro dimensões: três referentes a espaço e uma a tempo. *Esse espaço-tempo é o verdadeiro palco em que a natureza encena seu drama. Nossa visão é bloqueada pelas minúsculas velocidades do nosso dia-a-dia.* (GLEISER, 1999).

Mesmo reconhecendo a enorme contribuição dos estudos de Einstein para uma específica forma de organização sociocultural – a ciência –, é preciso distinguir que, para as demais, o tempo e o espaço continuam, praticamente cem anos após a publicação da Teoria da Relatividade Especial, a constituírem-se absolutamente, passíveis de contagens, delimitações e representações, imprescindíveis para o atual estágio de desenvolvimento da espécie humana.

Porém, é necessário ressaltar que, tal como toda e qualquer ação/reflexão humana, o olhar envolvido na construção das representações de tempo e espaço ocorreu sob intensas lutas que abarcaram os mais diversos interesses, hierarquia de valores, crenças e ideologias. O calendário ocidental, por exemplo, foi introduzido pelo papa Gregório XIII, em 1582, que, mediante bula papal, pretendia que todos os países o adotassem imediatamente a partir daquela data. Porém, o calendário gregoriano só entrou em vigor em todas as nações católicas e na maioria dos países cristãos (DONATO, 1976). Os demais povos, pelos mais diversos motivos, não quiseram adotar o calendário gregoriano, como a Inglaterra, que resistiu até 1752, o Japão que decidiu aceitar a reforma somente em 1873, a China em 1911, e a Rússia em 1923 com a revolução comunista.

A mesma luta de poderes pode ser identificada na confecção dos mapas. Igualmente construções/invenções humanas, fundamentam-se tanto em interesses e valores quanto em cálculos e observações dos lugares mapeados. Essa constatação justifica o “reinado” da projeção de Mercator²³ para o mapa mundi. Fruto de uma época na qual a Europa partia para as conquistas marítimas, é quase óbvio que os europeus considerassem-se mais importantes que os demais

²³ Gerhard Kremer Mercator elaborou seu primeiro mapa-mundi em 1538 e, em 1569, o cartógrafo e matemático belga elaborou uma projeção cartográfica cilíndrica que utilizou para a primeira carta do mundo direcionada aos navegadores. Essa função específica advinha do fato de que a carta possibilitava a orientação pelas coordenadas geográficas (SENE e MOREIRA, 2000). Ainda segundo esses autores, tal projeção cartográfica *Consolidou-se exatamente no momento em que os europeus comandavam a expansão marítima, conquistando novos territórios e dominando outros povos.* (p.436)

povos, por isso merecedores “naturais” do centro do mapa. *Essa perspectiva nada mais é do que a materialização cartográfica do etnocentrismo europeu. Trata-se de uma visão eurocêntrica do mundo que não é verdadeira nem falsa, mas simplesmente mais uma visão.* (SENE e MOREIRA, 2000, p.436)

Será que a organização das longitudes a partir do meridiano de Greenwich, Inglaterra, e da uniformização do horário mundial a partir desse mesmo meridiano, desde 1884, está relacionada a alguma característica específica daquele lugar geográfico ou aos valores, interesses, crenças e ideologias que os britânicos impuseram às demais comunidades humanas?

Quando se marca o horário de um encontro, determina-se o roteiro de uma viagem, constrói-se uma habitação, pratica-se a agricultura, pesquisa-se acerca de determinada espécie de ser vivo ou compõem-se uma peça musical, os seres humanos estão atendendo a alguns interesses e sujeitos a outros, bem como estão transformando os componentes do ambiente e a si próprios. Essas são as condições e esse é o ambiente com o qual me deparo quando tento buscar limpidez no olhar.

4.5 *É minha criação isto que vejo?*

Se me vejo no que vejo, apesar da impossibilidade da limpidez plena do olhar, é lícito perguntar se é minha criação isto que vejo? Se a resposta for afirmativa, que criação é essa? Criação mental a partir do olhar contaminado ou criação da própria realidade? Quais seriam as condições para que se materializasse essa criação que vejo? Os seres humanos somente criariam e veriam após a manipulação intelectual do ambiente, configurada na construção de conhecimento e das representações de espaço e tempo, após a manipulação material e energética do ambiente, ou em uma terceira situação – unicamente na associação de ambas as apropriações?

Em um primeiro momento pode-se ter a impressão de que ações/reflexões concernentes ao suprimento de matéria e energia fundamentar-se-iam somente nas necessidades biológicas dos seres humanos, ocorrendo praticamente à margem da manipulação dos pensamentos e das concepções. Ledo engano, pois assim como as ações não se desvinculam das reflexões, as concepções das percepções, as transformações que o ser humano realiza no ambiente não se desvinculam das apropriações que realiza, quaisquer que sejam, bem como não se dissocia de todos os condicionantes envolvidos nessas apropriações.

O manuseio/apropriação de materiais visando o suprimento das necessidades humanas de matéria e energia confunde-se com a própria evolução da espécie²⁴, a construção de conhecimento sobre o ambiente e das representações de espaço e tempo. Duas ações/reflexões humanas exemplificam a impossibilidade de dissociação desses aspectos ao discutir sobre as apropriações humanas, além do indubitável atrelamento de todos eles aos condicionantes geográficos, históricos, físicos, geológicos, biológicos, sociais, econômicos e culturais: a agricultura²⁵ e a pecuária. Tais invenções/criações, de modo algum, referem-se exclusivamente ao suprimento de matéria e energia, pois ambas proporcionaram, e ainda continuam proporcionando, o desenvolvimento de novas técnicas e conhecimentos acerca de alguns componentes do ambiente, assim como o aprimoramento da utilização de artefatos já existentes. Outro fato observado com o advento da agricultura nas primeiras comunidades humanas foi a necessidade e o interesse sobre a medição do tempo e do espaço, pois começou a tornar-se fundamental determinar a época do plantio²⁶ e os limites dos territórios.

A partir de uma manipulação dos componentes do ambiente que, supostamente, limitava-se basicamente às necessidades bio-fisiológicas, a agricultura e o pastoreio começaram a envolver uma complexa teia de necessidades, interesses, valores, crenças e ideologias dos mais diversos matizes, possibilitando identificar a inextricabilidade das ações/reflexões humanas em relação a todos os seus condicionantes.

Assim, no transcorrer desses milhares de anos, as comunidades humanas vêm transformando profunda e constantemente o ambiente de acordo com as suas necessidades e interesses em apropriar-se das mais variadas maneiras dos componentes ambientais, norteadas pelos mais diversos condicionantes. No entanto, essa intensa atividade, ao mesmo tempo fundamental e essencial para a manifestação da condição humana, começou a mostrar-se paradoxalmente destruidora, visto que exterminava o que não poderia, de modo algum, acabar: as fontes de energia e matéria para as comunidades humanas. Como se situar frente a esse impasse?

²⁴ A primeira espécie do gênero ao qual os seres humanos hoje pertencem teve seu nome devido à destreza manual em confeccionar utensílios de pedra, o *Homo habilis*, fato ocorrido há, aproximadamente, 2.300.000 anos. Essa habilidade foi muito maior no *Homo erectus*, atingindo o estágio atual com o *Homo sapiens sapiens*, há aproximadamente 100 mil anos.

²⁵ Foi tão profunda e intensa a influência dessa prática na organização social humana que Darci RIBEIRO (1998), ao propor uma discussão ampla e global sobre o desenvolvimento da evolução sociocultural da humanidade por meio de diferentes revoluções ocorridas no transcorrer de sua história, localiza a Revolução Agrícola como a primeira delas. Segundo o autor, após a Revolução Agrícola a humanidade ainda presenciou a Urbana, a do Regadio, a Metalúrgica, a Pastoral, a Mercantil, a Industrial e a Termonuclear.

²⁶ Inicialmente o ano foi baseado nos movimentos lunares. Porém, o ano lunar começava sempre 11 dias mais cedo a cada ano que passava e, ao final de algum tempo, inverno e verão estariam em posição invertida. Desta forma os egípcios adotaram a estrela Sírius e os gregos o Sol como referencial para demarcar o ano (ASSIS, 1999). Os muçulmanos adotam até hoje o calendário lunar.

Após aproximadamente 100 mil anos sobre a superfície do planeta, alguns *Homo sapiens sapiens* depararam-se com um cenário aterrador e questionaram-se: é essa a criação que vejo? Ou nisto que vejo há coisas que escapam à minha criação e à minha visão?

A preocupação com esse cenário intensificou-se principalmente a partir da década de 70 do século XX, quando a constatação da destruição do ambiente em escala planetária começou a ser mais evidenciada tanto pela comunidade científica quanto pela mídia. Quais seriam as saídas? Ergueu-se, quase que imediatamente, a voz contra o desperdício tanto da matéria quanto da energia. Sem dúvida, o desperdício precisa ser evitado, porém uma reflexão mais minuciosa precisa ser realizada: qual o referencial para determinar o que seja desperdício? Qual o parâmetro para indicar o limite entre as necessidades (sejam socioculturais, psicológicas, físicas, químicas, biológicas e/ou geológicas) e o desperdício? Assim, como qualquer ação/reflexão humana, o desperdício está intrinsecamente atrelado aos seus condicionantes, mostrando-se subjetivo e relativo no tempo histórico e no espaço geográfico.

A concepção atual de desperdício, no entanto, não é essa que integra as ações/reflexões desperdiçadoras ao conjunto de seus condicionantes, mas sim, aquela que prioriza apenas os interesses e valores econômicos. Desta maneira, o desperdício é apresentado de maneira restrita e simplista, ocorrendo somente quando não há produção sócio-econômica, relegando-se ou, na maioria das vezes, ignorando-se, os aspectos socioculturais, psicológicos, físicos, químicos, geológicos e/ou biológicos que também constituem as ações/reflexões humanas. A contraposição dessa interpretação reducionista e fragmentadora, no entanto, é identificada permanente e constantemente na história humana, onde vicejam ações/reflexões que não “produzem” economicamente, mas que jamais foram e provavelmente nunca serão consideradas desperdícios.

(...) a construção de pirâmides, igrejas, templos, palácios, manutenção de poetas, seresteiros, artistas em geral, intelectuais diversos, manutenção de forças armadas e policiais, além de alguma garantia de seguridade social que mantém pessoas que não produzem, são mostras de ‘desperdícios’ conscientemente realizados e não de irracionalismo do sistema. (MAZZOTTI, p.239, 1998)

Crianças e adolescentes, nas salas-de-aula, escrevem duas letras e já atiram suas folhas de caderno ao lixo. Quantas folhas de papel Chico Buarque, Carlos Heitor Cony, Vinícius de Moraes,

Arnaldo Antunes, entre dezenas de tantos outros escritores, devem ter jogado fora para compor suas obras? Toneladas de árvores são transformadas em papel que produzem milhares de exemplares de jornais, revistas e livros de duvidosa qualidade. Outras tantas toneladas de vegetais são transformadas em lenha, única fonte de energia para milhões de africanos que vivem sob as mais sangrentas e desumanas guerras civis. Onde está o desperdício?

Além disso, é salutar ressaltar que toda e qualquer manipulação realizada pelas ações/reflexões humanas gera resíduos, denominados genericamente de lixo e poluição. Mas qual seria a “especificação” para que um material fosse considerado lixo²⁷? Existiria lixo somente na esfera material ou seria possível identificar sua presença na esfera energética e, até mesmo, na esfera intelectual? O que é lixo para um bebê de 10 meses também o é para um adulto? O lixo limeirense é igual ao lixo londrino?

Igualmente à discussão acerca da inerente ambigüidade das ações/reflexões humanas relacionadas ao desperdício, o lixo e a poluição, também estão carregados de relativismo, sendo conceitos extremamente genéricos e que possuem divergentes, quando não antagônicas, significações. O mesmo gás carbônico que sustenta a vida na Terra por intermédio da fotossíntese acumula-se na estratosfera causando o efeito estufa. A mesma radiação gama que matou milhares em Hiroshima e atingiu outros tantos milhares em Chernobyl proporciona um tratamento eficiente para controlar as divisões celulares das células cancerosas, salvando milhões de seres humanos. Não existe, portanto, um limite definido e límpido para o que seria lixo e poluição. Apenas sabe-se que há desperdício, lixo e poluição, mas que podem não se configurar como tal, dependendo das circunstâncias e do referencial de análise que se utiliza, conforme é possível depreender dos autores que seguem.

(...) resíduos são sempre descritos como uma forma potencial de matéria prima para alguém, no local errado e no tempo errado. (CAMPBELL, 1991)

A poluição é um conceito útil e relativo. Não é típico da ação humana nem da vida, bem como nem toda intervenção humana constitui poluição. (...) O problema fundamental é que a intervenção humana tem se caracterizado por uma velocidade e intensidade tal que passou a dificultar os mecanismos de

²⁷ Segundo TEIXEIRA (2001) há uma grande quantidade de definição para resíduo sólido, como pode ser verificado em LIMA (1995), TCHOBANOGLUS, THEISEN e VIGIL (1993), TEIXEIRA (1993) e CAMPBELL(1991), além da fornecida pela norma brasileira NBR 10004 (1987).

sobrevivência e evolução, em escala mundial, contrariando assim o comportamento normal da natureza, que nos últimos bilhões de anos manteve-se favorável à manutenção, expansão e evolução da vida. (AMARAL, 1976, p.14)

Mesmo considerando a existência de uma imensa variedade de referenciais a partir dos quais pode-se conceituar lixo e poluição, o que parece conclusivo é que todas as pessoas querem e precisam estar longe dos resíduos provenientes do seu processo de ser/tornar-se humano, qualquer que seja o seu modo de produção, suas características físico-químicas e sua significação sociocultural.

(...) O certo é que os lixeiros são acolhidos como anjos e a sua tarefa de remover os restos da existência do dia anterior é circundada de um respeito silencioso, como um rito que inspira a devoção, ou talvez apenas porque, uma vez que as coisas são jogadas fora, ninguém mais quer pensar nelas. (CALVINO, 1991, p.105)

Afastando dos olhos os produtos da intensa transformação da constituição e da dinâmica terrestres, provenientes da sua manifestação bio-sócio-cultural, o ser humano procura ignorar a sua delicada e complexa situação perante os demais componentes do ambiente. Porém, essa tentativa de esquecimento, de evitar que me veja no que vejo, não impede nem interrompe o processo de ser/tornar-se humano, configurado pela apropriação sociocultural do ambiente, para além da mera dimensão biológica, sendo sempre minha criação isto que vejo. Os esforços em fazer a “realidade” entrar por meus olhos em um olho mais límpido se esvaem, porque insistentemente me olha o que eu olho e não consigo evitar que, querendo ou não, seja a criatura do que vejo. Assim sendo, perceber torna-se conceber submerso em águas de pensamento, configurando a absoluta miscigenação entre realidade e pensamento, entre ambiente e ser humano, cuja hominização (tornar-se humano) é uma expressão da sua naturalidade.

4.6 *Sou a criatura do que vejo?*

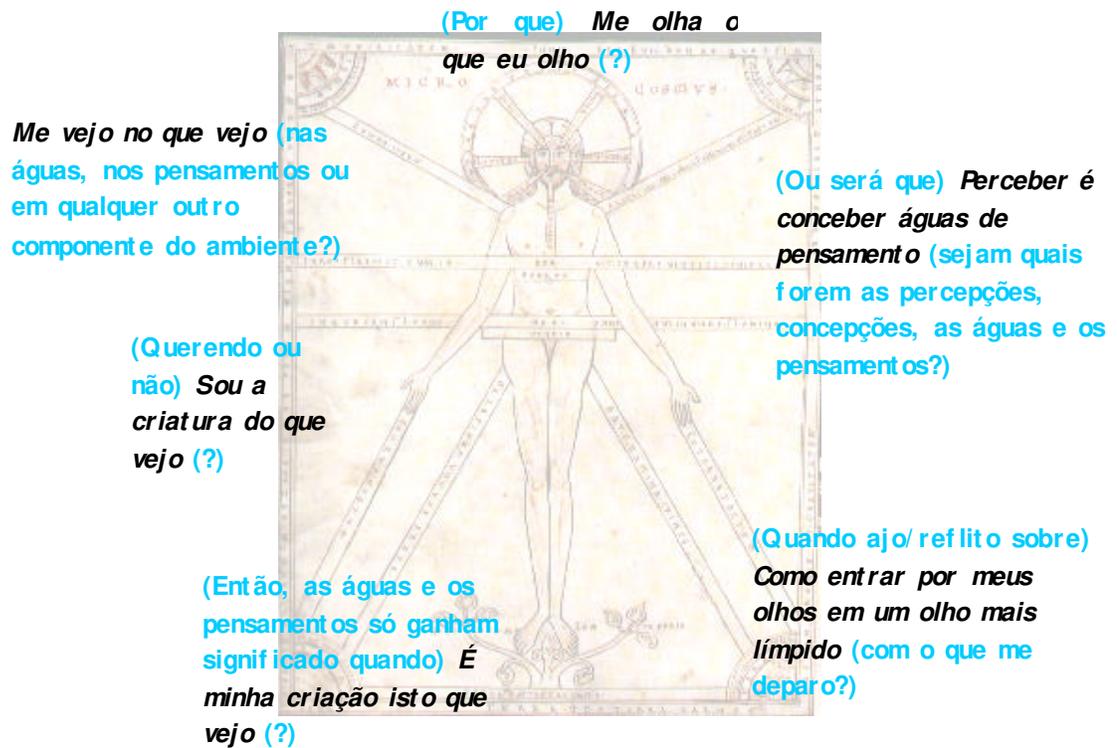


Figura do século XII que procura evidenciar a relação do ser humano com o universo e, para isso apresenta os nomes de planetas e elementos químicos mapeados sobre a forma humana.

Analisando-se a figura anterior, entremeada pelos versos do poema tomados como analogia, é possível considerar as reflexões anteriores sob uma determinada perspectiva e concluir que todas elas desembocaram em um desvelado e incômodo antropocentrismo. Por mais que tal conclusão pareça contradizer a intenção de integrar os diversos aspectos constituintes das ações/reflexões humanas aos demais componentes do ambiente, é essa “antropocentricidade” que caracteriza e especifica o ser humano.

Seguindo outra linha de raciocínio AMARAL (1995) também detecta essa característica tipicamente humana ao discutir acerca da inextricabilidade entre o ser biológico e a produção social da cultura no ser humano, comentando haver um (...) *egocentrismo que tipifica a postura humana perante o restante da natureza* e que tal característica egocêntrica simplesmente é (...) *o resultado da natural condição de ser bio-social* do ser humano (p.351)

Dessa forma, antes de tentar “desantropocentrizar” o que é inerente e essencialmente antropocêntrico, é preciso questionar profundamente essa condição humana. Um divertido exemplo fornecido por Italo Calvino, em uma das novelas reunidas em *As cosmicômicas*²⁸, intitulada *Tudo num ponto*, pode auxiliar e aliviar a discussão dessas questões. Neste episódio é retratada uma situação supostamente ocorrida antes do *Big Bang*, portanto antes da existência do Universo como é conhecido/concebido. Mas como se referir ao não-Universo se a concepção de Universo é decorrente de invenções/criações historicamente realizadas por seres humanos? Embora os personagens da novela tenham nomes impronunciáveis e ilegíveis, “desumanizados”, apresentam características infalivelmente humanas, como o **velho** Qfwvfq; o **antipático** Sr. Pber^t, Pber^d; a **apreciável** Sra. Ph(i)Nko, possuidora de seios e ancas inesquecíveis; o **apaixonado** Sr. De XuaeauX, amante da referida senhora, entre outras personagens. Assim, o ponto de vista antropocêntrico é inevitável e inerente à espécie humana, mesmo quando tenta referir-se a fenômenos que fogem à representação conceitual dos mesmos.

No desenrolar da história identificam-se situações que refletem a impossibilidade do ser humano agir/refletir “desumanizadamente”, como ao referir-se à definição de imigrante em um “lugar” anterior à existência do próprio espaço/tempo humanos²⁹. Configura-se, portanto, que querendo ou não somos a criatura do que vemos, não constituindo em assombro perceber e conceber que nos vemos no que vemos e olha-nos o que olhamos. Mais do que aceitar e legitimar tal constatação, é primordial preocupar-se com o direcionamento do olhar e da construção da visão, conjuntamente à identificação dos condicionantes que fundamentam esse processo, para que a realidade entre por meus olhos em um olho mais límpido.

Um equívoco freqüentemente detectado é a desconsideração da existência desse olhar, concebendo as ações/reflexões destituídas de “humanidade”, em uma tentativa de destruição da exclusiva maneira humana de observar, experimentar, admirar, modificar, destruir, encantar-se, enfim, relacionar-se com o mundo. Uma das formas de expressão dessa postura pode ser identificada quando as ações/reflexões humanas são dissociadas/desvinculadas dos fatores que as

²⁸ CALVINO, I. *As cosmicômicas*. São Paulo, Companhia das Letras, 1994.

²⁹ É muito criativa a maneira como Ítalo Calvino aborda esse preconceito, talvez mais antigo do que o próprio Universo! *Também os outros tinham lá sua implicância com os Z'zu, a começar por aquela definição de 'imigrante', baseada na pretensão de que, enquanto estavam ali primeiro, eles haviam chegado depois. Que isso era um preconceito sem fundamento, a mim me parecia claro, dado que não existia nem antes nem depois e nem lugar nenhum de onde imigrar, mas havia quem sustentasse que o conceito de 'imigrantes' podia ser entendido em seu estado puro, ou seja, independentemente do espaço e do tempo.* (1994, p.47)

norteiam, quais sejam, as crenças, as ideologias, os interesses e a hierarquia de valores dos seus autores, bem como dos condicionantes históricos, geográficos e biológicos.

Quando as ações/reflexões humanas são desmembradas desses interferentes, muitas delas passam a ser caracterizadas como unicamente “destruidoras do ambiente”, fornecendo uma boa justificativa para a legitimação de um princípio constantemente presente nos movimentos ambientalistas, segundo o qual a ética centra-se na vida, na natureza, e não no ser humano (MAZZOTTI, 1998). Outra manifestação dessa “desumanização” das ações/reflexões humanas foi constatada por ORLANDI (1996) na análise de documentos sobre Educação Ambiental. A pesquisadora identificou que, na maioria desses documentos, ocorrem situações nas quais os aspectos políticos, históricos e ideológicos das ações/reflexões humanas são simplesmente ignorados, não sendo explicitados que as mesmas são inerentemente impregnadas de valores sociais e posições políticas.

[os ambientalistas] *Pretendem preencher essa falta [de valores e posições políticas] com a “espiritualidade”. Daí as conclusões moralizantes. Ora, a moral da história - toda narrativa que analisamos, seja classificada como paradidática ou literária, tinha uma moral da história - poderia ser uma abertura e não um fechamento se fosse dado lugar ao político, ao social. Desse modo, as relações de poder não apareceriam como ganância, mas como uma questão estrutural sócio-histórica, parte de um processo político em que se inclui o cidadão.* (ORLANDI, 1996, p.43)

Um segundo equívoco que pode ser cometido consiste na posição oposta e igualmente perigosa, a consideração extremada dessa característica, levando a um *antropocentrismo exacerbado* que, segundo AMARAL(1995) (...) *foi inferido a partir da veiculação da imagem de uma natureza passiva, autômata, a mero serviço do ser humano, configurada pela ênfase na disponibilidade, conservação e uso racional dos recursos naturais e na capacidade infinita de [o ser humano] transformar artificialmente a paisagem de acordo com suas necessidades e caprichos.* (p.340-341)³⁰. É possível depreender que o autor também

³⁰ AMARAL (1995) detectou essa características em estudos independentes de seu trabalho de doutorado, com livros didáticos de Ciências pertencentes ao início da década de 90.

considera o antropocentrismo inerente à condição humana, visto qualificá-lo negativamente somente quando presente de maneira *mais intensa, mais veemente, mais violenta*³¹.

O início dessa exacerbação pode ser localizado principalmente a partir do século XVII, na filosofia Ocidental, quando o homem³² imbuu-se de autoridade perante os demais seres vivos pela propriedade da razão, a qual legitimou não só uma superioridade, mas também a posse sobre os demais componentes do ambiente: (...) *a natureza inteira tende a prover a felicidade do homem, cuja autoridade se estende por toda a terra, podendo apropriar-se de todo produto. Assim, nesta relação, tudo foi criado para o homem.* (LINNEU, 1972, p.118)³³. Porém, a razão, por ser atributo humano, não pode ser isolada do contexto individual nem sociocultural do indivíduo que a possui. *A razão não é tudo. Tem alcances e limites. Há razões que transcendem a razão.* (BOFF, 1998, p.17)

Aceitar o antropocentrismo de forma exacerbada, ou como algo inerente à condição humana, ou ainda ignorá-lo, irá depender da maneira como são ou não são considerados os interesses, hierarquia de valores, crenças e ideologias que guiam as ações, as reflexões, os olhares, as visões e as miopias humanas.

.....
*Arrebentavam a porta. Derrubaram a porta.
Ao chegar ao lugar luminoso onde a verdade esplendia seus fogos,
era dividida em metades diferentes uma da outra.
Chegou-se a discutir qual a verdade mais bela.
Nenhuma das duas era realmente bela.
E carecia optar. Cada um optou conforme seu capricho, sua ilusão, sua miopia.*
(fragmentos do poema **Verdade**, de CARLOS DRUMMOND DE ANDRADE)³⁴

³¹ Significado de *exacerbar* segundo o *Novo Dicionário Básico da Língua Portuguesa* - FOLHA/AURÉLIO

³² Aqui a denominação homem, no lugar de ser humano é proposital, visto que as mulheres, as crianças e muitas minorias culturais e econômicas não eram, e muitas ainda continua não sendo, consideradas pertencentes à espécie *Homo sapiens sapiens*. É preciso ainda ressaltar que a estrutura sociocultural e científica que alçou a razão como marca indelével das ações/reflexões humanas é extremamente exclusivista. Apenas os seres humanos constituintes das elites do poder econômico, político, cultural e/ou científico a possuíam, enquanto que a escravos, negros, indígenas, mulheres e outros grupos socioculturais, esse atributo era sumariamente negado.

³³ Apud ACOT, 1992

³⁴ Complemento final do poema iniciado à página 106.

4.7 DEFININDO AS CATEGORIAS DE ANÁLISE

O percurso reflexivo sobre os vários aspectos do processo de hominização a partir de diversas discussões acerca das ações/reflexões humanas realizado neste Capítulo, buscou evidências da integração-fragmentação que possam caracterizar as relações entre ser humano e demais componentes do ambiente (objeto de estudo da presente pesquisa).

Essa caminhada permitiu o delineamento de traços que configuram uma tensão entre os dois pólos em questão: de um lado, favorecendo a **fragmentação**, detectou-se o subjetivismo antropocêntrico do olhar humano, que guia suas ações/reflexões no sentido de encarar o ambiente de forma utilitária, tendo em vista subjugar-lo e desfrutá-lo, fundadas em suposta superioridade do ser humano. De outro lado, ressaltam indícios que apontam para uma profunda e inerente **integração** entre ser humano e demais componentes do ambiente, na medida em que se destaca a paradoxal naturalidade (ainda que peculiar) do ser humano em um ambiente cada vez mais humanizado, decorrente de ações/reflexões assentadas em percepções/concepções em que realidade, olhar e representação miscigenam-se inexoravelmente e sofrem interferência concomitante de fatores naturais e socioculturais.

Por sua parte, a PCC-SP (objeto de investigação da presente pesquisa), nas suas duas Versões, propõe-se, como uma de suas principais diretrizes, a estudar o ambiente com abordagem interdisciplinar, tomando-o como objeto de estudo de Ciências e pretendendo construir sua noção (...) *a partir de apreensão de seus componentes e processos e de suas múltiplas relações, nos seus aspectos físicos, químicos, geológicos, biológicos, tecnológicos e sócio-econômico-culturais.* (PCC-SP/88 e 91, p.11). Todavia, em seus fundamentos, não se posiciona claramente a respeito da situação do ser humano no contexto da natureza nem acerca de suas relações com os diversos componentes do ambiente³⁵. É lícito, pois, investigar o grau de integração-fragmentação no tratamento conferido ao ser humano e às suas ações/reflexões perante os demais componentes do ambiente no âmbito da estrutura da PCC-SP e de suas Sugestões Programáticas, atribuindo-se a este eixo do estudo a função central de **Categoria Analítico-Interpretativa**.

No cenário geral das relações entre ser humano e demais componentes do ambiente, é possível distinguir muitos aspectos diferenciados, embora mutuamente articulados que se

³⁵ Como exemplo de uma organização curricular fundamentada em uma explícita posição do ser humano integrado ao Ecossistema tem-se a Proposta Curricular para o Ensino de Ciências do 1º grau do município de Curitiba, elaborada por Célia R. E. Figueiredo e Yara M. dos Santos Santiago (1991), com a consultoria de Ivan Amorosino do Amaral: *A identificação do homem como ser bio-social: base para o entendimento do ecossistema.*

constituíram nas quatro Categorias Analítico-Descritivas. O primeiro deles reúne o conjunto de conhecimentos sobre materiais, energias, transformações e as interações do ambiente, incluindo a Terra como planeta, representando o que foi denominado de **ambiente natural**, onde se inclui o ser humano, considerado predominantemente em sua dimensão biológica, e suas relações com os demais componentes do ambiente. Os outros aspectos, identificados em três níveis progressivos de complexidade, abrangem o ambiente humanizado, incluindo os vários ângulos que expressam a manifestação humana nas dimensões bio-sócio-culturais em seu processo de hominização.

O primeiro deles engloba conhecimentos sobre situações e relações envolvendo a apropriação humana dos materiais, formas de energia, transformações e interações do ambiente, incluindo os referentes à própria construção do conhecimento e das representações de espaço e/ou tempo, consistindo no que foi denominado de **apropriação humana do ambiente**. Esta apropriação é uma especificidade da espécie humana, que não só manipula e utiliza-se dos componentes do ambiente, como também tenta controlá-los, a partir de um acervo de conhecimentos construídos e transmitidos historicamente. Dessa forma a apropriação consiste não só de um conjunto de processos e produtos “materiais”, como também envolve a dimensão cognitiva do ser humano.

O segundo refere-se aos conhecimentos voltados para situações e relações envolvendo os impactos da apropriação humana do ambiente natural, bem como os esforços e tentativas de equacionamento e controle desses impactos ambientais, configurando-se no que foi denominado de **conseqüências da apropriação humana do ambiente**.

O último diz respeito a todo e qualquer conhecimento que envolva os fatores históricos, geográficos, biológicos, sociais, econômicos, culturais científicos e tecnológicos, que determinam ou interferem nas condições e manifestações bio-sócio-culturais do ser humano, reunindo os **condicionantes da apropriação humana do ambiente assim como os condicionantes das conseqüências dessa apropriação**.

Cada um desses quatro conjuntos de conhecimentos corresponderá a uma Categoria Analítico-Descritiva, que será sub-dividida em **Sub-Categorias**, que, por sua vez, serão reconhecidas nas Sugestões por intermédio de **Indicadores**.

Torna-se fundamental o esclarecimento de que tanto as Categorias Analítico-Descritivas, quanto suas Sub-Categorias e respectivos Indicadores, foram estabelecidos progressivamente a partir de um diálogo entre o quadro teórico adotado e a interpretação do significado das Sugestões Programáticas. Esse procedimento pode ser exemplificado pelo processo de constituição das Sub-

Categorias. Observou-se que, durante a formulação dos Indicadores, constantemente alguns deles aproximavam-se mutuamente devido à abordagem temática que possuíam. Assim, foram constituídos os vários conjuntos de Indicadores afins, as Sub-Categorias, que enfocavam determinados assuntos no interior de cada Categoria.

Partindo-se da constatação de que as Categorias Analítico-Descritivas representam um desdobramento da Categoria Analítico-Interpretativa, a quantidade relativa e o teor das Sugestões presentes nas diferentes Categorias Analítico-Descritivas forneceram os elementos básicos para se interpretar o grau de integração-fragmentação com que as relações ser humano-demais componentes do ambiente foram apresentadas por uma e outra Versão da PCC-SP. Devido à abrangência desse objeto de estudo, escolheu-se algumas expressões que, com maior ou menor ênfase, serviram de critérios interpretativos no transcorrer da análise. Vale lembrar que, como o binômio integração-fragmentação só pode ser identificado a partir de pelo menos dois elementos, os critérios interpretativos serão trabalhados em diferentes conjuntos:

- Esferas materiais entre si
- Energia/matéria
- Equilíbrio das partes/conjunto do todo
- Presente/passado geológico
- Ação/reflexão
- Corpo humano/ambiente
- Ambiente natural/ambiente hominizado
- Apropriação humana/conseqüências da apropriação
- Apropriação humana/condicionantes da apropriação
- Conseqüências da apropriação/condicionantes da apropriação
- Entre os diversos tipos de condicionantes entre si

Contudo, essas discussões acerca da forma como os Documentos apresentam a relação do ser humano com os demais componentes do ambiente não esgotam as possibilidades de questionamento suscitadas pelas Versões da PCC-SP, tanto nas Sugestões programáticas quanto nos seus pressupostos epistemológicos, metodológicos, filosóficos e sociológicos. Dessa forma, torna-se necessário explicitar que a presente pesquisa admite que discussões acerca da formação do professor, da sua apropriação da PCC-SP, do currículo oculto, da construção e do desenvolvimento do currículo, da metodologia de ensino e do processo de construção da ciência propriamente ditos permeiam a compreensão acerca da maneira como as Versões apresentam a relação do ser humano com os demais componentes do ambiente. Porém, tais questionamentos não

serão abordados devido à delimitação contida na questão central norteadora desse trabalho e dos objetivos para ele já traçados e apresentados no Capítulo 1.

Mesmo atentando para esse recorte, é necessário destacar que embora essa pesquisa não enfoque especificamente os condicionantes e as especificidades do processo de construção do conhecimento científico, ela não os ignora, visto configurarem-se em um dos eixos centrais da PCC-SP. Como poderá ser identificado a seguir, a ciência permeia as Categorias Analítico-Descritivas, tanto no que concerne à apropriação do ambiente, quanto nas conseqüências dessas apropriações. Além do mais há um destaque na última Categoria, quando, em uma das suas Sub-Categorias, são enfocados os condicionantes científicos e/ou tecnológicos das ações/reflexões humanas.

Para um melhor esclarecimento do teor dos demais conhecimentos abrangidos em cada Categoria Analítico-Descritiva, bem como das razões de sua caracterização nas duas Versões da PCC-SP, elas serão apresentadas em maiores detalhes a seguir, com suas Sub-Categorias e os principais Indicadores que permitem seu reconhecimento.

4.7.1 Categoria A – AMBIENTE NATURAL

A Categoria A, no seu conjunto, abrange conhecimentos sobre situações e relações envolvendo as características planetárias, os materiais, as formas de energia, os fenômenos e as interações do ambiente terrestre, tal como se apresentam “naturalmente”. A forma, a estrutura e o metabolismo de todos os seres vivos, incluindo o ser humano como espécie biológica, atuais e extintos, emergiram dessa dinâmica terrestre que se constituiu, desenvolveu-se e apresenta-se na atualidade a partir da interação entre as especificidades e generalidades planetárias da Terra e entre elas e os demais corpos celestes, particularmente o Sol e a Lua.

No contexto atual desta pesquisa, a busca da maneira como o **ambiente natural** é apresentado pelas Versões da PCC-SP visa, primeiramente, caracterizar o grau de integração-fragmentação com que as diferentes características e componentes do ambiente terrestre são tratados e, em particular, quanto o ser humano apresenta-se biologicamente integrado ao mesmo; em segundo lugar, identificar como é o ambiente que proporciona as condições e desafios para as manifestações bio-sócio-culturais do ser humano.

☾ ★ **Sub-Categoria 1** – A Terra considerada como planeta:

Aqui se incluem conhecimentos referentes ao ambiente da Terra no espaço, suas relações com outros astros do Sistema Solar e Universo; sua origem; suas características e propriedades gerais, tais como forma, volume, densidade, estrutura, movimentos planetários; distribuição das diferentes formas de energia na superfície terrestre; fatores planetários determinantes das esferas terrestres e distribuição das mesmas.

🌩️ ⚡ **Sub-Categoria 2** – A dinâmica geral do ambiente terrestre:

Aqui se incluem conhecimentos referentes às causas e processos gerais de transformação da matéria e energia no ambiente terrestre, tais como: tipos e fontes de energia para o ambiente da Terra; propriedades gerais da matéria e energia; interações entre matéria e energia; mecanismos gerais de transformação, desequilíbrio, movimento, tendência ao equilíbrio; equilíbrio estático e equilíbrio dinâmico; universalidade das transformações.

🏞️ **Sub-Categoria 3** – As esferas superficiais inanimadas do ambiente terrestre: constituição e dinâmica.

Aqui se incluem conhecimentos referentes à litosfera, hidrosfera e atmosfera, tais como: propriedades e características gerais e específicas de cada uma delas; processos gerais de transformações de cada esfera; interações mútuas entre processos de constituição e transformação das diferentes esferas; fontes de energia para suas transformações.

🌳 🌿 **Sub-Categoria 4** – A biosfera: constituição e dinâmica

Aqui se incluem conhecimentos referentes à biosfera, tais como: constituição, propriedades, organização, desenvolvimento, transformações dos organismos vivos em geral, além de interações mútuas entre as diversas espécies e deles com as demais esferas materiais,

relações ecológicas; constituição, propriedades, organização, desenvolvimento, transformações biológicas do organismo humano, suas interações com os demais seres vivos e esferas inanimadas; fontes de energia e matéria para transformações na biosfera em geral e no organismo humano em particular.

Sub-Categoria 5 – O passado geológico

Aqui se incluem conhecimentos referentes ao desenvolvimento histórico-geológico das esferas materiais inanimadas e da biosfera em particular, tais como: origem da vida, mutações, seleção natural, evolução biológica, extinção de espécies, fossilização; tectônica de placas, migração dos continentes, ciclo petrogenético, ciclo orogenético, glaciações, transgressões marinhas, mudanças climáticas, eras e períodos geológicos, métodos de datação geológicas; interações entre o desenvolvimento histórico-geológico da biosfera e das demais esferas terrestres.

4.7.2 Categoria B – APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE

A categoria B, no seu conjunto, abrange conhecimentos sobre situações e relações envolvendo a apropriação humana dos materiais, energias e fenômenos do ambiente. Esta apropriação representa o processo de hominização pelo qual os *seres biologicamente humanos* vão se tornando *sócio-culturalmente humanos*.

No contexto desta pesquisa, a busca da maneira como a apropriação humana do ambiente é apresentada pelas Versões da PCC-SP visa, primeiramente, caracterizar o grau de integração-fragmentação com que as ações/reflexões humanas apropriadoras são mutuamente associadas; em segundo lugar, identificar quanto a dimensão biológica do ser humano mostra-se articulada às suas manifestações socioculturais voltadas para a apropriação do ambiente, configurando-o como um ser bio-sócio-cultural.

Sub-Categoria 1 – As representações do espaço e tempo

Aqui se incluem conhecimentos referentes às representações espaciais e/ou temporais do ambiente e os artefatos e técnicas voltados a esse objetivo das ações/reflexões humanas, tais como: percepção, mensuração e sistemas de organização e orientação espacial; percepção e mensuração absoluta e relativa do tempo, sistemas de organização temporal; sistemas envolvendo as relações entre espaço e tempo.

Sub-Categoria 2 – Tipos de conhecimentos sobre o ambiente

Aqui se incluem aspectos referentes aos vários tipos de conhecimentos produzidos sobre o ambiente terrestre pelas ações/reflexões humanas, tais como: características do conhecimento e método científicos, processo da ciência; características e formas de produção do senso comum; comparação entre os diversos tipos de conhecimento; descobertas, previsões, sistemas de avaliação e comunicação das várias formas de conhecimento.

Sub-Categoria 3 – Obtenção de matéria e energia

Aqui se incluem os conhecimentos e práticas referentes ao aproveitamento e utilização dos componentes do ambiente pelo ser humano, tais como: artefatos, processos e técnicas utilizados na apropriação de materiais, energias e fenômenos envolvendo as interações entre tais componentes; produtos e resultados obtidos desse aproveitamento e utilização.

Sub-Categoria 4 – Prevenções de danos naturais à saúde humana

Aqui se incluem os conhecimentos e práticas referentes à prevenção e controle de acidentes e impactos ambientais naturais (independentes da vontade e/ou das ações/reflexões humanas) que provoquem distúrbios na saúde humana, tais como: erupção vulcânicas, abalos sísmicos, (alguns tipos de) enchentes e deslizamentos de terreno, transgressões marinhas;

(alguns tipos de) choques elétricos; plantas e animais venenosos; (alguns tipos de) viroses e doenças bacterianas; quedas e fraturas.

4.7.3 Categoria C – CONSEQÜÊNCIAS DA APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE

A Categoria C, no seu conjunto, abrange conhecimentos sobre situações e relações envolvendo as conseqüências da apropriação humana do ambiente. Ao apropriar-se dos componentes e fenômenos, naturais ou não, durante o processo contínuo e permanente de hominização, este ser/tornando-se humano vai imprimindo sua marca inconfundível e indelével na superfície terrestre, construindo o que pode ser chamado de natureza hominizada ou humanizada. Esse processo produz impactos diversificados no ambiente, ao causar transformações de diferentes amplitudes e intensidades nas esferas materiais superficiais terrestres e em seus padrões energéticos e de equilíbrio dinâmico. São afetadas tanto as dimensões físicas e biológicas do ambiente em geral,, inclusive do ser humano, quanto as suas dimensões psíquicas e sociais. Os desdobramentos negativos desses impactos levam às iniciativas de controle dos mesmos, gerando novos processos e produtos que se configuram como um segundo tipo de conseqüências de apropriação humana do ambiente.

No contexto desta pesquisa, a busca da maneira como as conseqüências da apropriação humana do ambiente são apresentadas pelas Versões da PCC-SP visa, primeiramente, caracterizar o grau de integração-fragmentação com que os impactos nas diferentes dimensões são mutuamente enfocados; em segundo lugar o grau de articulação entre os impactos e as iniciativas de controle dos mesmos; finalmente, quanto os impactos e controles são associados à apropriação do ambiente e às características próprias do ambiente natural.

Sub-Categoria 1 – Impactos humanos nas dimensões físicas e biológicas do ambiente

Aqui se incluem conhecimentos referentes aos impactos físicos e biológicos decorrentes dos processos e produtos da apropriação humana do ambiente terrestre, tais como: impactos generalizados; impactos provocados especificamente na litosfera, hidrosfera, atmosfera ou biosfera; impactos provocados especificamente sobre o ser humano.

Sub-Categoria 2 – Impactos humanos nas dimensões psíquicas e sociais do ambiente

Aqui se incluem conhecimentos referentes aos impactos psíquicos e sociais decorrentes dos processos e produtos da apropriação humana do ambiente terrestre, tais como: impactos generalizados nas duas dimensões ou especificamente em uma delas.

Sub-Categoria 3 – Controle dos impactos ambientais decorrentes da apropriação humana do ambiente.

Aqui se incluem conhecimentos referentes às iniciativas de compreensão e controle dos diferentes tipos de impactos nas diversas dimensões do ambiente, resultantes de sua apropriação pelos seres humanos, tais como: processos, técnicas, artefatos e transformações envolvidas no restabelecimento ou manutenção das condições que proporcionem a continuidade adequada das dinâmicas biológica (genérica ou específica do ser humano), física, psíquica e social do ambiente, consideradas individual ou conjuntamente.

4.7.4 Categoria D – CONDICIONANTES DA APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE E OS CONDICIONANTES DAS CONSEQUÊNCIAS DESSA APROPRIAÇÃO

A Categoria D, no seu conjunto, abrange conhecimentos sobre situações e relações envolvendo os fatores históricos, geográficos, físicos, geológicos, biológicos, sociais, econômicos, culturais, científicos e tecnológicos condicionantes das manifestações bio-sócio-culturais do ser humano. Tais fatores interferem, pois, nas ações/reflexões humanas voltadas para a apropriação do ambiente, nos impactos delas decorrentes e nas iniciativas de controle desses impactos. Representam, assim, os condicionantes que cercam o processo de transformação do ser humano biológico em ser bio-sócio-cultural.

No contexto desta pesquisa, a busca da maneira como os condicionantes da apropriação humana do ambiente e os das consequências dessa apropriação são apresentados nas Versões da PCC-SP visa, primeiramente, caracterizar o grau de integração-fragmentação com que os

fatores condicionantes são mutuamente associados; em segundo lugar, como esses fatores são correlacionados às ações/reflexões humanas responsáveis pela apropriação do ambiente, aos impactos ambientais e às iniciativas de controle; finalmente, o quanto as características biológicas do ser humano são articuladas ao seu processo de tornar-se humano, construindo a natureza hominizada.

 **Sub-Categoria 1 – Condicionantes históricos e/ou geográficos**

 **Sub-Categoria 2 – Condicionantes físicos e/ou geológicos**

 **Sub-Categoria 3 – Condicionantes biológicos**

 **\$ Sub-Categoria 4 – Condicionantes sociais e/ou econômicos e/ou culturais**

 **Sub-Categoria 5 – Condicionantes científicos e/ou tecnológicos** – Basicamente dois motivos justificaram desmembrar esses condicionantes da Sub-Categoria anterior: a especificidade como componente curricular e por se constituir em um dos eixos da PCC-SP a concepção de ciência como atividade humana.

Em resumo, o Quadro a seguir apresenta as Categorias Analítico-Descritivas adotadas e as respectivas Sub-Categorias

Categorias Analítico-Descritivas	A AMBIENTE NATURAL	B APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE	C CONSEQUÊNCIAS DA APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE	D CONDICIONANTES DA APROPRIAÇÃO HUMANA E OS CONDICIONANTES DE SUAS CONSEQUÊNCIAS
Sub-Categorias	1. A Terra considerada como planeta 2. A dinâmica geral do ambiente terrestre 3. As esferas superficiais inanimadas do ambiente terrestre: constituição e dinâmica 4. A biosfera: constituição e dinâmica 5. O passado geológico	1. As representações do espaço e tempo 2. Tipos de conhecimentos sobre o ambiente 3. Obtenção de matéria e energia 4. Prevenções de danos naturais à saúde humana	1. Impactos humanos nas dimensões físicas e biológicas do ambiente 2. Impactos humanos nas dimensões psíquicas e sociais do ambiente 3. Controle dos impactos ambientais decorrentes da apropriação humana do ambiente.	1. Condicionantes históricos e geográficos 2. Condicionantes físicos e geológicos 3. Condicionantes biológicos 4. Condicionantes sociais, econômicos e culturais 5. Condicionantes científicos e tecnológicos

CAPÍTULO 5

ANÁLISE DESCRITIVA DAS DUAS VERSÕES DA PCC-SP

Ou a tentativa de encontrar um lugar para cada coisa.

Agora estou empenhado em encontrar um lugar para cada coisa. Acho que isso é amadurecer. E o ponto positivo de ser organizado e de ter um lugar, por mais que você tenha estado preso a ele, é que, no fundo, sempre é possível fazer uma grande pilha e colocar fogo em tudo.

JOHNNY DEPP

Esse Capítulo descreverá os procedimentos preparatórios e os realizados durante a classificação de todas as 443 Sugestões Programáticas da PCC-SP/88¹ e as 401 pertencentes à PCC-SP/91² nas Categorias Analítico-Descritivas apresentadas e justificadas no Capítulo 4. Em seguida, serão apresentados os resultados da análise descritiva, com destaque para as principais tendências identificadas nas Sub-Categorias e nas correspondentes Categorias.

A descrição dos procedimentos preparatórios envolve a apresentação da codificação das Sugestões Programáticas e a comparação das semelhanças e diferenças encontradas nas redações das Sugestões pertencentes às diferentes Versões dos Documentos. Após essa exposição, realiza-se a apresentação do processo classificatório das Sugestões Programáticas.

Em seguida, é feito o levantamento das tendências observadas nas diversas instâncias do Sistema Geral de Classificação, enfocando, primeiramente, as abordagens identificadas nas Sub-Categorias. A seguir tais abordagens são sintetizadas de maneira individualizada para cada uma das quatro Categorias Analítico-Descritivas para, em seguida, apresentar tópicos que abordam sínteses gerais, comparando-se as categorias e as respectivas Sub-Categorias. Finalmente o Capítulo apresenta uma síntese descritiva em torno de como se explicita, em cada uma das Versões da PCC-SP, por intermédio das Sugestões Programáticas, a relação do ser humano com os demais componentes do ambiente.

5.1 APRESENTAÇÃO DA CODIFICAÇÃO DAS SUGESTÕES PROGRAMÁTICAS

Cada Versão da PCC-SP apresenta uma organização específica para as Sugestões Programáticas, assentada em critérios e pressupostos presentes em cada Documento. A fim de não ignorar a distribuição proposta pelas Versões da PCC-SP, construiu-se dois sistemas de códigos, um para cada Documento, para que fosse possível identificar a localização original determinada para cada Sugestão nas diferentes estruturas dos seus Documentos de origem.

¹ O total de Sugestões Programáticas desse Documento distribui-se da seguinte maneira: 76 Sugestões pertencem ao Ciclo Básico, 152 ao Ciclo Intermediário e 214 Sugestões são propostas para o Ciclo Final.

² Esse Documento possui 30 Sugestões pertencentes ao Ciclo Básico. As demais séries apresentam a seguinte distribuição: 59 na 3ª, 54 na 4ª, 59 na 5ª, 71 na 6ª, 73 na 7ª e 55 na 8ª série. Para efeito de comparação quantitativa, realizou-se o seguinte agrupamento: 30 Sugestões no CB; 172 Sugestões no "Ciclo Intermediário" e 199 no "Ciclo Final". Com exceção do Ciclo Básico, em que o n° de Sugestões é menos que a metade da PCC-SP/88, nos outros dois as respectivas quantidades são aproximadamente semelhantes.

5.1.1 Proposta Curricular Para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde - 1º Grau

Versão 1988

A estrutura originalmente proposta para a apresentação das Sugestões Programáticas nesta Versão não pressupõe uma ordenação rígida, visto ocorrer por meio de um quadro organizado pelo imbricamento de três dimensões: Sub-temas, Enfoques e Ciclos (conjunto de séries). Essas três dimensões relacionam-se entre si proporcionando a construção de pelo menos três eixos para o direcionamento de possíveis seqüências para as Sugestões. Assim, devido a essa maleabilidade organizacional, escolheu-se três conjuntos de códigos, um para cada dimensão, apresentado no esquema abaixo.

SUB-TEMAS		TEMA: O AMBIENTE		Distribuição dos conteúdos pelas séries							
		Os componentes e os fenômenos	As interações		CB	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª
Entre os componentes e os fenômenos	Entre os demais componentes e os fenômenos e o Homem										
ENFOQUES	Matéria (código E ₁)	(código ST ₁)	(código ST ₂)	(código ST ₃)	X cod CB	X	X cod CI	X	X	X	X
	Terra como planeta (código E ₂)										
	Energia (código E ₃)										
	Seres Vivos (código E ₄)										

Somente essa codificação mostrou-se insuficiente para diferenciar todas as Sugestões do Documento, pois possibilitava que uma grande quantidade de Sugestões possuísse o mesmo código. Por exemplo, a combinação de códigos ^{CI}ST₂E₃ abrangeria 13 Sugestões! A saída encontrada foi numerar as Sugestões Programáticas de acordo com o Ciclo de Séries ao qual pertencem. Assim, as primeiras Sugestões de todos os Ciclos localizam-se no cruzamento do primeiro Sub-tema *Os componentes e os fenômenos* (ST₁) com o Enfoque nº 1, que é *Matéria* (E₁). Em seguida foram numeradas as Sugestões desse mesmo Sub-tema, porém pertencentes aos

Enfoques seguintes até esgotar todas as classificadas nesse Sub-tema. Logo após, inicia-se a numeração para o segundo Sub-tema obedecendo a mesma seqüência para os Enfoques, e assim por diante. A numeração segue até o esgotamento do 3º Sub-tema com o último Enfoque dentro de cada Ciclo, reiniciada e seguindo a mesma progressão em cada um dos Ciclos seguintes.

Visando um melhor esclarecimento dos códigos, seguem dois exemplos:

^{CB}ST₁ E₃ - 14 *Variedade de sons e de cores no ambiente.*

^{CB} = Ciclo Básico

ST₁ = Sub-tema *Os componentes e os fenômenos*

E₃ = Enfoque *Energia*

14 = 14ª sugestão do ciclo básico

^{CF}ST₃ E₄ - 205 *Importância de uma alimentação adequada e balanceada para o bom funcionamento do organismo.*

^{CF} = Ciclo Final

ST₃ = Sub-tema *As interações entre os demais componentes e os fenômenos e o Homem*

E₄ = Enfoque *Seres vivos*

205 = 205ª sugestão do ciclo final

5.1.2 Proposta Curricular Para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde - 1º Grau Versão 1991

A estrutura de apresentação das Sugestões nessa Versão da PCC-SP é completamente diferente da anterior. Não existe um quadro mas sim listagens específicas de Sugestões para cada Série, desaparecendo os Ciclos Intermediário e Final, permanecendo somente o Ciclo Básico. Em seus lugares a PCC-SP/91 propõe a seriação da 3ª a 8ª série.

Essas listas apresentam divisões denominadas Enfoques, que se subdividem em Conteúdos. Todas as Séries possuem a mesma estrutura e a mesma ordem de apresentação dos dois Enfoques com os seus respectivos Conteúdos.

O primeiro Enfoque (Código E₁) refere-se à *Organização funcional do ambiente* e abrange os seguintes Conteúdos:

- *Componentes*; (código C₁)
- *Interações entre os componentes e os processos de transformação*; (código C₂)

O segundo Enfoque (Código E₂) refere-se às *Interações entre o Homem e o Ambiente*, que, por sua vez subdivide-se em outros seis Conteúdos:

- *Orientação espaço-temporal*; (código C₃)
- *Conhecimento do próprio corpo*; (código C₄)
- *Relações que o Homem estabelece com os seres vivos*; (código C₅)
- *Fenômenos e materiais que são empregados pelo Homem em sua vida diária*; (código C₆)
- *Promoção da saúde*; (código C₇)
- *Medidas*. (código C₈)

Nesse Documento a numeração é reiniciada a cada série e o código que a identifica é um algarismo sobrescrito colocado na extrema esquerda da Sugestão Programática. No caso específico do Ciclo Básico, tal algarismo é substituído pelas letras CB.

A seguir, dois exemplos visando um melhor esclarecimento dos códigos.

^{CB}E₂C₇ - 30 *Os materiais que o Homem lança no ambiente poluindo-o*;

^{CB} = Ciclo Básico

E₂ = Enfoque *As interações entre o Homem e o Ambiente*

C₇ = Conteúdo *Promoção da saúde*

30 = 30^a sugestão pertencente ao ciclo básico.

⁵E₁ C₁ - 9 *Alguns minerais de ocorrência local ou de outras regiões brasileiras*;

⁵ = Quinta série.

E₁ = Enfoque *Organização funcional do ambiente*

C₁ = Conteúdo *Componentes*

9 = 9^a sugestão pertencente à quinta série.

5.2 DIFERENÇAS E SEMELHANÇAS ENTRE AS REDAÇÕES DAS SUGESTÕES PROGRAMÁTICAS PERTENCENTES ÀS DIFERENTES VERSÕES DA PCC-SP

Durante a leitura das Sugestões Programáticas pertencentes a cada Versão da PCC-SP, identificou-se a ocorrência de três situações básicas referentes às diferenças e semelhanças verificadas entre as suas redações.

⇒ 1ª Situação – Identificada quando as Sugestões Programáticas possuem a mesma redação em ambos os Documentos.

^{CF} ST₂ E₄ - 95 *Influência dos fatores ecológicos no crescimento das populações de um ecossistema.*

⁷ E₁ C₂ - 27 *A influência dos fatores ecológicos no crescimento das populações de um ecossistema;*

^{CI} ST₃ E₄ - 146 *Importância da higiene adequada dos órgãos genitais feminino e masculino.*

⁵ E₂ C₇ - 54 *A importância da higiene adequada dos órgãos genitais feminino e masculino;*

⇒ 2ª Situação – Identificada quando não ocorre concordância total das redações, mas uma grande proximidade, possibilitando depreender que se referem à mesma abordagem para o mesmo assunto. Essa situação pode envolver várias Sugestões, como mostra o primeiro grupo de exemplos localizado logo abaixo, no qual a PCC-SP/88 possui duas Sugestões, que são reunidas em apenas uma na Versão de 1991, ou apenas uma Sugestão de cada Documento, como apresenta o segundo grupo de exemplos.

^{CF} ST₃ E₃ - 160 *Utilização da corrente elétrica na medicina: eletrocardiograma, eletroencefalograma, choques elétricos etc.*

^{CF} ST₃ E₃ - 154 *Utilização da eletrólise em processos industriais.*

⁸ E₂ C₆ - 47 *A utilização da eletricidade em processos industriais (eletrólise) e na medicina (eletrocardiograma, eletroencefalograma, choques elétricos);*

^{CI} ST₃ E₂ - 89 *Preveno contra a erosão do solo e a manutenção de sua fertilidade.*

⁵ E₂ C₆ - 44 *As medidas preventivas contra a erosão do solo e as de manutenção de sua fertilidade;*

Essas duas primeiras situações representam aproximadamente 90% do total das Sugestões Programáticas das duas Versões da PCC-SP.

⇒ 3ª Situação – Verificada quando somente um Documento possui determinada Sugestão Programática, como os exemplos abaixo. Essa situação tem uma ocorrência pequena nos Documentos.

^{CI} ST₃ E₁ - 83 *Aplicação dos conhecimentos sobre densidade e empuxo na construção de barcos e submarinos.*

⁶ E₂ C₆ - 63 *As aplicações dos conhecimentos referentes aos efeitos do calor sobre os materiais na construção civil, na indústria, etc;*

5.3 O PROCESSO DE CLASSIFICAÇÃO DAS SUGESTÕES PROGRAMÁTICAS

Finalmente, partiu-se para a classificação das Sugestões visando um levantamento semi-quantitativo³ da presença das mesmas nas Categorias e em suas respectivas Sub-Categorias (SC), tendo em vista o reconhecimento de tendências temáticas predominantes em cada uma delas, de acordo com os objetivos da investigação.

A grande maioria das Sugestões Programáticas, cerca de 80% do total, foi classificada sem grandes problemas. Essa relativa facilidade decorreu, basicamente, de suas redações, que possibilitavam depreender sua significação de maneira praticamente direta, não necessitando de muitas interpretações a fim de reconhecer seu significado específico. Dessas Sugestões, a maior parte foi classificada em uma única Sub-Categoria, pois foi atribuído apenas um significado a tais Sugestões, o qual norteou a sua classificação. Tais Sugestões configuram-se nas chamadas **Sugestões Exclusivas**.

Para as demais Sugestões Programáticas, devido a vários fatores que serão identificados logo mais adiante, tornou-se extremamente difícil a sua classificação em uma única Sub-Categoria e, até mesmo, em uma única Categoria. Assim, optou-se por acomodar cada uma dessas Sugestões em tantas Sub-Categorias, pertencentes ou não a mesma Categoria, quantos forem os significados atribuídos a cada uma delas. Tais Sugestões, classificadas em várias Sub-Categorias, configuram as chamadas **Sugestões Compartilhadas**. Para um melhor esclarecimento dessa ocorrência, serão apresentadas duas situações que apresentam os fatores que proporcionaram a ocorrência de Sugestões com múltiplas classificações.

⇒ 1ª situação: Identificada quando as Sugestões possuíam redações ambíguas que davam margem a, pelo menos, duas interpretações. Desse modo foram classificadas em vários lugares do Sistema de Classificação de acordo com as possíveis interpretações. Os exemplos apresentados no Quadro 5.1 representam essa situação.

³ O levantamento das quantidades das Sugestões classificadas em cada Sub-Categoria foi caracterizado como “semi-quantitativo” porque não houve a preocupação em quantificar exatamente a quantidade de Sugestões que representavam cada tendência. Esse levantamento baseou-se em quantidades aproximadas, mais precisamente, em intervalos percentuais.

Quadro 5.1 Exemplos de Sugestões Programáticas compartilhadas: redações com significado ambíguo possibilitando interpretações alternativas.

Sugestões Programáticas	Possíveis interpretações	Classificação
<p>^{CF}ST₂E₂ - 56 <i>Influência da energia solar e da gravidade nos processos terrestres: ciclo da água, formação do vento, do solo, das rochas, do relevo e outros.</i></p> <p>⁸E₁C₂ - 19 <i>A influência da energia solar e da gravidade: nas alterações atmosféricas, no ciclo das rochas e na formação do relevo;</i></p>	<p>O significado das Sugestões pode estar em sua primeira parte, ou seja, no fornecimento de energia para a dinâmica terrestre pelo Sol e pela gravidade terrestre (Cat. A, SC 2).</p> <p>Outra possibilidade refere-se ao enfoque preponderante sobre as transformações ocorridas no planeta, apresentado pelo texto após os dois pontos (Cat. A, SC 3)</p>	<p>Sugestões compartilhadas: Cat. A SC 2 e Cat. A SC 3</p>
<p>^{CI}ST₂E₃ - 60 <i>Obtenção de imagens por meio de lentes.</i></p> <p>⁴E₁C₁ - 14 <i>A obtenção de imagens, por meio de lentes;</i></p>	<p>O significado das Sugestões pode estar nas imagens obtidas com espelhos construídos por ações/reflexões humanas (Cat B, SC 3).</p> <p>Porém também há a possibilidade do significado estar direcionado para a interação entre um material (espelho formado pela superfície da água, por exemplo) e uma forma de energia (Cat. A, SC 2)</p>	<p>Sugestões compartilhadas: Cat. A SC 2 e Cat. B SC 3</p>
<p>^{CI}ST₃E₄ - 136 <i>Fatores que interferem na produtividade dos vegetais e dos animais.</i>⁴</p>	<p>O significado das Sugestões pode estar centrado nos fatores positivos para a produtividade, sendo classificada na Cat. B, SC 3.</p> <p>Porém, se a interpretação for centrada nos fatores negativos, pode-se considerar os impactos causados no ambiente, portanto Cat. C, SC 1.</p> <p>Juntamente à qualquer um desses significados acima identificados, essa Sugestão ainda permite relacionar que esses <i>fatores</i> referem-se aos condicionantes físicos e geológicos (tipo de solo, clima, etc da região em questão) (Cat.D, SC 2) assim como aos condicionantes sociais, econômicos e culturais envolvidos com o tipo de prática agrícola possível e/ou disponível, etc. (Cat. D, SC 4)</p>	<p>Sugestões compartilhadas: Cat. B SC 3, Cat. C SC 1, Cat. D SC 2 e Cat. D SC 4</p>

⇒ 2ª situação: Identificada quando as Sugestões são claras em suas redações, mas abordam explicitamente dois ou mais temas distintos. Nesse caso, as Sugestões Programáticas também foram classificadas em dois ou mais locais do Sistema de Classificação, de acordo com os referidos assuntos. Essa situação é exemplificada no Quadro 5.2.

⁴ A sugestão equivalente a essa na PCC-SP/91 não apresenta esse problema de ambigüidade de interpretação, pois explicita que pretende abordar somente os fatores positivos, isto é, os que *augmentam* a produtividade: ⁴E₂C₅ - 42 *Os fatores que augmentam a produtividade dos vegetais e dos animais;* sendo classificada na Cat. B SC 3 e Cat. D, SC 2 e 4.

Quadro 5.2 Exemplos de Sugestões Programáticas compartilhadas: redação abordando dois ou mais assuntos

Sugestões Programáticas	Interpretações	Classificação
⁷ <i>E₂C₆ - 59 A obtenção de materiais por reunião de substâncias (ligas metálicas) e a importância econômica do aço;</i> ⁵	A primeira parte da Sugestão refere-se diretamente à manipulação de componentes do ambiente com vistas ao suprimento de matéria (Cat. B, SC 3), enquanto que a segunda parte envolve o condicionante econômico dessa apropriação humana (Cat.D, SC 3)	Sugestões Compartilhadas: Cat. B SC 3 e Cat. D SC 3
^{CF} <i>ST₁E₄ - 37 Transformações na biosfera: adaptação e evolução dos organismos.</i> ⁸ <i>E₁C₁ - 11 As adaptações e a evolução dos organismos;</i>	Quando a sugestão refere-se à adaptação dos organismos, remete a um processo de interação entre os seres vivos e o ambiente (Cat. A, SC 4). Já ao referir-se à evolução, propõe a abordagem sobre o desenvolvimento histórico-geológico da biosfera (Cat. A, SC 5)	Sugestões Compartilhadas: Cat. A SC 4 e Cat. A SC 5
³ <i>E₁C₁ - 19 O som como resultado da vibração da matéria: os instrumentos musicais, a voz humana, os sons dos animais;</i> ⁶	Ao referir-se ao som como interação entre matéria e energia, a Sugestão situa-se na Cat. A, SC 2. Quando insere a questão dos instrumentos musicais, refere-se à apropriação humana (Cat. B, SC 3) e, finalmente, ao remeter à voz humana e aos sons emitidos pelos animais, aborda a interação entre os seres vivos e o ambiente (Cat. A, SC 4). ⁷	Sugestões Compartilhadas: Cat. A SC 2, Cat. A SC 4 e Cat. B SC 3
^{CF} <i>ST₃E₃ - 181 Laser: origem e aplicações.</i> ⁸	Quando a sugestão indica a origem do laser refere-se à construção de conhecimento acerca dos raios luminosos (Cat. B, SC 2) enquanto que a abordagem sobre as aplicações remete à manipulação e utilização do laser (Cat. B, SC 3).	Sugestões Compartilhadas: Cat. B SC 2 e Cat. B SC 3

Como pôde ser observado no geral, as Sugestões compartilhadas envolvem um grau de imprecisão, duplicidade de sentidos ou subjetividade muito grande. Além disso o próprio Sistema de Classificação, pelas suas características metodológicas e epistemológicas, também tenta não ser fixo nem se constituir em um rígido conjunto de Sub-Categorias perfeitamente delimitadas.

Deste modo, apesar de representar uma porcentagem sensivelmente pequena (em torno de 20% das Sugestões presentes em cada Documento), devido ao grande número do total de Sugestões Programáticas (844 Sugestões), essa porcentagem representa um considerável número de “Sugestões problemáticas” (cerca de 170, considerando os dois Documentos).

⁵ Essa situação não ocorre na PCC-SP/88, pois a abordagem proposta para essa única Sugestão é substituída por duas no Documento mais antigo: ^{CF}*ST₃E₁ - 123 Importância econômica do aço* (Cat. D, SC3); e ^{CF}*ST₃E₁ - 122 Obtenção de novos materiais por reunião de substâncias, ligas metálicas.*(Cat. B, SC 3)

⁶ Essa situação não ocorre na PCC-SP/88, pois a abordagem proposta para essa única Sugestão é modificada no Documento mais antigo: ^{CF}*ST₂E₃ - 55 Som como resultado de vibrações da matéria*, pertencendo somente à Categoria A, SC 2.

⁷ Essa Sugestão também possui características que a posicionam na 1ª situação, pois a presença dos dois pontos pode remeter à uma escolha de assunto.

⁸ Essa situação não ocorre na PCC-SP/91, posto que, nessa Versão, a Sugestão só se refere à origem do laser ⁸*E₁C₁- 14 A origem do raio laser* (Cat. B, SC 2).

Além dos problemas envolvendo a classificação em si dessas Sugestões, observou-se também uma certa dificuldade para o levantamento quantitativo das suas tendências temáticas.

Ao realizar o levantamento quantitativo das Sugestões exclusivas não ocorreu nenhum tipo de dificuldade, pois os números obtidos referiam-se diretamente à quantidade de Sugestões. No entanto, no caso das Sugestões compartilhadas, os números colhidos não representavam a quantidade de Sugestões envolvidas, pois referiam-se à quantidade de vezes que cada classificação havia ocorrido.

Tome-se como exemplo algumas Sugestões pertencentes à PCC-SP/88 (presentes nos Quadros 5.1 e 5.2) e suas respectivas classificações:

^{Cl}ST₂ E₃ - 60 *Obtenção de imagens por meio de lentes.* (Cat. A, SC2; Cat. B, SC3)

^{Cl}ST₃ E₄ - 136 *Fatores que interferem na produtividade dos vegetais e dos animais.* (Cat. B, SC3; Cat. C, SC1; Cat. D, SC 2 e Cat. D, SC4)

^{CF}ST₁ E₄ - 37 *Transformações na biosfera: adaptação e evolução dos organismos.* (Cat. A SC4; Cat. A, SC5)

^{CF}ST₂ E₂ - 56 *Influência da energia solar e da gravidade nos processos terrestres: ciclo da água, formação do vento, do solo, das rochas, do relevo e outros.* (Cat. A, SC2; Cat. A SC3)

^{CF}ST₃ E₃ - 181 *Laser: origem e aplicações* (Cat. B, SC2; Cat. B, SC3)

No total identificam-se cinco Sugestões. No entanto, ao quantificar as classificações para observar as tendências temáticas mais, ou menos, abordadas, o número total obtido será maior que cinco conforme pode ser detectado pelo quadro abaixo.

Categoria A					Categoria B				Categoria C			Categoria D				
SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SC1	SC2	SC3	SC4	SC1	SC2	SC3	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5
0	2	1	1	1	0	1	3	0	1	0	0	0	1	0	1	0

Adicione, a esse conjunto de exemplos, cinco outras Sugestões com classificações exclusivas:

^{CB}ST₁ E₃ - 14 *Variedade de sons e de cores no ambiente.* (Cat. A, SC 2)

^{Cl}ST₃ E₃ - 130 *Uso de lubrificantes e rodas para a diminuição do atrito e seus efeitos* (Cat. B, SC 3)

^{Cl}ST₃ E₁ - 85 *Destinação apropriada do lixo e do esgoto com vistas à manutenção da saúde.* (Cat. C, SC 3)

^{CF}ST₁ E₁ - 1 *Propriedades gerais dos materiais.* (Cat. A, SC 2)

^{CF}ST₃ E₁ - 123 *Importância econômica do aço.* (Cat. D, SC 4)

Ao realizar um levantamento geral, envolvendo os 10 exemplos, obtém-se o resultado apresentado no Quadro 5.3.

Quadro 5.3 Levantamento das Sub-Categorias envolvidas nas classificações das Sugestões exemplificadas, as exclusivas e as compartilhadas

ISGC*	Categoria A					Categoria B				Categoria C			Categoria D				
	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SC1	SC2	SC3	SC4	SC1	SC2	SC3	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5
Especificações das Sugestões Compartilhadas	0	2	1	1	1	0	1	3	0	1	0	0	0	1	0	1	0
Exclusivas	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
TOTAL	0	4	1	1	1	0	1	4	0	1	0	1	0	1	0	1	0

* Instâncias do Sistema Geral de Classificação

Por isso, no decorrer deste Capítulo, é preciso atentar ao fato de que as porcentagens de distribuição das Sugestões nas Sub-Categorias e Categorias são realizadas a partir das quantidades absolutas de Sugestões exclusivas somadas às quantidades de ocorrência de cada classificação das Sugestões compartilhadas.

5.4 ANÁLISE SEMI QUANTITATIVA DAS SUGESTÕES PROGRAMÁTICAS

A apresentação dessa análise será realizada a partir do levantamento das principais tendências temáticas verificadas em cada Sub-Categoria, para, em seguida, realizar uma síntese individualizada para cada Categoria.

5.4.1 COMO OS DOCUMENTOS ABORDAM O AMBIENTE NATURAL?

Considerando-se cada Sub-Categoria da Categoria Analítico-Descritiva Ambiente Natural, foram detectadas as seguintes tendências temáticas de abordagem das mesmas em ambos os Documentos, conforme as diferentes Sub-Categorias.

5.4.1.1 ☾★ O que os Documentos abordam acerca da **Terra considerada como planeta?**

Dentre as Sugestões classificadas nessa Sub-Categoria, destacam-se as que se referem às características gerais planetárias da Terra, como os exemplos listados a seguir:

^{CI}ST₂ E₂ - 52 *Diferenças nas trajetórias do Sol e da Lua dependendo do local e da época do ano.*

^{CF}ST₁ E₂ - 12 *Forma, tamanho e movimentos da Terra.*

³E₁ C₁ - 12 *As diferenças locais na duração dos dias e das noites, dependendo da época do ano;*

⁷E₁ C₁ - 20 *O campo magnético terrestre;*

É preciso destacar a abordagem mais ampla da organização geral dos corpos celestes no Universo é exclusivamente tratada pela PCC-SP/91, a partir das seguintes Sugestões Programáticas:

⁵E₁ C₁ - 10 *A localização da Terra no Sistema Solar;*

⁶E₁ C₁ - 4 *A constituição do Sistema Solar;*

⁷E₁ C₁- 4 *A existência da Via Láctea, seus componentes, com destaque para o Sistema Solar;*

⁷E₁ C₁ - 5 *A existência de outros corpos celestes visíveis a olho nu (planetas, satélites, meteoros e cometa);*

⁸E₁ C₁ - 4 *A origem, a organização e a evolução do universo;*

⁸E₁ C₁- 5 *A origem da Terra;*

Sugestões Programáticas que conferem uma abordagem mais específica aos fatores determinantes da distribuição de matéria e energia no ambiente têm participação quase nula em ambos os Documentos, identificando-se apenas as Sugestões apresentadas a seguir:

^{CB}ST₂ E₂ - 75 *Relação entre a iluminação do ambiente e as condições de temperatura ao longo do dia.*

^{CI}ST₂ E₂ - 51 *Distribuição dos animais e vegetais pelas diferentes regiões climáticas.*⁹

⁷E₁ C₂ - 23 *A importância da energia solar e da gravidade no ciclo da água e na formação e composição dos diferentes tipos de solos;*

⁷E₁ C₂ - 25 *As marés como relação entre os movimentos da Terra e da Lua;*

5.4.1.2 ☁⚡ O que os Documentos abordam acerca da **constituição e dinâmica gerais do ambiente terrestre?**

Nessa Sub-Categoria a abordagem prioritária, em ambos os Documentos, direciona-se às

⁹ Embora essa Sugestão refira-se à biosfera, o que a remeteria à quarta Sub-Categoria dessa Categoria, entendeu-se que o assunto principal refere-se a um fator planetário determinante da existência e distribuição das esferas terrestres, no caso, a biosfera.

Sugestões que enfocam as interações gerais entre matéria e energia, como as exemplificadas a seguir:

^{CI}ST₂ E₃ - 61 *Relação entre ar e queima dos materiais.*

^{CF}ST₂ E₃ - 76 *Necessidade de um meio material para a propagação do som.*

³E₁ C₂ - 32 *A relação entre os materiais e objetos e a propagação de luz: produção de sombras;*

⁵E₁ C₂ - 26 *A influência do calor e da pressão nas mudanças de estado físico;*

Em seguida, essa Sub-Categoria prioriza Sugestões que enfocam a ocorrência de matéria e energia, e/ou suas propriedades gerais, como pode ser observado nos exemplos a seguir.

^{CB}ST₁ E₃ - 14 *Variedade de sons e de cores no ambiente.*

^{CF}ST₁ E₁ - 1 *Propriedades gerais dos materiais.*

^{CB}E₁ C₂ - 1 *A existência de diferentes componentes: água, ar, solo, rochas, seres vivos, corpos celestes, materiais e objetos.*

⁸E₁ C₁ - 15 *As radiações não visíveis do espectro luminoso: raio X, radiação ultravioleta, radiação infravermelha e outras;*

Nas duas Versões da PCC-SP existe um número reduzido de Sugestões que se referem às formas e/ou fontes de energia, essenciais para a manutenção e/ou permanência da dinâmica terrestre: tanto as externas (^{CB}ST₁ E₂ - 10 *Sol como fonte de luz e calor do ambiente*) quanto as aqui presentes (^{CF}ST₂ E₃ - 66 *Reações químicas como fonte de energia: combustão e fermentação.*; e ⁶E₁ C₁ - 9 *As fontes naturais de energia: quedas d'água, vento, sol, energia térmica do interior da Terra (gêisers, vulcanismo e águas térmicas).*)

Quanto aos processos gerais de transformação terrestre há um número ainda menor de Sugestões em cada Documento. A seguir alguns exemplos:

^{CF}ST₁ E₃ - 27 *Equilíbrio térmico: temperatura.*

^{CF}ST₁ E₃ - 13 *Fluxo de energia no ambiente: transformações e conservação de energia.*

^{CB}E₁ C₂ - 12 *A necessidade de aplicação de uma força para movimentar objetos em repouso ou mudar as características de seus movimentos.*

⁶E₁ C₁ - 8 *O fluxo de energia no ambiente: transformações e conservação de energia;*

5.4.1.3 O que os Documentos abordam acerca da **constituição e dinâmica gerais das esferas superficiais inanimadas do ambiente terrestre?**

Nessa Sub-Categoria as abordagens identificadas diferem nos Documentos analisados. Na PCC-SP/91 predominam Sugestões que se referem ao detalhamento de características gerais e/ou

específicas das esferas superficiais de matéria inanimada, perfazendo aproximadamente 65% das Sugestões dessa Categoria. As demais Sugestões (aproximadamente 35%) focalizam interações e/ou transformações dessas esferas. Alguns exemplos das Sugestões pertencentes à tendência prioritária estão expostos a seguir:

³ *E₁ C₁ - 1 Algumas características da água: cheiro, sabor e cor;*

⁴ *E₁ C₁ - 4 A existência de uma camada de ar envolvendo a Terra: a atmosfera;*

⁵ *E₁ C₁ - 6 As características dos diferentes tipos de solo: cor, granulação e permeabilidade;*

⁵ *E₁ C₂ - 25 A ação da água sobre os corpos: empuxo e pressão;*

⁶ *E₁ C₁ - 1 As características dos fatores abióticos de um ecossistema próximo e acessível aos alunos: luz, umidade, temperatura e composição química da água, do ar, do solo;*

Na Versão de 1988 ocorre uma outra situação. Nesse Documento, cerca de 65% das Sugestões abordam transformações e/ou interações envolvendo as esferas superficiais de matéria inanimada, enquanto que o detalhamento das características gerais e/ou específicas é abordado pelo restante das Sugestões (cerca de 35%). Tais interações e/ou transformações podem ser enfocadas de modo praticamente exclusivo sobre uma determinada esfera, ou envolver várias delas, como pode ser identificado nos exemplos abaixo.

^{CB} *ST₂ E₁ - 28 A evaporação da água e a ação do vento.*

^{CI} *ST₁ E₂ - 11 Ocorrência de diferentes tipos de fenômenos transformadores da crosta terrestre: vulcanismo, terremotos.*

^{CI} *ST₂ E₂ - 43 Influência da água e do vento na erosão do solo.*

^{CF} *ST₁ E₂ - 10 Transformações na atmosfera: padrões mundiais de circulação atmosférica (correntes de ar).*

^{CF} *ST₂ E₂ - 53 Formação de jazidas minerais*

5.4.1.4 O que os Documentos abordam acerca da **constituição e dinâmica da biosfera?**

As Sugestões Programáticas pertencentes à Versão de 1988 classificadas nessa Sub-Categoria abordam prioritariamente as relações estabelecidas entre os seres vivos e a hidrosfera, atmosfera, litosfera e entre eles mesmos, como mostram os exemplos a seguir:

^{CB} *ST₂ E₄ - 41 Relação dos seres vivos entre si: alimentação, polinização etc.*

^{CI} *ST₂ E₃ - 56 Produção de sons nos seres vivos: comunicação entre animais.*

^{CI} *ST₂ E₄ - 72 Associações entre seres vivos de algumas comunidades: sociedades, colônias e parasitismo.*

^{CI} *ST₂ E₄ - 73 Reações das plantas aos estímulos do meio: tropismos.*

^{CF} *ST₂ E₂ - 52 Interação entre a biosfera e as demais esferas materiais.*

^{CF} *ST₂ E₄ - 101 Relações entre as transformações do planeta e as modificações dos seres vivos.*

Na Versão de 1991 a ênfase prioritária não recai sobre as interações entre os seres vivos e o entorno, mas sim na abordagem das características e propriedades do organismo humano, como pode ser identificado nos exemplos a seguir:

⁴E₂ C₄ - 38 *As transformações físicas, fisiológicas e psicossociais na infância e adolescência;*

⁵E₂ C₄ - 35 *O funcionamento dos órgãos reprodutores masculino e feminino (menstruação e ejaculação) e a interação de ambos; relação sexual;*

⁶E₂ C₄ - 29 *A organização e funcionamento dos aparelhos humanos: digestivo, circulatório, respiratório e excretor;*

⁸E₂ C₄ - 35 *A concepção, o crescimento e o desenvolvimento do ser humano: fecundação, gestação, parto e puerpério;*

Ainda referente à dimensão biológica do ser humano, é preciso destacar que a PCC-SP/88 também a aborda com as mesmas características apresentadas pelo Documento mais recente, mas em menor quantidade relativa de Sugestões.

Outra diferença nas tendências identificadas nas duas Versões refere-se ao destaque, na PCC-SP/91, de aspectos negativos conferidos a alguns componentes do ambiente quando o referencial é o bem-estar do ser humano, como pode ser observado nos exemplos abaixo:

^{CB}E₂ C₅ - 20 *[Seres vivos que] utilizam o homem como hospedeiro, são peçonhentos, tóxicos, transmissores de doenças. etc.;*

³E₂ C₅ - 43 *[Seres vivos que] são peçonhentos ou tóxicos;*

⁴E₂ C₆ - 44 *A influência das chuvas, enchentes, secas, geadas e granizo nas regiões rurais (agropecuária) e urbanas;*

⁴E₂ C₆ - 47 *Os efeitos danosos da ação dos ventos nas atividades humanas;*

As Sugestões que enfatizam as interferências negativas que os componentes do ambiente exercem sobre o ser humano são acompanhadas, na PCC-SP/91, por outras que enfocam as interações entre o organismo humano, abordado preponderantemente em sua dimensão biológica, e as demais esferas superficiais terrestres. Tal abordagem sobre essas interações também ocorre na Versão de 1988, como pode ser identificado pelos exemplos que se seguem, pertencentes a ambos os Documentos:

^{CB}ST₃ E₂ - 76 *Influência das variações climáticas locais nas atividades do Homem.*

^{CF}ST₁ E₃ - 24 *Observação de imagens nos espelhos planos e curvos.*

⁶E₂ C₄ - 32 *As funções dos nutrientes no organismo;*

⁷E₂ C₄ - 39 *A relação do organismo com o ambiente: fonação, sentidos e locomoção;*

Um aspecto que se observa igualmente nos dois Documentos refere-se à ausência de Sugestões que, especificamente, abordem as fontes de energia e matéria para a manutenção da dinâmica biológica do organismo humano. O que as Versões apresentam são Sugestões que enfocam a obtenção de matéria e energia pela biosfera de maneira geral, de onde deduz-se a participação do ser humano.

Nesse tema ocorre uma outra diferenciação entre as Versões. O Documento mais antigo explicita basicamente três assuntos: a alimentação (*^{CB}ST₂ E₄ - 47 Influência da alimentação no crescimento e no desenvolvimento*, e *^{CI}ST₁ E₄ - 28 Alimentos: fonte de nutrientes.*); a fotossíntese (*^{CF}ST₂ E₃ - 64 Conversão da energia solar em energia química nos vegetais clorofilados: fotossíntese.*) e o calor (*^{CB}ST₂ E₃ - 34 Influência do calor para o desenvolvimento dos seres vivos: germinação das sementes e eclosão dos ovos*). No Documento de 1991, a referência centra-se somente na alimentação, não existindo nenhuma Sugestão que explicita o processo da fotossíntese nem a influência do calor nos organismos vivos.

5.4.1.5 O que os Documentos abordam acerca do **passado geológico**?

Uma das características que especifica essa Sub-Categoria refere-se à pouquíssima quantidade de Sugestões Programáticas nela classificadas nos dois Documentos. Outra especificidade está relacionada ao fato de que todas essas Sugestões, nas duas Versões, são compartilhadas, como pode ser identificado no Quadro 5.4.

Quadro 5.4 Sugestões Programáticas classificadas na Sub-Categoria 5 da Categoria A.

Classificação das Sugestões Programáticas	Sugestões Programáticas
As duas Sugestões classificam-se concomitantemente nessa SC e naquela que se refere à constituição e dinâmica da biosfera. (SC 4)	<i>^{CF}ST₁ E₄ - 37 Transformações na biosfera: adaptação e evolução dos organismos.</i> <i>⁸E₁ C₁ - 11 As adaptações e a evolução dos organismos;</i>
As duas Sugestões classificam-se concomitantemente nessa SC e naquela que se refere à constituição e dinâmica da biosfera. (SC 4)	<i>^{CF}ST₂ E₁ - 48 Relação entre o processo de acumulação e transformação de matéria orgânica e a formação do carvão, petróleo e gás natural.</i> <i>⁶E₁ C₂ - 15 A relação entre o processo de acumulação e transformação de matéria orgânica e a formação do carvão, petróleo e gás natural;</i>

Classificação das Sugestões Programáticas	Sugestões Programáticas
As duas Sugestões classificam-se concomitantemente nessa SC e em outras duas: a referente à Terra considerada como planeta (SC 1) e àquela que se refere a constituição e dinâmica da biosfera. (SC 4)	^{CF} ST ₂ E ₂ – 60 <i>Condições específicas do planeta Terra que permitem a vida.</i> ⁸ E ₁ C ₂ - 20 <i>As condições específicas do planeta Terra que permitem a vida;</i>
As duas Sugestões classificam-se concomitantemente nessa SC e naquela que se refere à constituição e dinâmica da biosfera. (SC 4)	^{CF} ST ₂ E ₄ – 100 <i>Sucessões ecológicas.</i> ⁸ E ₁ C ₂ - 23 <i>As sucessões ecológicas no planeta;</i>
A Sugestão classifica-se concomitantemente nessa SC e naquela que se refere à constituição e dinâmica da biosfera. (SC 4)	⁸ E ₁ C ₁ - 10 <i>A origem da vida;</i>
As duas Sugestões classificam-se concomitantemente nessa SC e em outras duas: a referente à constituição e dinâmica das esferas superficiais inanimadas do ambiente terrestre (SC 3) e àquela que se refere a constituição e dinâmica da biosfera. (SC 4)	^{CF} ST ₂ E ₃ - 65 <i>Armazenamento de energia nos combustíveis fósseis: carvão e petróleo.</i> ⁶ E ₁ C ₂ - 16 <i>O armazenamento de energia nos combustíveis fósseis: carvão e petróleo;</i>

Como as Sugestões listadas no Quadro 5.4 representam a totalidade das Sugestões classificadas nessa Sub-Categoria, identifica-se que a distribuição geral dos assuntos prioriza o desenvolvimento histórico-geológico da biosfera, em detrimento das demais esferas terrestres. Somente uma Sugestão, em cada Versão, enfoca a relação entre o desenvolvimento da vida e das configurações do planeta, aquelas sob o código ^{CF} ST₂ E₂ – 60 (PCC-SP/88) e ⁸E₁ C₂ – 20 (PCC-SP/91), conforme mostra o Quadro 5.4.

 **UMA SÍNTESE DA ABORDAGEM DO AMBIENTE NATURAL NOS DOCUMENTOS**

As duas Versões abordam o ambiente natural igualmente no que se refere às porcentagens de Sugestões exclusivas e compartilhadas, como pode ser identificado na Tabela 5.1. No âmbito de toda a Categoria, as Sugestões que possuem apenas classificações exclusivas representam a grande maioria, perfazendo cerca de 75% do total de Sugestões nela incluídas.

Tabela 5.1 Porcentagens aproximadas da distribuição das Sugestões, exclusivas e compartilhadas, pelas Sub-Categorias da Categoria A.

Sub-Categoria	1 A Terra considerada como planeta		2 Constituição e dinâmica gerais do ambiente terrestre		3 As esferas superficiais inanimadas do ambiente terrestre		4 A biosfera: constituição e dinâmica		5 O passado geológico	
	88	91	88	91	88	91	88	91	88	91
VERSÃO DA PCC-SP	88	91	88	91	88	91	88	91	88	91
Sugestões Exclusivas	7	10	25	25	12	15	32	26	0	0
Sugestões Compartilhadas	3	2	6	6	4	4	10	10	2	2
TOTAL	10	12	31	31	16	19	41	36	2	2

Outra característica identificada nas duas Versões da PCC-SP refere-se à pouquíssima quantidade de Sugestões classificadas na última Sub-Categoria, a que se refere ao passado geológico.

No que concerne às diferenciações entre os Documentos, a PCC-SP/88 trata prioritariamente da constituição e da dinâmica da biosfera, discussão enfatizada no âmbito da quarta Sub-Categoria. Essa abordagem é direcionada às interações que os seres vivos, de maneira geral, estabelecem com os demais componentes do ambiente.

Na Versão mais recente a ênfase quantitativa não ocorre somente na quarta Sub-Categoria, mas há um equilíbrio entre as Sugestões que abordam a biosfera (4ª SC) e as que se referem a constituição e dinâmica gerais do ambiente terrestre (2ª SC). Se as interações são enfatizadas pelo Documento de 1988, o mesmo não ocorre com a Versão de 1991, que prioriza a identificação das características e/ou das propriedades tanto dos componentes gerais que participam da dinâmica terrestre (2ª SC) quanto daqueles que constituem o organismo humano em sua dimensão biológica (4ª SC).

Uma outra diferença que pode ser notada entre os Documentos localiza-se no âmbito da primeira Sub-Categoria, que abrange Sugestões que tratam da Terra considerada como planeta. Devido a presença de Sugestões que enfocam especificamente o ambiente da Terra no espaço apenas na PCC-SP/91, esse Documento apresenta uma quantidade relativa maior de Sugestões nessa Sub-Categoria quando comparada com a existente na Versão de 1988.

Em síntese, cerca da metade de todas as Sugestões Programáticas, nas duas Versões da PCC-SP, versam exclusiva ou compartilhadamente, sobre o **ambiente natural**. Enfocando as

relações estabelecidas entre as quantidades de Sugestões classificadas somente no âmbito da Categoria A (Tabela 5.1), destaca-se com presença mais significativa a Sub-Categoria que trata da biosfera, vindo a seguir a segunda Sub-Categoria, relativa à constituição e dinâmica gerais do ambiente. As outras três Sub-Categorias apresentam-se da seguinte maneira em ordem decrescente: terceira, primeira e quinta Sub-Categorias, com percentuais bem inferiores que os detectados para as duas primeiras. Destaque para a mínima percentagem da Sub-Categoria que aborda o passado geológico.

Quantitativamente, as principais diferenças entre as duas Versões residem nas Sub-Categorias sobre a biosfera (4ª SC), sobre a Terra como planeta (1ª SC) e sobre as esferas inanimadas (3ª SC).

5.4.2 COMO OS DOCUMENTOS ABORDAM A **APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE?**

Considerando-se cada Sub-Categoria da Categoria Analítico-Descritiva Apropriação Humana do Ambiente, foram detectadas as seguintes tendências temáticas de abordagem das mesmas em ambos os Documentos, conforme as diferentes Sub-Categorias.

5.4.2.1 que os Documentos abordam acerca das **representações de espaço e tempo?**

A diferença mais marcante entre as Versões refere-se à presença, somente no Documento de 1988, de aspectos específicos sobre algumas medidas padronizadas e não padronizadas de tempo e espaço, como pode ser exemplificado a seguir:

^{Cl}ST₃ E₁ - 80 Medidas não-padronizadas de volume: copo, xícaras, colher etc.

^{Cl}ST₃ E₁ - 81 Medidas padronizadas de volume: litro.

^{Cl}ST₃ E₂ - 103 Medidas padronizadas de tempo: horas, minutos e segundos.

Na Versão de 1991 não existem Sugestões que explicitem essa especificação, pois suas Sugestões que abordam as medidas padronizadas e não padronizadas são genéricas, não se classificando exclusivamente nesta Sub-Categoria, mas também na que virá a seguir. Assim, no Documento mais recente a abordagem prioritária concentra-se na orientação espacial, como pode

ser observado nos exemplos a seguir:

⁴E₂ C₃ - 32 *Alguns pontos de referência para identificar as diferentes regiões do município, do estado, de outros estados, etc.;*

⁷E₂ C₃ - 35 *Diferentes sistemas de referências: latitude, longitude e orientação pelos astros;*

⁸E₂ C₃ - 29 *Diferentes sistemas para referência espacial, inclusive a escala planetária;*

5.4.2.2 O que os Documentos abordam acerca dos **tipos de conhecimentos sobre o ambiente?**

A Versão de 1991, ao generalizar suas Sugestões Programáticas relacionadas a medidas padronizadas e não padronizadas, não apresenta explicitamente nenhuma referência à mensuração dos componentes do ambiente, como pode ser identificado nas Sugestões apresentadas a seguir, sendo esse o motivo pelo qual foram classificadas em ambas as Sub-Categorias, nessa e na anterior.

⁵E₂ C₈ - 59 *Medidas padronizadas e não padronizadas necessárias à compreensão dos fenômenos estudados.*

⁶E₂ C₈ - 71 *Medidas não padronizadas e todos os sistemas padronizados sempre que exigirem as atividades desenvolvidas na série.*

⁷E₂ C₈ - 73 *Medidas não padronizadas e todos os sistemas padronizados, de acordo com as exigências das atividades propostas na série.*

⁸E₂ C₈ - 55 *Medidas não padronizadas e todos os sistemas padronizados sempre que exigirem as atividades propostas na série.*

Ainda devido à essa generalização apresentada pelas Sugestões da PCC-SP/91, somente a PCC-SP/88 apresenta Sugestões Programáticas que, explicitamente, referem-se à mensuração de determinados componentes do ambiente, como pode ser identificado nos exemplos a seguir:

^{C1}ST₃ E₁ - 79 *Medidas padronizadas de massa: g e kg.*

^{C1}ST₃ E₃ - 132 *Dinamômetro como instrumento de medidas de força*

^{CF}ST₃ E₃ - 182 *Medida de variação de temperatura: uso do termômetro.*

Somente na Versão mais antiga é encontrada uma única Sugestão que desvela a relação entre o conhecimento científico e outra forma de conhecimento: ^{CF}ST₃ E₂ - 140 *Semelhanças e diferenças entre conhecimento de senso comum e conhecimento científico.* A respeito dessas questões ainda pode-se considerar que, ao sugerirem medidas não padronizadas (específicas ou

não), os Documentos estejam propondo uma espécie de diálogo entre as representações e referenciais formais de mensuração – significando um conhecimento sistematizado cientificamente – e representações fundamentadas em outros sistemas, como por exemplo, o senso comum.

5.4.2.3 O que os Documentos abordam acerca da **obtenção de matéria e energia?**

Essa é a Sub-Categoria que possui a maior quantidade de Sugestões, não só desta Categoria, mas de todo o Sistema de Classificação. Os assuntos tratados por essas Sugestões recaem nos mais variados produtos, processos, técnicas e artefatos envolvidos com a obtenção de energia e matéria pelas comunidades humanas. Somando-se todas as Sugestões classificadas nesta Sub-Categoria, tanto \otimes de modo exclusivo quanto as que compartilham de outras Sub-Categorias e/ou Categorias, encontra-se um conjunto que representa aproximadamente 20% de todas as Sugestões Programáticas existentes em cada um dos Documentos. O Quadro 5.5 apresenta alguns exemplos dessa variedade de classificações.

Quadro 5.5 Exemplos de Sugestões Programáticas classificadas na Sub-Categoria 3 da Categoria B.

Classificação da Sugestão Programática	Exemplos
Exclusivamente Cat. B, SC 3	^{CI} ST ₃ E ₃ - 111 <i>Uso de materiais bons e maus condutores de eletricidade, de calor e de som (pára-raios, isolante térmico, isolante acústico)</i> ^{CF} ST ₃ E ₁ - 119 <i>Presença de ácidos e bases em materiais do cotidiano: vinagre, frutos, sal de cozinha, leite de magnésia e outros.</i> ³ E ₂ C ₆ - 50 <i>A aplicação da força de atrito para o desgaste de materiais, por meio de lixas, abrasivos, etc.;</i> ⁸ E ₂ C ₆ - 45 <i>As instalações hidráulicas domésticas: válvula hidra e outras;</i>
Simultaneamente em alguma outra SC da Cat. B	^{CF} ST ₃ E ₃ - 165 <i>Importância e funcionamento dos motores elétricos: funcionamento de um dínamo.</i> ^{CF} ST ₃ E ₄ - 207 <i>Necessidade de serem evitados os acidentes de queda e os traumatismos ósseos e musculares.</i> ⁴ E ₂ C ₅ - 41 <i>Os produtos agrícolas das diferentes épocas, consultando o calendário agrícola;</i> ⁸ E ₂ C ₇ - 51 <i>A importância do aconselhamento genético como uma forma de prevenir o aparecimento de malformações genéticas;</i>

Classificação da Sugestão Programática	Exemplos
Simultaneamente nas Cats B e C	^{CI} ST ₃ E ₄ - 137 <i>Interferência do Homem nas cadeias alimentares: uso de agrotóxicos.</i> ^{CF} ST ₃ E ₂ - 136 <i>Atividades humanas e alterações nos grandes ciclos de transformações naturais.</i> ⁴ E ₂ C ₅ - 43 <i>A interferência do Homem nas cadeias alimentares: o uso de agrotóxicos, a caça e a pesca indiscriminadas, as monoculturas, etc.</i> ⁸ E ₂ C ₄ - 37 <i>Os métodos anticoncepcionais: modo de uso, ação no organismo e efeitos colaterais;</i>
Simultaneamente nas Cats. B e A	^{CI} ST ₂ E ₃ - 59 <i>Reflexão da luz por meio de espelhos.</i> ^{CF} ST ₃ E ₁ - 125 <i>Obtenção de alimentos a partir de reações químicas: massas, iogurtes, queijos, bebidas, álcool, vinagre e outros.</i> ³ E ₂ C ₃ - 34 <i>A influência das regularidades dos movimentos reais ou aparentes dos corpos celestes na elaboração dos calendários;</i> ⁶ E ₂ C ₇ - 69 <i>A importância dos exercícios físicos para o bom desenvolvimento e funcionamento muscular;</i>
Simultaneamente nas Cats. B e D	^{CI} ST ₃ E ₃ - 129 <i>Evolução dos meios de transporte</i> ^{CF} ST ₃ E ₄ - 196 <i>Processos de inseminação artificial para obtenção de descendentes animais selecionados e de maior interesse econômico.</i> ⁵ E ₂ C ₇ - 57 <i>Os equipamentos sociais de saúde local: postos de saúde, hospitais, etc.;</i> ⁶ E ₂ C ₆ - 47 <i>A prospecção do petróleo, gás natural e carvão no Brasil: localização das jazidas e volume de produção;</i>

Nessa profusão de classificações, a quantidade de Sugestões situadas exclusivamente nessa Sub-Categoria é superior àquela que é compartilhada por outra(s) Sub-Categoria(s). Dentre as Sugestões compartilhadas, as Categorias A e C são as que mais freqüentemente se associam a essa Sub-Categoria. Esses fatos são identificados de forma bastante similar em ambas as Versões da PCC-SP

5.4.2.4. O que os Documentos abordam acerca das **prevenções de danos naturais à saúde humana?**

Praticamente todas as Sugestões Programáticas pertencentes às duas Versões da PCC-SP referem-se à prevenção de acidentes provocados por quedas, traumatismos ou outros seres vivos, como pode ser identificado nos exemplos a seguir:

^{CB}E₂C₇ - 26 *Algumas plantas tóxicas e animais que podem picar ou morder para que sejam evitados acidentes;*

^{CI}ST₃E₃ - 119 *Medidas preventivas contra a deficiência visual.*

⁶E₂C₇ - 70 *A necessidade de serem evitados os acidentes de queda e os traumatismos ósseos e musculares.*

A diferença mais marcante entre as duas Versões é que a PCC-SP/88 apresenta um número mais significativo de Sugestões compartilhadas, mais da metade do total na Sub-Categoria.

UMA SÍNTESE DA ABORDAGEM DA **APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE** NOS DOCUMENTOS

De forma muito semelhante em suas duas Versões, no que se refere à ênfase na descrição dos processos, artefatos e técnicas que visam a facilitação e/ou o aumento quantitativo e qualitativo da obtenção de matéria e energia pelos seres humanos. Estas Sugestões, classificadas na terceira Sub-Categoria, perfazem, somando-se as exclusivas e as compartilhadas, aproximadamente 65% do total de Sugestões pertencentes a essa Categoria (Tabela 5.2).

As duas primeiras Sub-Categorias possuem um número muito reduzido de Sugestões Programáticas nos dois Documentos e abordam, basicamente, medidas referentes às representações espaciais, temporais e dos componentes do ambiente. As Sugestões classificadas na última Sub-Categoria são as mais raras nesta Categoria.

Tabela 5.2. Porcentagens aproximadas da distribuição das Sugestões, exclusivas e compartilhadas, pelas Sub-Categorias da Categoria B.

Sub-Categoria Especificações	1 Representações de espaço e tempo		2 Tipos de conhecimentos sobre o ambiente		3 Obtenção de matéria e energia		4 Prevenções de danos naturais à saúde humana	
	VERSÃO DA PCC-SP	88	91	88	91	88	91	88
Sugestões Exclusivas	12	11	11	7	38	35	4	3
Sugestões Compartilhadas	2	4	3	5	24	30	6	5
TOTAL	14	15	14	12	62	65	10	8

Em síntese, cerca de 30% do total das Sugestões Programáticas, nas duas Versões da PCC-SP, versam exclusiva ou compartilhadamente, sobre a **apropriação humana do ambiente**. Nesse conjunto, há uma supremacia visível da Sub-Categoria que trata das ações/reflexões voltadas para a obtenção de matéria e energia, que abrange não só cerca de 2/3 das Sugestões

enquadradas na Categoria, como aproximadamente 1/5 de todas as Sugestões de todas as Categorias.

As demais Sub-Categorias estão pouco representadas, nas duas Versões, como pode ser identificado pela Tabela 5.2. Assim, depreende-se que as PCC-SP conferem pequena ênfase às representações espaciais e/ou temporais do ambiente e, menos ainda, aos tipos de conhecimentos sobre o ambiente, assim como os voltados à prevenção de acidentes naturais.

Considerando-se as pequenas diferenças de percentuais entre as Versões da PCC-SP em cada Sub-Categoria, praticamente não existe diferença quantitativa entre elas.

5.4.3 COMO OS DOCUMENTOS ABORDAM AS CONSEQÜÊNCIAS DA APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE?

Considerando-se cada Sub-Categoria da Categoria Analítico-Descritiva Conseqüências da Apropriação Humana do Ambiente, foram detectadas as seguintes tendências temáticas de abordagem das mesmas em ambos os Documentos, conforme as diferentes Sub-Categorias.

5.4.3.1 O que os Documentos abordam acerca dos impactos nas dimensões físicas e biológicas do ambiente decorrentes da apropriação humana?

Uma das particularidades dessa Sub-Categoria reside no fato de que a maioria das Sugestões são compartilhadas por outras Categorias e/ou Sub-Categorias. Assim, apenas em torno de 25% das Sugestões Programáticas na Versão de 1991 e cerca de 20% na de 1988, pertencem unicamente à essa Sub-Categoria, como os exemplos a seguir:

^{CI}ST₃ E₄ - 147 *Efeitos do consumo indevido de medicamentos para a saúde.*

^{CF}ST₃ E₃ - 145 *Utilização do álcool de cana como substitutivo do petróleo: reflexos sobre a agricultura e a produção agropecuária*

^{CB}E₂C₅ - 21 *[Seres vivos que] estão ameaçados de extinção em função dos desequilíbrios da natureza provocados pela atividade humana.*

⁵E₂C₆ - 42 *As implicações para o solo das práticas de cultivo inadequadas;*

⁷E₂C₆ - 61 *O impacto da mineração sobre o ambiente;*

⁷E₂C₆ - 52 *A relação entre a poluição do ar e o ciclo da água na formação da chuva ácida;*

Pelos exemplos apresentados reconhece-se que as Sugestões abordam, em ambos os

Documentos, impactos nas diversas dimensões do ambiente, como a física e biológica (5º exemplo); a litosfera (4º exemplo); a biosfera (3º exemplo); a dimensão biológica do ser humano (1º exemplo) e as várias dimensões indistintamente (2º e 6º exemplos).

Ao focar as Sugestões Programáticas compartilhadas, identifica-se que, em ambas as Versões da PCC-SP, a maioria o é à terceira Sub-Categoria da Categoria B, que aborda a manipulação dos componentes do ambiente visando o suprimento de matéria e energia, como pode ser identificado nos exemplos a seguir:

^{C1}ST₃ E₂ – 93 *Formas de utilização dos recursos minerais e algumas conseqüências do uso indevido.*

^{C1}ST₃ E₂ - 97 *Interferência do Homem na trajetória natural da água.*

^{CF} ST₃ E₁ - 116 *Emprego de substâncias no tratamento de água: sulfatação e cloração*

⁶E₂C₅ – 36 *A sua [humana] ação sobre o solo, a água e o ar do ecossistema: lançamento de resíduos poluidores e exploração inadequada do solo;*

⁷E₂ C₆ – 64 *Os impactos ambientais e implicações causados pela construção de usinas e pela queima de combustíveis;*

⁸E₂C₆ – 43 *As alterações nos grandes ciclos de transformações naturais;*

Em ambos os Documentos essa é a Sub-Categoria que apresenta o maior número de Sugestões Programáticas na Categoria, representando cerca de 50% do total da mesma.

5.4.3.2 ☹️ 🏭 O que os Documentos abordam acerca dos **impactos nas dimensões psíquicas e sociais do ambiente decorrentes da apropriação humana?**

Em ambas as Versões da PCC-SP somente a Sugestão *Implicações sociais da utilização dos conhecimentos científicos aplicados à Engenharia Genética* (^{CF} ST₃ E₄ – 198 e ⁷E₂ C₅ – 51) é classificada exclusivamente nessa Sub-Categoria. As demais Sugestões são, em sua grande maioria, classificadas também na primeira Sub-Categoria dessa Categoria, associadas aos impactos causados na dimensão biológica do ser humano. Esses casos praticamente restringem-se aos exemplos abaixo listados:

^{C1}ST₃ E₄ – 149 *Conseqüências resultantes de situações de aglomeração e promiscuidade.*

^{CF} ST₃ E₃ – 151 *Impactos ambientais e implicações sociais causados pela queima dos combustíveis e da construção de usinas hidrelétricas e nucleares.*

³ E₂C₇ – 55 *Os efeitos da poluição sonora sobre o organismo;*

⁴ E₂C₇ – 53 *Os prejuízos causados pelo uso do álcool e fumo;*

Além desses exemplos, há ainda algumas Sugestões associadas a pelo menos mais duas

Categorias. Em ambos os Documentos essa ocorrência refere-se às mesmas Sugestões Programáticas, com algumas modificações nas redações como poderá ser identificado no Quadro 5.6.

Quadro 5.6 Exemplos de Sugestões Programáticas classificadas na Sub-Categoria 2 da Categoria C.

Classificação das Sugestões Programáticas	Exemplos
Simultaneamente nas Cats. C, A e D	^{CF} ST ₃ E ₄ - 209 <i>Significado da reprodução humana: aspectos biológicos, psicológicos, culturais e econômicos envolvidos, considerados do ponto de vista individual e social.</i> ⁸ E ₂ C ₄ - 34 <i>Significado da reprodução humana: aspectos biológicos, psicológicos, culturais e econômicos envolvidos;</i>
Simultaneamente nas Cats. C, A e B	^{CF} ST ₃ E ₄ - 210 <i>Doenças sexualmente transmissíveis: formas de contágio, profilaxia e implicações biopsicossociais.</i> ⁸ E ₂ C ₇ - 50 <i>As formas de contágio, profilaxia e implicações biopsicossociais das doenças sexualmente transmissíveis.</i>
Simultaneamente nas Cats. C, B e D	^{CF} ST ₃ E ₄ - 215 <i>Aspectos biológicos, legais e sociais do abortamento.</i> ⁸ E ₂ C ₄ - 38 <i>Os aspectos biológicos, legais e sociais do abortamento.</i>

Outro fato comum entre as duas Versões é que as seis Sugestões mencionam impactos na dimensão biológica dos seres humanos.

5.4.3.3 O que os Documentos abordam acerca dos **controles dos impactos no ambiente decorrentes da apropriação humana?**

Essa Sub-Categoria também apresenta mais Sugestões compartilhadas que classificadas exclusivamente. Em ambos os Documentos, apenas 35% das Sugestões são exclusivas à essa Sub-Categoria, como os exemplos a seguir:

^{CI} ST₃ E₁ - 85 *Destinação apropriada do lixo e do esgoto com vistas à manutenção da saúde.*

^{CF} ST₃ E₂ - 134 *Processos de recuperação do solo e adequação para o plantio: uso de fertilizantes, corretivos, drenagem e irrigação.*

⁶ E₂ C₆ - 51 *A necessidade do uso racional de combustíveis;*

⁷ E₂ C₅ - 47 *Os procedimentos de proteção e recuperação do meio-ambiente: legislação, fiscalização e criação de reservas e parques e organização de sociedades de proteção;*

As demais Sugestões estão classificadas conjuntamente à outras Sub-Categorias desta ou de outras Categorias. Nessa situação, as duas Versões da PCC-SP apresentam um grande número de Sugestões que compartilham de outras Sub-Categorias pertencentes à Categoria B, mais especificamente, à terceira Sub-Categoria. Na maioria das Sugestões assim situadas a abordagem recai no controle dos impactos ocorridos nas dimensões biológicas dos seres humanos, impactos esses decorrentes de apropriações humanas do ambiente visando a obtenção de matéria e energia (Cat.B, SC 3). As Sugestões a seguir exemplificam essa situação.

^{CB} ST₃ E₂ - 57 *Critérios de escolha da água para beber.*

^{CF} ST₃ E₃ - 157 *Importância do uso de fios adequados nas instalações elétricas para preservar aparelhos elétricos e evitar acidentes.*

⁵E₂C₇ - 58 *O processo utilizado nas estações de tratamento da água fornecida para a coletividade.*

⁶E₂C₆ - 41 *O emprego de substâncias no tratamento da água: sulfatação e cloração;*

O controle de impactos ocorridos preponderantemente sobre a dimensão social do ambiente é abordado de forma exclusiva nessa Sub-categoria apenas pela Sugestão *Necessidade do uso racional de combustíveis* (^{CF} ST₃ E₃ - 146 e ⁶E₂C₆ - 51) de forma exclusiva nesta Sub-Categoria. Além dessa Sugestão, a Versão de 1991 apresenta uma outra que também está classificada nesta Categoria: ⁷E₂ C₅ – 49 *Os problemas da explosão populacional humana.*

O controle de impactos visando o re-estabelecimento e/ou a manutenção de condições que proporcionem a continuidade da dinâmica biológica e física do ambiente de modo geral, praticamente não é citado pelos Documentos, com exceção de algumas Sugestões, como as que são identificadas a seguir;

^{CI}ST₃ E₂ - 89 *Prevenção contra a erosão do solo e a manutenção de sua fertilidade*

^{CF} ST₃ E₂ - 134 *Processos de recuperação do solo e adequação para o plantio: uso de fertilizantes, corretivos, drenagem e irrigação*

⁷E₂C₆ – 52 *A relação entre a poluição do ar e o ciclo da água na formação da chuva ácida;*

⁸E₂C₆ - 44 *As soluções encontradas para a diminuição da poluição do ar, da água e do solo;*



UMA SÍNTESE DA ABORDAGEM DAS **CONSEQÜÊNCIAS DA APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE** NOS DOCUMENTOS

As duas Versões abordam de modo muito semelhante no tocante à predominância numérica de Sugestões que também pertencem a outras Categorias, principalmente a Categoria B. Outra semelhança entre as Versões refere-se à supremacia numérica da primeira Sub-Categoria (Tabela 5.3).

Tabela 5.3 Porcentagens aproximadas da distribuição das Sugestões, exclusivas e compartilhadas, pelas Sub-Categorias da Categoria C.

Sub-Categoria	1 Impactos nas dimensões físicas e biológicas do ambiente decorrentes da apropriação humana		2 Impactos nas dimensões psíquicas e sociais do ambiente decorrentes da apropriação humana		3 Controle dos impactos no ambiente decorrentes da apropriação humana	
	88	91	88	91	88	91
VERSÃO DA PCC-SP	88	91	88	91	88	91
Sugestões Exclusivas	10	15	1	1	13	10
Sugestões Compartilhadas	41	39	13	14	22	21
TOTAL	51	54	14	15	35	31

Uma especificidade das Sugestões que abordam os fenômenos, processos, técnicas e artefatos envolvidos no controle dos impactos (3ª SC), relaciona-se à ênfase na prevenção de distúrbios na manutenção e/ou no re-establishimento de condições que proporcionem a continuidade da dinâmica da dimensão biológica pertencente somente ao ser humano. Esse fato é identificado nos dois Documentos.

Em síntese, cerca de 10% do total das Sugestões Programáticas da PCC-SP/88 e de 15% da PCC-SP/91 tratam, exclusiva ou compartilhadamente, das **conseqüências da apropriação humana do ambiente**. Enfocando as relações estabelecidas entre as quantidades de Sugestões classificadas somente no âmbito da Categoria C (Tabela 5.3), identifica-se uma supremacia dos impactos que atingem as dimensões físicas e biológicas do ambiente (1ª SC), seguindo as terceira e segunda Sub-Categorias. Aproximadamente 65% na PCC-SP/88 e 70% na PCC-SP/91 tratam dos impactos, enquanto cerca de 35% na Versão de 1988 e aproximadamente 30% na de 1991 abordam aspectos do controle dos impactos.

A principal diferença entre as duas Versões é que a PCC-SP/88 apresenta uma ligeira superioridade na última Sub-Categoria. Nas demais, as quantidades são praticamente as mesmas.

5.4.4 COMO OS DOCUMENTOS ABORDAM OS **CONDICIONANTES DA APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE E OS CONDICIONANTES DAS CONSEQÜÊNCIAS DESSA APROPRIAÇÃO?**

Considerando-se cada Sub-Categoria da Categoria Analítico-Descritiva Condicionantes da apropriação humana do ambiente e os condicionantes das conseqüências dessa apropriação foram detectadas as seguintes tendências temáticas de abordagem das mesmas em ambos os Documentos, conforme as diferentes Sub-Categorias.

5.4.4.1 O que os Documentos abordam acerca dos **condicionantes históricos e/ou geográficos?**

A PCC-SP/88 apresenta duas Sugestões que se referem exclusivamente à essa Sub-Categoria: ^{CI}ST₃ E₂ - 92 *Uso das rochas pelo Homem em outros locais e outras épocas*; e ^{CI}ST₃ E₂ - 95 *O uso da água pelo Homem em outros locais em outras épocas*, enquanto que a Versão de 1991 possui apenas uma: ⁴E₂C₆-48 *O aproveitamento da água, do solo, das rochas e da circulação do ar, em outros locais e outras épocas*.

Uma característica que permeia toda a Categoria, não sendo exclusividade dessa Sub-Categoria, refere-se à supremacia numérica das Sugestões que compartilham mais que uma Sub-Categoria em sua classificação, pertencentes ou não à Categoria D.

Todas as Sugestões classificadas nessa Sub-Categoria, em ambos os Documentos, têm em comum o fato de abordarem prioritariamente os condicionantes da apropriação humana do ambiente, ignorando os condicionantes das conseqüências dessas apropriações. O Quadro 5.7 mostra algumas dessas Sugestões.

Quadro 5.7 Exemplos de Sugestões Programáticas classificadas pertencentes a Sub-Categoria 1 da Categoria D.

Classificação da Sugestão Programática	Exemplos
Simultaneamente nas Cats. D e B	⁷ E ₂ C ₆ - 62 <i>A evolução das formas de energia utilizada pelo Homem na realização de trabalho;</i>
Simultaneamente nas Cats. D, B e C	⁸ E ₂ C ₅ - 42 <i>A relação entre a ocupação humana do espaço (escala planetária) e a extinção de espécies.</i>
Simultaneamente nas Cats. D, A e B	^{CI} ST ₃ E ₂ - 100 <i>Adaptação do Homem às diversas regiões do globo terrestre.</i>

5.4.4.2 ☁ O que os Documentos abordam acerca dos condicionantes físicos e/ou geológicos?

Ambas as Versões possuem uma única Sugestão Programática classificada exclusivamente nessa Sub-Categoria: ⁷E₂ C₆ - 53 *A importância da previsão do tempo como orientação das atividades humanas;* (também presente na PCC-SP/88 com o código ^{CF} ST₃ E₂ - 139).

Nesta Sub-Categoria a grande maioria das Sugestões, em ambas as Versões, possui múltiplas classificações, principalmente compartilhadas com a Categoria B. Assim como na Sub-Categoria anterior, praticamente todas as Sugestões abordam prioritariamente os condicionantes da apropriação humana. A seguir, alguns exemplos de Sugestões compartilhadas com a Categoria B, que aborda a apropriação humana.

^{CI} ST₃ E₂ - 88 *Importância do reconhecimento do tipo de solo para a agricultura*

^{CF} ST₃ E₃ - 143 *Prospecção de petróleo, gás natural e carvão no Brasil: localização das jazidas e volume de produção.*

⁶E₂ C₆ - 49 *A situação do Brasil quanto à auto-suficiência em carvão, petróleo e gás natural: substitutivos;*

5.4.4.3 🕸 O que os Documentos abordam acerca dos condicionantes biológicos?

Essa Sub-Categoria abrange uma quantidade muito pequena de Sugestões, todas compartilhadas. Sobre os exemplos colocados a seguir, vale realçar que também se localizam na Sub-Categoria que aborda a apropriação de componentes do ambiente visando a obtenção de

matéria e energia (Cat. B, SC3), e em todas as Sub-Categorias da Categoria D. Essa multiplicidade de classificações remete ao fato de que esses exemplos envolvem modificações ocorridas no transcorrer da história sociocultural humana envolvendo, portanto, todos os condicionantes que norteiam as ações/reflexões humanas.

^{CI}ST₃ E₃ - 129 *Evolução dos meios de transporte*

^{CF}ST₃ E₃ -193 *Evolução das formas de energia utilizadas pelo Homem na realização de trabalho.*

⁵ E₂ C₆ - 45 *As diferentes regiões climáticas e as adaptações do Homem;*

⁷ E₂ C₆ - 62 *A evolução das formas de energia utilizada pelo Homem na realização de trabalho;*

Além dessas Sugestões Programáticas, são identificadas algumas que também pertencem às Categorias B e C, como ^{CF}ST₃ E₄ - 215 *Aspectos biológicos, legais e sociais do abortamento;* e ⁸E₂C₄ - 34 *Significado da reprodução humana: aspectos biológicos, psicológicos, culturais e econômicos envolvidos.*

5.4.4.4 \$ O que os Documentos abordam acerca dos **condicionantes sociais, econômicos e/ou culturais?**

Essa Sub-Categoria é a que possui o maior número de Sugestões da Categoria D. Somente a PCC-SP/88 possui Sugestões classificadas de forma exclusiva, que estão listadas a seguir:

^{CI}ST₃ E₃ - 125 *Importância do fogo na história da humanidade*

^{CI}ST₃ E₄ - 144 *Papéis sociais do homem e da mulher.*

^{CF}ST₃ E₁ - 123 *Importância econômica do aço.*

^{CF}ST₃ E₂ - 135 *Importância econômica das rochas e dos minerais*

^{CF}ST₃ E₃ - 152 *Responsabilidade social do cientista e da Ciência.*

Na PCC-SP/91 e nas demais Sugestões Programáticas pertencentes à Versão de 1988, essa abordagem apresenta-se compartilhada com outras Categorias, quase que exclusivamente à B e/ou com outras Sub-Categorias da Categoria D. Além disso, essas Sugestões referem-se prioritariamente aos condicionantes da apropriação humana, como pode ser identificado nos

exemplos a seguir:

^{CF} ST₃ E₄ - 196 *Processos de inseminação artificial para obtenção de descendentes animais selecionados e de maior interesse econômico.*

^{CF} ST₃ E₄ - 197 *Seleção de sementes e de matrizes de animais melhor adaptados e que ofereçam maior produtividade.*

⁵E₂C₇ - 57 *Os equipamentos sociais de saúde local: postos de saúde, hospitais, etc.;*

⁷E₂C₆ - 59 *A obtenção de materiais por reunião de substâncias (ligas metálicas) e a importância econômica do aço;*

Interessante notar que somente a PCC-SP/88 possui duas Sugestões que abordam os condicionantes econômicos, sociais e culturais de uma específica ação/reflexão humana: a criação/invenção do conhecimento científico: ^{CF}ST₃ E₃ - 152 *Responsabilidade social do cientista e da Ciência;* e ^{CF}ST₃ E₃ - 162 *Fatores intencionais e casuais determinantes das descobertas científicas.*

5.4.4.5 O que os Documentos abordam acerca dos **condicionantes científicos e/ou tecnológicos?**

Essa é a Sub-Categoria com a menor quantidade de Sugestões Programáticas em ambos os Documentos, sendo todas compartilhadas. A seguir alguns exemplos

^{CF} ST₃ E₂ - 132 *Alternativas para a utilização dos recursos minerais: reciclagem e substitutivos, vantagens e desvantagens*

⁵ E₂ C₆ - 45 *As diferentes regiões climáticas e as adaptações do Homem;*



UMA SÍNTESE DA ABORDAGEM DOS **CONDICIONANTES DAS APROPRIAÇÕES HUMANAS DO AMBIENTE E OS CONDICIONANTES DAS CONSEQUÊNCIAS DESSAS APROPRIAÇÕES** NOS DOCUMENTOS

As duas Versões da PCC-SP abordam predominantemente em Sugestões compartilhadas, principalmente com a Categoria B, na Sub-Categoria que aborda a obtenção de matéria e energia pelas comunidades humanas (3ª SC). Essa tendência é identificada nas duas Versões da PCC-SP (Tabela 5.4).

Tabela 5.4 Porcentagens aproximadas da distribuição das Sugestões, exclusivas e compartilhadas, pelas Sub-Categorias da Categoria D.

Sub-Categoria Especificações	1 Condicionantes históricos e/ou geográficos		2 Condicionantes físicos e/ou geológicos		3 Condicionantes biológicos		4 Condicionantes sociais e/ou econômicos e/ou culturais		5 Condicionantes científicos e/ou tecnológicos	
	VERSÃO DA PCC-SP	88	91	88	91	88	91	88	91	88
Sugestões Exclusivas	3	2	1	1	0	0	8	0	0	0
Sugestões Compartilhadas	21	16	21	20	13	18	21	33	11	10
TOTAL	24	18	22	21	13	18	29	33	11	10

Outra semelhança entre os Documentos refere-se à prioridade numérica atribuída ao tratamento dos condicionantes sociais, econômicos e/ou culturais, envolvidos, quase que exclusivamente, à apropriação humana.

As duas Versões abordam de maneira quase exclusiva os condicionantes associados às ações/reflexões apropriadoras do ambiente, ignorando suas relações com os impactos ambientais decorrentes dessas apropriações e com as iniciativas de controle desses impactos.

Em síntese, aproximadamente 10% das Sugestões pertencentes às duas Versões da PCC-SP tratam, exclusiva ou compartilhadamente, os **condicionantes da apropriação humana do ambiente e os referentes às conseqüências dessa apropriação**. Enfocando as relações estabelecidas entre as quantidades de Sugestões classificadas somente no âmbito da Categoria D (Tabela 5.4), observa-se a supremacia dos condicionantes econômicos, sociais e culturais, seguindo-se os condicionantes físicos e geológicos, os condicionantes históricos e geográficos, os condicionantes biológicos e, por último, os condicionantes científicos e tecnológicos. Essa seqüência é identificada para as duas Versões.

As diferenças entre os Documentos são pequenas, residindo principalmente no âmbito dos condicionantes históricos e/ou geográficos (1ª SC) e dos condicionantes sociais, econômicos e culturais (4ª SC), que são favoráveis à PCC-SP/88, e dos biológicos, favorável à PCC-SP/91.

5.5 O QUE O CONJUNTO DAS SUGESTÕES PROGRAMÁTICAS REVELAM?

Considerando o conjunto das Categorias e Sub-Categorias Analítico-Descritivas do Sistema Geral de Classificação adotado na pesquisa, é possível estabelecer algumas tendências temáticas mais gerais apresentadas pelas Sugestões das duas Versões da PCC-SP.

Direcionando às Categorias, observa-se que a distribuição do índice de Sugestões compartilhadas apresenta o mesmo desenvolvimento para ambos os Documentos. Em valores relativos (percentuais em relação ao total de Sugestões dentro de sua Categoria), há um crescimento da quantidade de Sugestões compartilhadas, da Categoria A para a B, C e D, a ponto de, nas duas últimas Categorias, elas representarem a grande maioria, particularmente na D (Tabela 5.5). Outra tendência visível é que a Categoria B é a mais compartilhada com todas as demais.

Tabela 5.5 Porcentagens aproximadas da distribuição das Sugestões, exclusivas e compartilhadas, no interior de cada Categoria.

Especificações \ Categorias	A Ambiente Natural		B Apropriação Humana do Ambiente		C Conseqüências da Apropriação Humana do Ambiente		D Condicionantes da Apropriação Humana do Ambiente ...	
	VERSÃO DA PCC-SP	88	91	88	91	88	91	88
Sugestões Exclusivas	76	76	65	56	24	26	13	3
Sugestões Compartilhadas	24	24	35	44	76	74	87	97

Nesse aspecto, as duas maiores diferenças entre as Versões está representada por um índice significativamente maior do compartilhamento nas Categorias B e D ocorrido na Versão de 1991, como pode ser identificado pela Tabela 5.5.

Direcionando agora o olhar sobre o conjunto das Categorias (Tabela 5.6), identifica-se que o **ambiente natural** (Cat. A) é a Categoria mais presente nas duas Versões, seguido da **apropriação humana do ambiente** (Cat. B). Em quantidades bem menores seguem-se as **conseqüências da apropriação humana** (Cat. C) e os **condicionantes da apropriação humana e os das conseqüências dessa apropriação** (Cat. D).

Tabela 5.6 Porcentagens aproximadas da distribuição das Sugestões, exclusivas e compartilhadas, pelas Sub-Categorias e Categorias, considerando-se o total das Sugestões de cada Documento.

Categoria	AMBIENTE NATURAL					APROPRIAÇÃO HUMANA				CONSEQUÊNCIAS DA APROPRIAÇÃO			CONDICIONANTES DA APROPRIAÇÃO E DAS CONSEQUÊNCIAS				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5
DADOS REFERENTES À PCC-SP/88, COM 586 CLASSIFICAÇÕES																	
Sugestões Exclusivas	3	12	5	15	0	4	3	12	1	1	0	2	0	0	0	1	0
Total da Categoria	35					20				3			1				
Sugestões Compartilhadas	1	3	2	4	1	1	1	8	2	4	1	2	2	2	1	2	1
Total da Categoria	10					12				7			8				
TOTAL Exclu. + Comp.	4	15	7	19	1	5	4	20	3	5	1	4	2	2	1	3	1
TOTAL DA CATEGORIA	45					32				11			9				
DADOS REFERENTES À PCC-SP/91, COM 556 CLASSIFICAÇÕES																	
Sugestões Exclusivas	4	11	7	12	0	3	2	10	1	2	0	1	0	0	0	0	0
Total da Categoria	34					16				3			0				
Sugestões Compartilhadas	1	3	2	4	1	1	1	9	2	5	2	3	2	2	2	4	1
Total da Categoria	11					13				10			11				
TOTAL Exclu. + Comp.	5	14	9	16	1	4	3	19	3	7	2	4	2	2	2	4	1
TOTAL DA CATEGORIA	45					29				13			11				

LEGENDA

Faixa de porcentagens e as respectivas cores

- 2% ou menos
- Varição de 3 a 13%
- Varição de 14 a 26%
- Varição de 27 a 39%
- Acima de 40%

Nesse cenário geral, é possível observar algumas diferenças entre as Versões. Enquanto se identifica uma ligeira superioridade numérica da Categoria B na Versão PCC-SP/88, o Documento de 1991 apresenta uma sutil superioridade nas Categorias C e D.

No âmbito das Sub-Categorias também é possível observar algumas tendências quantitativas comuns às duas Versões, nas quais destacam-se as mesmas Sub-Categorias: o **suprimento de matéria e energia** (Cat. B, SC3), a **biosfera** (Cat. A, SC4) e a **dinâmica geral do ambiente terrestre** (Cat. A, SC2).

Como pode ser identificado na Tabela 5.6, é possível observar algumas diferenças entre as Versões concernente à ordem crescente dessas Sub-Categorias. Na PCC-SP/88 há um empate entre a Cat. A, SC4 e Cat. B, SC3 com 20% do total de Sugestões cada uma, enquanto que na PCC-SP/91 existe uma certa diferença entre essas Sub-Categorias: 19% para a Cat. B, SC3 e 16% para a Cat. A, SC4.

Finalmente, outra tendência identificável diz respeito às Sub-Categorias menos enfatizadas. Observando-se novamente a Tabela 5.6, identifica-se que as quantidades percentuais mais baixas da PCC-SP/88 são: **passado geológico** (Cat. A, SC5), **impactos psíquicos e sociais** (Cat. C, SC2); **condicionantes biológicos** (Cat. D, SC3) e **condicionantes científicos e tecnológicos** (Cat. D, SC5), todas com aproximadamente 1% do total de Sugestões. Na PCC-SP/91 apenas duas Sub-Categorias apresentam esse percentual tão baixo: **passado geológico** (Cat. A, SC5) e **condicionantes científicos e tecnológicos** (Cat. D, SC5).

Apesar da porcentagem da distribuição de Sugestões ser praticamente igual nas Categorias C e D, nas duas Versões, a Categoria D apresenta todas as Sub-Categorias entre as menos enfatizadas.

5.6 AFINAL, O QUE O CONJUNTO DAS SUGESTÕES PROGRAMÁTICAS REVELAM QUANDO O OLHAR É DIRECIONADO À RELAÇÃO DO SER HUMANO COM OS DEMAIS COMPONENTES DO AMBIENTE?

Após a primeira síntese descritiva abrangendo o conjunto completo das Sugestões Programáticas nas quatro Categorias apresentada no tópico anterior, é possível delinear um quadro

descritivo direcionado a extrair, de cada Versão da PCC-SP, a relação do ser humano com os demais componentes do ambiente.

Ambos os Documentos enfatizam prioritariamente a biosfera. A PCC-SP/91 ressalta o levantamento e a descrição dos componentes do ambiente e de suas respectivas propriedades, destacando principalmente o organismo humano em sua dimensão biológica. Já na PCC-SP/88 o enfoque prioritário refere-se à interação que os seres vivos, de modo geral, estabelecem com os demais componentes do ambiente.

As duas Versões da PCC-SP apresentam esses componentes compartimentalizados no tempo atual e em alguns espaços das esferas superficiais terrestres. Esse isolamento espaço/temporal decorre do fato de que praticamente não existem Sugestões que abordem o desenvolvimento histórico-geológico das esferas do planeta.

Referente à relação estabelecida entre as ações/reflexões humanas e os demais componentes do ambiente, os Documentos priorizam nitidamente a apropriação humana visando a obtenção de matéria e energia, não enfatizando a apropriação relacionada à construção de conhecimentos e às representações de tempo e espaço.

Os impactos decorrentes da apropriação humana, que também são dimensões da relação do ser humano com os demais componentes do ambiente, são tenuamente abordados quando comparados à ênfase quantitativamente atribuída às apropriações do ambiente. Os Documentos priorizam, ao abordarem esses impactos, aqueles ocorridos no ambiente de modo geral, não especificando a dimensão envolvida. Se os impactos são bem menos abordados que as apropriações, os controles desses impactos têm atenção ainda menor e, quando são tratados, visam prioritariamente controlar os impactos que atingem a dimensão biológica do organismo humano.

Concernente à identificação dos condicionantes de todas essas ações/reflexões humanas, as Versões da PCC-SP praticamente os ignoram, existindo uma diminuta ênfase nos condicionantes econômicos, culturais e sociais das apropriações humanas. Ainda é preciso identificar que ambos os Documentos praticamente omitem os demais condicionantes assim como a especificação daqueles que se atrelam às conseqüências dessa apropriação.

CAPÍTULO 6

ANÁLISE INTERPRETATIVA DAS DUAS VERSÕES DA PCC-SP

Ou a tentativa de encontrar, no transcorrer dessa caminhada, o significado de ser/tornar-se humano no ensino de Ciências.

ABERTURA

Todos eles traziam sacolas,
que pareciam muito pesadas.
Amarra-ram bem seus cavalos
e um deles adiantou-se
em direção a uma rocha e gritou:
“Abre-te, cérebro!”
ARNALDO ANTUNES

Este Capítulo traz a interpretação das tendências temáticas identificadas a partir da classificação das Sugestões Programáticas das duas Versões da PCC-SP expostas no Capítulo 5. Esse procedimento foi desenvolvido de acordo com a Categoria Analítico-Interpretativa adotada na pesquisa, qual seja, buscar o **estabelecimento do grau de integração-fragmentação no tratamento conferido ao ser humano e suas ações/reflexões, perante os demais componentes do ambiente, em seu processo de hominização.**

Primeiramente, são postas em relevo as tendências predominantes de integração-fragmentação no âmbito de cada Categoria Analítico-Descritiva, procurando-se, também, as semelhanças e diferenças entre as duas Versões.

O passo seguinte, baseado no conjunto das Categorias, consiste na formulação de uma síntese interpretativa em torno de como se revela a **relação do ser humano com os demais componentes do ambiente** por intermédio das Sugestões da PCC-SP, em cada uma das Versões.

Em seguida, são retomadas as **questões norteadoras da investigação** já apresentadas ao final do Capítulo 1 (p.16), buscando-se um segundo nível de síntese interpretativa das tendências de integração-fragmentação predominantes em cada uma das Versões, visualizadas no conjunto das Categorias.

Finalmente, complementando-se a análise interpretativa, discute-se a influência que a **estrutura de organização das Sugestões Programáticas** adotada em cada Versão, pode exercer nas tendências predominantes de integração-fragmentação identificadas e, portanto, na imagem que cada Propostas difunde em termos da relação do ser humano com os demais componentes do ambiente.

6.1a UMA INTERPRETAÇÃO PARA O AMBIENTE NATURAL, SEGUNDO O POEMA *cultura* DE ARNALDO ANTUNES¹

O girino é o peixinho do sapo. O silêncio é o começo do papo. O bigode é a antena do gato. O cavalo é pasto do carrapato. O cabrito é o cordeiro da cabra. O pescoço é a barriga da cobra. O leitão é um porquinho mais novo. A galinha é um pouquinho do ovo. O desejo é o começo do corpo. Engordar é a tarefa do porco. A cegonha é a girafa do ganso. O cachorro é um lobo mais manso. O escuro é a metade da zebra. As raízes são as veias da seiva. O camelo é um cavalo sem sede. Tartaruga por dentro é parede. O potrinho é o bezerro da égua. A batalha é o começo da trégua. Papagaio é um dragão em miniatura. Bactérias num meio é cultura.

¹ Todos os poemas apresentados nesse capítulo, de autoria de Arnaldo Antunes, pertencem à obra *as coisas* (1996).

6.1b Outra interpretação para o **AMBIENTE NATURAL**, segundo as Sugestões Programáticas classificadas na Categoria Analítico- Descritiva A

Os Documentos apresentam imagens semelhantes sobre o mundo natural. **Ambas as Versões** abordam as interações estabelecidas entre os metabolismos dos seres vivos e as demais esferas superficiais de matéria inanimada, não enfatizando somente a biosfera, mas também considerando a constituição e dinâmica gerais do ambiente terrestre, permitindo observar uma **tendência integradora ao envolver tanto a biosfera quanto os componentes inanimados do planeta.**

No entanto, ambos os Documentos também apresentam **tendências fragmentadoras**. No caso da **PCC-SP/88**, é preciso ressaltar o destaque conferido aos animais e vegetais quando as Sugestões referem-se à biosfera, colocando-os implicitamente como os principais constituintes do ambiente natural. A **fragmentação** advém do fato de que o **mundo natural, porque não se restringe aos componentes, transformações e interações envolvendo somente a biosfera e, menos ainda, ao predomínio da mesma, acaba desfigurado de suas reais proporções.**

Referente à **PCC-SP/91**, a **tendência fragmentadora** reside no fato de **abordar predominantemente a descrição das características e das propriedades dos componentes inanimados, não enfatizando a interação que ocorre entre eles.** Além disso, há mais um fator que **intensifica a fragmentação: a abordagem prioritária sobre a descrição das características e das propriedades do organismo humano em detrimento dos demais seres vivos.**

Um ponto em comum aos **dois Documentos** refere-se à representação da biosfera realizada quase que exclusivamente por seres vivos que podem ser visualizados cotidianamente, sem o auxílio de instrumentos. Essa constatação advém do fato de que quase nada é citado nos Documentos sobre os fungos, bactérias e protozoários. Esta tendência temática leva a uma **fragmentação do mundo dos seres vivos, praticamente excluindo uma parte significativa da biosfera.**

Quanto à localização do ambiente natural terrestre no Universo, somente a **PCC-SP/ 91 integra-o de modo mais amplo** por meio de algumas Sugestões que **explicitam a organização geral dos corpos celestes, incluindo a Terra nesse conjunto.** Dessa maneira, o mundo natural não é enfocado, no Documento mais recente, de

forma dissociada dos demais corpos celestes no Espaço, como até certo ponto acontece na Versão de 1988.

Outra tendência à fragmentação é identificada em ambas as Versões da PCC-SP devido a pequena quantidade de Sugestões que enfocam o passado geológico. A quase exclusão dessa abordagem representa que as tendências integradoras identificadas nos Documentos prendem-se basicamente à dimensão espacial da dinâmica terrestre, localizada no presente geológico. Assim, **as duas Versões da PCC-SP** apresentam uma **tendência fragmentadora ao focar o ambiente natural apenas sob o prisma da integração espacial das transformações e interações da dinâmica terrestre, praticamente ignorando sua integração na dimensão temporal, representada pelo desenvolvimento histórico-geológico do ambiente terrestre.**

Outra característica marcadamente **fragmentadora** do tratamento dado ao ambiente natural, presente em **ambas as Versões, diz respeito à sua dinâmica geral, pois são pouquíssimo abordados os mecanismos gerais que regem as transformações terrestres** (desequilíbrios energéticos, equilíbrio dinâmico, fluxos de energia, forças, movimentos, interações, universalidade de transformações no tempo e no espaço). A caracterização precisa e ampla dessas transformações é um tema essencialmente integrador da compreensão do ambiente natural e, em decorrência, das relações dos seres humanos com o mesmo.

Finalmente, no que se refere à distribuição das Sugestões pelas Séries e/ou Ciclo de Séries, a PCC-SP/88 apresenta uma disposição mais equilibrada nos três Ciclos, enquanto que a PCC-SP/91 concentra fortemente as Sugestões entre as 3ª a 8ª séries. Dessa forma, subtende-se que a **Versão de 1988 apresenta uma tendência mais integradora ao propor essas discussões praticamente de forma igualitária durante todo o ensino fundamental.**

6.2a Uma interpretação para a **APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE**, segundo fragmentos do poema *cama e cadeira* de Arnaldo Antunes

Cama deitar, cadeira sentar. Camisa braço, calça perna. Teto parede chão. Porta janela. Leite branco, café preto, manteiga pão. Prato comer, copo beber. Carro ir, carro vir. Orelha entrar, boca sair. Gesto mão braço, perna pé passo. Luz acima, cena embaixo. De noite lã, sol de manhã. Direito certo, ok perfeito. (...) Cadeira assento, cama leito. Um por si, cem por cento.

6.2b Outra interpretação para a **APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE**, segundo as Sugestões Programáticas classificadas na Categoria Analítico-Descritiva B

A apresentação da apropriação humana identificada nos Documentos concentra-se majoritariamente na descrição de processos, artefatos e técnicas que visam a facilitação e/ou o aumento quantitativo e qualitativo da obtenção de matéria e energia pelos seres humanos. São praticamente ignoradas as apropriações relacionadas às representações de espaço e/ou tempo, ao conhecimento acerca do ambiente e às conexões existentes entre esses tipos de apropriação. Identifica-se, assim, uma **tendência fragmentadora nas Versões da PCC-SP que enfatizam, prioritariamente, a apropriação material do ambiente visando a obtenção de matéria e energia pelos seres humanos, praticamente ignorando as demais maneiras de apropriação.**

Outra tendência **fragmentadora**, identificada em **ambas as Versões da PCC-SP**, diz respeito **à falta de articulação entre o desfrute dos materiais, energias e fenômenos do ambiente e as propriedades desses componentes.** Desta forma, os Documentos enfatizam apenas as utilizações dos componentes do ambiente, fornecendo um rol de benefícios que tais apropriações proporcionam, como se fosse “inerente” aos demais componentes do ambiente possuir propriedades úteis à espécie humana.

Quanto à distribuição das Sugestões pelas Séries e/ou Ciclos, ambas as Versões apresentam basicamente o mesmo padrão, ou seja, a ênfase recai nos Ciclos Intermediário e Final, na Versão de 1988, e nas 3ª a 8ª Séries na PCC-SP/91. Dessa forma, identifica-se uma **tendência fragmentadora**, pois **ambos os Documentos não julgam ser importante discutir tais assuntos com crianças que cursam o Ciclo Básico.**

6.3a Uma interpretação para as **CONSEQUÊNCIAS DA APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE**, segundo o poema *dinheiro* de Arnaldo Antunes

Dinheiro é um pedaço de papel. O céu é um. O céu na foto é um pedaço de papel. Pega fogo fácil. Depois de queimar dinheiro vai pro céu como fumaça. Também é fácil rasgar, como as cartas e fotografias. Aí não se usa mais. Pode até remendar com durex, mas não é todo mundo que aceita. O que não se quer mais melhor jogar fora do que guardar em casa. Dinheiro tem valor quando se gasta. Um pedaço de papel é um pedaço de papel. Dinheiro não se leva para o céu.

6.3b Outra interpretação para as **CONSEQUÊNCIAS DA APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE**, segundo as Sugestões Programáticas classificadas na Categoria Analítico-Descritiva C

No plano das conseqüências da apropriação humana, **ambas as Versões** tratam-nas de forma bastante desigual, **com amplo predomínio das Sugestões que enfocam os impactos ambientais sobre aquelas que abordam as iniciativas de controle desses impactos**. Isto pode ser interpretado como uma **tendência fragmentadora**, na medida em que **é realçado apenas um lado da questão, aquele referente aos desdobramentos da apropriação humana do ambiente**, mesmo que isso possa significar um brado de alerta acerca dos riscos da manipulação do mundo natural.

Os Documentos, ao se referirem às dimensões do ambiente que estariam sofrendo os impactos decorrentes das apropriações humanas, generalizam-nas, apresentando-os de um modo geral. No entanto, ao focar os controles sobre os impactos, as Versões privilegiam quase que exclusivamente a dimensão biológica do organismo humano. Assim, **as Versões da PCC-SP** apresentam uma **tendência fragmentadora pois as dimensões do ambiente que sofrem os impactos das apropriações humanas não são as mesmas que “merecem atenção” no que concerne ao controle desses impactos**. Além disso, considerando-se a maneira como os Documentos apresentam esses assuntos, depreende-se que atribuem **importância somente à preservação e manutenção das condições que se relacionam à manifestação biológica do ser humano** já que as demais dimensões do ambiente, incluindo a psíquica e a social, praticamente não são lembradas quando as Sugestões buscam abordar o controle dos impactos.

No entanto, é preciso apontar que, mesmo nesse cenário, ainda é possível identificar uma **tendência integradora, decorrente da grande quantidade de Sugestões que compartilham suas classificações com a Sub-Categoria que se refere à apropriação humana (Cat. B) voltada à obtenção de matéria e energia pelas comunidades humanas (3ª SC)**. Essa interpretação justifica-se porque, **nesse compartilhamento de classificações, identifica-se uma relação direta e explícita entre a apropriação material realizada pelas ações/reflexões humanas e as conseqüências sobre o ambiente**.

Em contrapartida, apontando em um sentido **fragmentador**, é preciso realçar que **praticamente em nenhum momento os Documentos**, em suas Sugestões, **referem-se aos impactos provocados pela apropriação intelectual**, que seriam provocados pela construção das representações de espaço e/ou tempo, dos conhecimentos acerca do ambiente e de todos os artefatos, técnicas e fenômenos envolvidos nessas construções. Os possíveis controles desses impactos sequer são lembrados pelas PCC-SP. Na mesma situação, de quase completa omissão, está a influência desses impactos no direcionamento da busca de conhecimentos sobre o ambiente. Incluído nesse cenário encontra-se o processo de construção do conhecimento científico, também praticamente ignorado pelos Documentos, que se caracterizam por se direcionarem especificamente ao processo de ensino-aprendizagem justamente desse conhecimento!

Esse desbalanceamento quantitativo evidencia uma tendência fragmentadora nas duas Versões da PCC-SP, pois atrela a presença de conseqüências somente à apropriação material, enquanto que a intelectual parece não causar impactos nas diversas dimensões do ambiente, desconsiderando, inclusive, os impactos decorrentes do conhecimento científico – sua construção e aplicação.

Uma omissão completa, praticada pelas **duas Versões da PCC-SP**, diz respeito às interferências que as causas físicas exercem nas conseqüências da apropriação humana do ambiente. Ou seja, não são estabelecidas correlações entre as ações humanas sobre o ambiente e as causas dos impactos gerados, decorrentes estes da intervenção nos níveis de equilíbrio dinâmico, da interação entre as transformações e da integração do ambiente em todas as suas escalas espaço-temporais, bem como dos delicados mecanismos de adaptação ao meio que regem os seres vivos. Em decorrência disso, instaura-se **a grave fragmentação entre as ações/reflexões humanas e os mecanismos físicos geradores dos impactos ambientais**.

No que concerne à colocação das Sugestões nas Séries e/ou Ciclos de Séries, essa Categoria repete a distribuição, para **ambas as Versões**, daquela identificada para a Categoria B, ou seja, **são priorizadas as séries intermediárias e finais em detrimento do Ciclo Básico, possibilitando depreender uma tendência fragmentadora por razões já expostas anteriormente**.

6.4a Uma interpretação para os **CONDICIONANTES DA APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE E DOS CONDICIONANTES DAS CONSEQUÊNCIAS DESSA APROPRIAÇÃO**, segundo o poema *eu* de Arnaldo Antunes

Eu coberto de pele coberto de pano coberto de ar e debaixo de meu pé cimento e debaixo do cimento terra e sob a terra petróleo correndo e o lento apagamento do sol por cima de tudo e depois do sol outras estrelas se apagando mais rapidamente que a chegada de sua luz até aqui.

6.4b Outra interpretação para os **CONDICIONANTES DA APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE E DOS CONDICIONANTES DAS CONSEQUÊNCIAS DESSA APROPRIAÇÃO**, segundo as Sugestões Programáticas classificadas na Categoria Analítico-Descritiva D

As **duas Versões da PCC-SP** possuem pelo menos uma Sugestão classificada em cada uma das Sub-categorias que abordam os diversos condicionantes das ações/reflexões humanas. Tal constatação caracteriza uma **tendência integradora, no sentido de evidenciar a multiplicidade de condicionantes interferentes nas ações/ reflexões humanas**: históricos, geográficos, físicos-geológicos, biológicos, sócio-econômico-culturais, científico-tecnológicos.

Outra característica, presente nos dois Documentos, possibilita depreender mais uma **tendência integradora**: o alto índice de Sugestões compartilhadas nessa Categoria. Dessa forma, as **duas Versões da PCC-SP procuram associar a apropriação e as suas conseqüências diretamente a alguns condicionantes**.

Todavia, afora estas manifestações, ambos os Documentos posicionam-se de forma bastante **fragmentadora** perante a questão em foco. **Trata-se de um conjunto de defasagens e distorções no plano dos condicionantes que fragmentam nitidamente as ações/reflexões humanas perante os demais componentes do ambiente**.

Primeiramente, ao atentar-se à distribuição dessas Sugestões nas várias Sub-Categorias, identifica-se que ambos os Documentos destacam, prioritariamente, os condicionantes sócio-econômico-culturais. Essa característica representa uma **tendência fragmentadora, pois reforça a segregação do ser humano dos demais componentes do ambiente, visto priorizar**

condicionantes atrelados a especificidades humanas, menosprezando os que, por ventura, possam “lembrá-lo” de que pertencem ao ambiente: os físicos, geológicos e biológicos.

Além disso, nada é apresentado acerca de como a dinâmica essencial do ambiente (universalidade das transformações, desequilíbrios/equilíbrios energéticos, movimentos, interações), configurada como condicionante físico-geológico, constitui-se em conhecimento básico, não só dos limites da apropriação humana e dos impactos dela decorrentes, como do próprio controle dessas conseqüências que o ser humano possa vir a exercer. Essa observação indica mais uma **tendência fragmentadora**, pois dessa maneira, **os Documentos** consideram que, **basta existir vontade e/ou condições sócio-econômico-culturais para que os seres humanos apropriem-se e/ou visem controlar os impactos dessa apropriação.**

No que se refere à pouca importância atribuída aos condicionantes científico-tecnológicos, pelas **duas Versões da PCC-SP**, depreende-se mais uma tendência fragmentadora, pois **não há a consideração de que a presença (ou ausência) da ciência e da tecnologia interfira nas ações/reflexões humanas.** Paradoxalmente, não é essa a postura dos Documentos ao enfatizar intensamente a obtenção de matéria e energia com o inestimável auxílio dos artefatos, técnicas e processos científico-tecnológicos.

Em segundo lugar, há uma nítida preferência pelos condicionantes das apropriações (em detrimento dos condicionantes das conseqüências das apropriações), evidenciado pelo significativo índice de Sugestões compartilhadas com a obtenção/manipulação de matéria e energia. Essa distribuição sugere que as Versões da PCC-SP priorizam a apropriação conjuntamente a específicos condicionantes que a incutem com um evidente caráter de utilitarismo do ser humano perante os demais componentes do ambiente. Além disso, é visível a preferência pelos condicionantes das apropriações materiais, em prejuízo aos da apropriação intelectual. Essa tendência reforça o menosprezo pelos aspectos envolvidos com o conhecimento humano, científico, tecnológico ou do senso comum, realçando uma **tendência fragmentadora**, pois **os Documentos não se preocupam com os condicionantes que fundamentam as ações/reflexões humanas responsáveis pela construção, validação e comunicação de conhecimento.**

Para completar o quadro, as Sugestões classificadas nessa Categoria concentram-se, nitidamente, nas últimas Séries – Ciclo Final na PCC-SP/88 e de 6ª a 8ª Séries na Versão de 1991. Essa distribuição possibilita identificar, claramente, uma **tendência fragmentadora** em **ambos os Documentos**, pois **os condicionantes são abordados apenas nas Séries finais, suprimindo das**

demais este ângulo essencial para a compreensão das relações entre o ser humano e os demais componentes do ambiente.

6.5a Uma interpretação para uma **VISÃO GERAL DE AMBIENTE**, segundo o poema *a vista* de Arnaldo Antunes.

A vista daqui é linda. Ainda. Que não seja. Linda para outra. Vista que a. Avista. Daqui é linda. Se não for vista a vista. Daqui ainda é. Linda. Ainda que não seja. Vista ainda. Que não se veja. Talvez assim seja. Mais linda. Ainda.

6.5b Outra interpretação para uma **VISÃO GERAL DE AMBIENTE**, segundo uma síntese das interpretações envolvendo o conjunto total das Sugestões



Avista-se, na fotografia², uma indústria localizada à beira de um reservatório de água. Em segundo plano, uma encosta recoberta de vegetação. À frente da indústria voam guarás. Qual a analogia dessa foto com a imagem geral extraída dos Documentos?

Igualmente à foto, o ambiente natural ocupa um grande espaço nas Sugestões de ambos os Documentos, que o privilegiam em cerca de 45% de Sugestões. Mais especificamente, as Versões focalizam a biosfera, centrada, praticamente de maneira exclusiva, nos animais e vegetais – como na foto.

² Foto de Edson Endrigo publicada na revista *Superinteressante*, setembro/1999, p.84.

Nessa etapa da interpretação identificam-se algumas diferenças entre as Versões. Enquanto que a de 1988 apresenta a biosfera de maneira integrada à dinâmica do ambiente, fragmenta o mundo natural justamente por atribuir uma ênfase exagerada aos animais e vegetais. Já a Versão de 1991 não confere importância somente à biosfera ao abordar o ambiente natural, mas também abrange a constituição e dinâmica gerais das demais esferas superficiais terrestres. Porém, ao priorizar a identificação das características e das propriedades dos componentes do ambiente, com ênfase no organismo humano, o Documento mais recente também fragmenta a apresentação do mundo natural.

Embora o mundo natural ocupe um grande espaço na foto, o que nela se destaca é a visão da indústria. Analogamente, as Versões da PCC-SP também atribuem um considerável destaque à apropriação humana do ambiente, mais precisamente aquela voltada para a obtenção de matéria e energia. Os Documentos praticamente não possuem Sugestões que se relacionam às representações de espaço e tempo nem que se refiram à construção do conhecimento sobre o ambiente. Desse modo, fragmentam a imagem sobre apropriação humana que, ao envolver o binômio ação/reflexão, está intrinsecamente associada tanto aos componentes “materiais” (ação) quanto aos pertencentes às dimensões cognitivas (reflexão).

Igualmente à foto, que não explicita os impactos que a produção dessa indústria provoca nesse lugar, as Versões da PCC-SP também não conferem grande importância às conseqüências provocadas na dinâmica terrestre provenientes de ações/reflexões apropriadoras do ambiente. Dessa forma, apresentam uma tendência fragmentadora, visto priorizarem a apropriação em detrimento de suas conseqüências. Mais ainda, os impactos são mais focalizados que os controles e, quando estes últimos são abordados, recaem quase que exclusivamente na dimensão biológica do ser humano. Outra fragmentação identificada nos Documentos é que praticamente não há menção dos impactos provocados pela apropriação intelectual, incluindo aqueles decorrentes do processo de constituição e aplicação da ciência.

A foto praticamente não apresenta, explicitamente, nenhuma indicação sobre o que a indústria fabrica, porque foi instalada nesse local, quem a financiou, qual foi a reação dos moradores da região frente à instalação da indústria, porque ela tem duas chaminés, entre tantas outras informações. De modo muito semelhante, as Versões da PCC-SP praticamente nada explicitam acerca dos condicionantes das ações/reflexões apropriadoras, nem dos que se atrelariam às

conseqüências provocadas no ambiente por essas apropriações, configurando-se, portanto, em mais uma tendência fragmentadora.

Apesar dessa lista de tendências fragmentadoras apresentadas pelos Documentos, é preciso destacar que, justamente as Categorias com menores quantidades de Sugestões são as que possuem maior número de Sugestões compartilhadas, na maioria das vezes com a Sub-Categoria que aborda a obtenção de matéria e energia pelos seres humanos (Cat. B, SC3). Essa característica pode indicar um abrandamento da fragmentação, pois possibilita associar a apropriação material humana (Cat. B) com algumas conseqüências (Cat. C) e alguns condicionantes a ela atrelados (Cat. D). Além disso, é interessante notar que, embora a distribuição das Sugestões nas Sub-Categorias da Categoria D não seja quantitativamente equilibrada, a simples presença de Sugestões em todas elas também atenua essas tendências fragmentadoras identificadas para essa última Categoria.

6.6a Uma interpretação para **A RELAÇÃO DO SER HUMANO COM OS DEMAIS COMPONENTES DO AMBIENTE**, segundo fragmentos do poema *os óculos* de Arnaldo Antunes.

O vidro quebra mas não derrete. O plástico derrete mas não quebra. Assim são os óculos. Estrutura plástica para lentes de vidro. O espelho mostra, o vidro deixa ver. Assim são os vidros. O mármore é usado nos túmulos. A madeira polida não solta farpas. (...) O vidro não apodrece, nem na umidade, nem debaixo da terra. Depois de anos enterrados os mortos míopes, sobram apenas os ossos e os óculos. E quando não restarem mais os ossos ainda estarão intactos os óculos. (...) O vidro da janela retém a chuva mas deixa passar as cenas. A água parada espelha como a prata. Assim é a água. Se houver luz de um só lado o vidro espelha, como a água parada. A prata depois de anos preteja. Assim é a prata. A pedra quando afunda turva a água. Assim é a perda.

6.6b Outra interpretação para **A RELAÇÃO DO SER HUMANO COM OS DEMAIS COMPONENTES DO AMBIENTE**, segundo uma síntese das interpretações envolvendo o conjunto total das Sugestões.

O tópico 6.5 buscou sintetizar as várias tendências integradoras e fragmentadoras visando levantar uma imagem geral de ambiente apresentada pelos Documentos. A partir desse momento,

será realizada uma síntese mais direcionada à imagem da relação do ser humano com os demais componentes do ambiente veiculada pelas Versões da PCC-SP.

A partir das tendências já discutidas, depreende-se que ambos os Documentos apresentam uma relação de apropriação e utilização. Mas, quais interesses, crenças, valores e ideologias vêm fundamentando essas apropriações? Pela ínfima quantidade de Sugestões que evidenciam os diversos tipos de condicionantes, as PCC-SP não estão preocupadas em relativizar as apropriações humanas, muito menos suas conseqüências, isto é, não buscam priorizar discussões que envolvam todos os interferentes envolvidos na permanência de condições básicas e necessárias para as manifestações bio-sócio-culturais dos seres humanos. Esse abandono traz sérias conseqüências, pois tais condições não são estáticas nem iguais para todo e qualquer ser humano, habitantes dos mais diversos lugares, mas são fruto de um processo em permanente e constante construção, visto ser parte do processo de ser/tornar-se humano.

Além disso, ao focar a relação do ser humano com os demais componentes do ambiente, também é preciso realçar que, ao referir-se à ambiente, não se está remetendo a um conjunto de componentes “prontos”, “esperando” serem apropriados e transformados pelos seres humanos. Também não possui significado apresentá-lo como um conjunto intocável, que necessita de distanciamento das criações/invenções humanas para que sua dinâmica seja mantida³, pois, independentemente do ser humano, apresenta processos de desequilíbrio/equilíbrio dinâmico⁴. O fato é que esse ambiente é ator, palco e cenário da hominização.

Portanto, todos os condicionantes estão profundamente envolvidos no processo de ser/tornar-se humano, tanto os “humanos” (sociais, econômicos, culturais, históricos, geográficos, científicos e tecnológicos), quanto os “ambientais” (físicos, biológicos e geológicos) em constante e permanente inter-relação.

Richard SENNETT (1997), em *Carne e Pedra*, apresenta uma fascinante discussão acerca dessa inequívoca e assustadora relação de inter-dependência e inter-(des)construção que o ser/tornando-se humano vai estabelecendo com os demais componentes do ambiente no transcorrer de seu processo de hominização. O autor chama a atenção para inúmeros aspectos da relação entre as transformações incididas nas dimensões constituintes do ser humano e as identificadas nas dimensões que constituem o ambiente. Por meio dessa obra é possível visualizar a intrínseca

³ Há várias correntes ambientalistas que defendem essa idéia, com menor ou maior grau de flexibilidade. A esse respeito sugere-se a leitura da obra de DIEGUES (1994) *O mito da natureza intocada*. São Paulo: NUPAB – Universidade de São Paulo.

⁴ Faz-se mister esclarecer que todos os seres vivos do planeta, e não somente a espécie humana, participam desse contingente de fatores transformadores do ambiente terrestre.

associação entre o processo de ser/tornar-se humano e as modificações realizadas pelas ações/reflexões apropriadoras do ambiente, assim como as decorrentes de suas conseqüências.

Para isso, SENNETT discorre sobre determinados acontecimentos ocorridos nesses últimos 2500 anos em diversas cidades ocidentais. A partir desses relatos, que inclui desde a nudez dos corpos e da voz do cidadão na Atenas antiga, passando pela impessoalidade do espaço urbano na Paris medieval, pela frenética movimentação dos corpos urbanos no início do século XVIII na Europa Ocidental, até a individualista Nova Iorque atual, verifica-se uma intrínseca conexão entre os conhecimentos, os interesses e os valores que estruturam e mantêm a cidade – uma peculiar e drástica manifestação bio-sócio-cultural humana – e os conhecimentos, os interesses, os valores e as sensibilidades que constituem e mantêm o organismo humano, algumas vezes uma peculiar e drástica manifestação bio-sócio-cultural humana⁵.

Portanto, desde a íntima relação entre a lívida nudez dos corpos atenienses associada à liberdade conquistada pela palavra possibilitada pelas reuniões na Ágora, até a individualidade dos corpos nova iorquinos, que procuram exilar-se dos exteriores através do enclausuramento de seus espaços, as relações entre os seres/tornando-se humanos e os demais componentes do ambiente nunca deixou de ocorrer. Assim, o que se verifica, ao longo não somente da constituição das cidades, mas de toda a história humana, é que as condições para as manifestações bio-socio-culturais do ser que vai tornando-se humano modificaram-se, mas nunca desapareceram. Além disso, a incessante busca para a permanência dessas condições ainda continua transformando, não somente a dinâmica terrestre, como também o próprio processo do ser/tornar-se humano, posto que é um dos componentes constituintes e imprescindíveis da hominização.

Nesse momento vale ressaltar que, embora quantitativamente imperceptível, existem algumas Sugestões, em ambos os Documentos, que atentam diretamente a essa delicada e complexa relação estabelecida entre o ser humano e os demais componentes do ambiente.

⁵ Essa específica manifestação humana confunde-se com as próprias condições indispensáveis para que ela ocorra. Por isso, questões relacionadas ao corpo humano têm estado sempre em evidência, desde as pinturas nos corpos pertencentes a antiqüíssimos rituais até a escassez de massa muscular das *top models* e o excesso nos praticantes de fisioculturismo. Provavelmente essas formas de manifestação do organismo humano causam certa estranheza, mas que não chegam a se constituir em peculiaridade nem em algo drástico. Porém, existem situações em que tais adjetivos são atribuídos por uma grande quantidade de pessoas, como a *body modification*. Essa prática visa modificações corporais drásticas e peculiares como um caso real de implantação de um par de chifres de coral na testa, que logo se calcificou e tomou-se parte de um organismo humano. Interessantes observações a esse respeito podem ser encontradas na dissertação de mestrado de Beatriz Ferreira PIRES (2001) *Piercing, Implante, Escarificação, Tatuagem – O Corpo como Suporte da Arte*. Pires, ao comentar seu trabalho, conclui *A sensação de se deparar com um corpo que se submeteu a esse tipo de implante é totalmente diferente da que se sente ao ver um corpo que recebeu silicone. O fato de um objeto, que praticamente transfigura a silhueta humana, estar escondido sob a pele, dá a sensação de que a transformação é inata, de que o indivíduo é fruto de uma mutação genética ou de que pertence a outra espécie.* (CESAR, p.9, Jornal da Unicamp, dez/2001).

A Versão de 1991, ao apresentar ⁵E₂ C₅ - 38 *As diferenças entre a relação Homem-natureza e demais seres vivos com a natureza*; e ⁵E₂ C₅ - 40 *As modificações históricas das relações Homem-ambiente*, procura atenuar as tendências fragmentadoras e envolver discussões que abrangem a complexidade da inserção do ser humano na biosfera, das inter-relações daí decorrentes e das interferências históricas na constituição dessas inter-relações.

A PCC-SP/88, além de Sugestões equivalentes a essas já identificadas para a PCC-SP/91 (^{CF} ST₃ E₄ - 200 *Modificações históricas das relações Homem-ambiente*; e ^{CF} ST₃ E₄ - 201 *Comparação entre a relação Homem-natureza e demais seres vivos com a natureza*), ainda apresenta outras duas, ausentes na Versão mais recente, que explicitamente defendem que a relação estabelecida entre a biosfera e as demais esferas terrestres, assim como a do ser humano com o entorno, é de interação.

^{CF} ST₂ E₂ - 52 *Interação entre a biosfera e as demais esferas materiais.*

^{CF} ST₃ E₂ - 128 *Interação do Homem com os demais seres vivos e as outras esferas materiais*

Desta forma, as Versões da PCC-SP, timidamente ensaiam um importante direcionamento em suas Sugestões, com destaque para a Versão de 1988, que explicita a interação entre as esferas superficiais terrestres. Infelizmente essas duas Sugestões foram retiradas da PCC-SP/91.

6.7a Uma interpretação para a **BUSCA DO SIGNIFICADO DE SER/ TORNAR-SE HUMANO**, segundo o poema *as portas* de Arnaldo Antunes

Para passar de um lugar a outro existem as portas. Em geral são de madeira, mas às vezes não. De ferro em geral são os portões, mas às vezes de madeira. Portões de madeira chamam-se porteiros. Para sair de um lugar entrando em outro, como nos partos, as portas existem. As moscas pousam nelas. Os meios de transporte chegam ou vão embora. As portas são meios de transporte que ficam no mesmo lugar. Em geral brancas, como as paredes são geralmente. Movem-se mas ficam no mesmo lugar, como o mar. As moscas pousam nelas, depois voam. Voam, depois pousam nelas. As paredes ficam paradas. Aranhas fazem teias nelas. Não nas portas, que têm dois lados; nas paredes, que têm só um lado ou outro. Os olhos pousam nelas.

6.7b Outra interpretação para a **BUSCA DO SIGNIFICADO DE SER/ TORNAR-SE HUMANO**, segundo uma síntese das interpretações envolvendo o conjunto total das Sugestões.

Na realidade, essa busca tem fundamentado grande parte das discussões realizadas e propostas pelo presente trabalho de pesquisa. Agora, é chegado o momento de identificar sua configuração nos Documentos a partir da abertura das portas representadas pelas questões norteadoras, apresentadas ao final do Capítulo 1. Tais questões permitiram (en)caminhar-se pelas interpretações gerais extraídas das tendências levantadas para cada Categoria Analítico-Descritiva e para o conjunto das Categorias, visando encontrar o significado de ser/tornar-se humano no ensino de Ciências.

☉ **Como se constitui o organismo humano, esse fascinante emaranhado de águas e pensamentos, ácidos nucleicos, desejos e lembranças?**

Ao priorizarem os ácidos nucleicos e as águas, abordando preponderantemente a constituição biológica do ser humano, conjuntamente à ênfase atribuída aos controles de impactos sobre essa mesma dimensão constituinte do corpo humano, os Documentos apresentam uma tendência fragmentadora do organismo humano.

Um indício dessa segregação pode ser identificado na ausência de Sugestões que abordem as inúmeras relações da dimensão biológica humana com os demais componentes do ambiente, como por exemplo a interferência da proporção de gases da atmosfera terrestre no metabolismo respiratório, da íntima relação entre a aceleração da gravidade terrestre e a temperatura média do planeta que proporciona condições para a interconversão da água em seus estados físicos, entre tantas outras relações. Essa discussão não se ausenta completamente devido à presença, na PCC-SP/88, da seguinte Sugestão: *^{CI}ST₃E₂ - 98 Influência da pressão atmosférica sobre o organismo humano*, que desapareceu na Versão de 1991.

Será que essa excessiva ênfase na dimensão biológica busca compensar a incômoda constatação de que algumas características biológicas do *Homo sapiens sapiens* são bem inferiores perante um grande número de seres vivos? Será que realçar as “engenhosidades” do

metabolismo humano, como enfatiza a PCC-SP/91, favorece o esquecimento de que o organismo humano é fraco, lento, tem pouca acuidade sensitiva e pequeno porte?

Um divertido conto de Dino Buzzatti (1967), *La création*, fornece uma interessante interpretação para essa inferioridade biológica do ser humano. O texto de Buzzatti centra-se na criação da vida na Terra pelo Todo-Poderoso com a colaboração dos Anjos. Esses últimos tomam a iniciativa de projetar e desenhar vários organismos que, se aprovados pelo Todo-Poderoso, habitariam um pequenino planeta. Após incontáveis maquetes e rascunhos sobre os mais variados seres vivos, é chegado o momento da apresentação do desenho de uma espécie muito estranha:

Os desenhos representavam um animal que tinha, verdadeiramente, um aspecto desagradável, para não dizer repugnante, mas que chocava, entretanto, por ser totalmente diferente de tudo o que já havíamos visto até então. De um lado estava representado o macho, do outro a fêmea. Como muitos outros animais, possuíam quatro membros, mas, a julgar pelo desenho, eles só se utilizavam de dois para andar. Sem pelos, apenas alguns tufos aqui e ali, especialmente sobre a cabeça, como uma crina. Os dois membros anteriores pendendo ao longo do tronco, de maneira um pouco ridícula. O focinho parecia-se com o dos macacos, que já haviam sido submetidos com sucesso ao exame. A silhueta não era fina, harmoniosa e delineada, como a dos pássaros, dos peixes, dos coleópteros, mas desengonçada, torta e com um certo ar de indecisão, como se o desenhista, no momento crucial, tivesse se sentido desencorajado e cansado. (p.20)⁶

Após o estranhamento geral dos Anjos e mesmo do Todo Poderoso, o autor do projeto argumenta, tentando convencê-los: *Este será o homem e esta a mulher. (...) Será, dentre toda a criação, o único ser dotado de razão, o único que poderá dar-se conta de Sua existência, o único que saberá Te adorar. Em Tua honra construirá templos grandiosos e fará guerras terrivelmente mortais. (p.21)⁷*

Independentemente do caráter estritamente ficcional da justificativa apresentada pelo Anjo arquiteto para convencer o Todo-Poderoso da validade e viabilidade de sua criação, biologicamente ridícula e desengonçada, chama atenção o fato dessa justificativa fundamentar-se na

⁶ Tradução da autora da presente pesquisa.

⁷ Tradução da autora da presente pesquisa.

“complementação” do ser biológico: a dimensão sociocultural. Ou seja, aquela “inferioridade” decorria da separação entre as dimensões biológica e sociocultural do ser humano.

Dessa forma seria preciso que os Documentos ressaltassem que o organismo humano é fruto de complexas interações entre todos os seus constituintes, incluindo as águas e pensamentos, os ácidos nucleicos, desejos e lembranças. É, pois, na impossibilidade de dissociação de seus constituintes, ou melhor dizendo, no imbricamento das dimensões biológica e sociocultural, que repousa a especificidade do organismo humano e de suas ações/reflexões.

A criatura de Frankenstein e o replicante Roy, produtos das ações/reflexões humanas, possuem uma constituição orgânica, que, em tese, possui água e ácidos nucleicos. Mas, o que dizer acerca dos pensamentos, desejos e lembranças estariam neles presentes?

- Vi coisas que vocês, humanos, não acreditariam. Naves de ataque em chamas, em Orion. Vi raios cósmicos brilhando no escuro, perto do Portão de Tannhauser. Todos esses momentos estarão perdidos no tempo, como lágrimas na chuva. Hora de morrer. (Roy)

- (...) Meu coração foi feito de modo a ser suscetível ao amor e à solidariedade, e quando forçado pela infelicidade ao mal e ao ódio, suportar a violência dessa mudança foi uma tortura que você nem pode imaginar. (...) Assassinei pessoas belas e indefesas; (...) Reduzi meu criador, espécime seletivo de tudo o que é digno de amor e admiração entre os homens à miséria; (...) Morrerei. Não mais sentirei as agonias que agora me consomem, nem mais serei a presa de desejos insatisfeitos, mas ainda inextinguíveis. (...) Logo estará extinta esta ardente miséria. (...) Adeus. (Criatura) (SHELLEY, 1998, p. 244 - 246)

Roy conseguiu ver os raios cósmicos, distinguiu-os na escuridão e comparou-os à lágrimas na chuva porque possuía uma **constituição orgânica e um conjunto de condicionantes** históricos e sócio-econômico-culturais que lhe permitiram lamentar e saborear o final de sua existência. A criatura assassinou, arrependeu-se e agonizou-se com a insatisfação de seus desejos, pois **incorporou** e legitimou um conjunto de interferentes históricos e sócio-econômico-culturais. Assim, fruto de construções/invenções humanas, os replicantes e a criatura apresentam a mesma indissociabilidade presente na constituição das próprias ações/reflexões humanas: concomitante e permanentemente biológica e sociocultural.

☹ Se é ou torna-se humano?

Os Documentos, ao priorizarem quase que exclusivamente a apropriação material em detrimento da intelectual e, ainda, importar-se muito menos com as conseqüências dessas apropriações, centram suas atenções apenas em uma dimensão do processo de hominização: o organismo que já surge humano. Tal organismo parece nascer com um “direito” transcendente e inalienável para **apropriar-se** do ambiente, diferenciando-se dos demais seres vivos que “somente” utilizam-se dos componentes desse mesmo ambiente.

Outra postura identificada nas Versões da PCC-SP refere-se à preocupação centrada quase que exclusivamente no controle de impactos ocorridos na dimensão biológica do ser humano. Essa postura condiz para um organismo que se completa apenas nascendo humano, sendo esse controle suficiente para a manutenção da espécie no planeta. Mas, sabendo-se da inextricabilidade ente o ser/tornar-se humano, como manter as condições para que esse processo de hominização perdue se apenas uma de suas dimensões, o **ser** humano, é preservada e mantida, enquanto o **tornar-se** humano é ignorado?

Muitas vezes a ambigüidade e a complexidade desse processo provocam uma falsa dubiedade ontológica: se é ou torna-se humano? A necessidade de escolher uma opção é falsa porque não tem sentido, já que os *Homo sapiens sapiens* são e, por serem, tornam-se humanos e, por terem condições de tornarem-se, são humanos. Portanto, **os humanos são e tornam-se humanos**, sendo impossível distinguir estágios nesse processo de hominização.

Essa condição concomitante e indissociável de ser/tornando-se humano acaba assustando os próprios humanos que, às vezes, **são** seres dependentes e integrados ao seu entorno e, muitas outras vezes, **tornam-se** uma espécie literalmente destacada, pois separada e sobressalente dos demais componentes do ambiente. Além disso, essa última posição constitui-se em justificativa para uma parte da humanidade que pretende apropriar-se desses componentes ilimitadamente, sem a preocupação com suas conseqüências.

Segundo as Versões da PCC-SP, o processo de ser/tornar-se humano centra-se essencialmente no ser humano que se apropria dos componentes do ambiente visando apenas o suprimento de matéria e energia, tendo somente a dimensão biológica desse organismo humano protegido das conseqüências das apropriações. Porém, muito pouco é comentado acerca da apropriação intelectual, das suas conseqüências e dos condicionantes nela envolvidos, seja

referente ao conhecimento científico ou não. Essa constatação identifica que ambos os Documentos acabam por descaracterizar um de seus pilares explícitos de sustentação: a Ciência como atividade humana.

*(...) é necessário que se caracterize a ciência como atividade **não neutra**, isto é, com vinculações políticas, sociais, econômicas e culturais na sua produção; **historicamente determinada; inacabada**, no sentido de que não há verdades absolutas, inquestionáveis e imutáveis; fruto de produção coletiva e não unicamente de cérebros privilegiados. (PCC-SP/88 e 91, grifo original, p. 18)*

Apenas a PCC-SP/88 possui Sugestões, transcritas a seguir, que se relacionam explicitamente ao processo mais específico das conseqüências da apropriação intelectual: ^{CF}ST₃E₃ - 152 *Responsabilidade social do cientista e da Ciência*; e ^{CF}ST₃E₃ - 162 *Fatores intencionais e casuais determinantes das descobertas científicas*. Dessa forma, o Documento mais antigo destaca, nem que seja com apenas essas Sugestões, a produção humana da ciência, ou seja, explicita seus condicionantes. Assim, chama a atenção para o cientista, o ser humano que teve condições e vontade de construir/inventar esse conhecimento. Faz-se necessário, ainda, destacar que a PCC-SP/91 não possui tais Sugestões, mesmo apresentando como fundamento o parágrafo acima transcrito acerca da necessidade de considerar a ciência como atividade humana.

Devido à **impossibilidade de dissociar o ser do tornar-se humano**, as Versões da PCC-SP deveriam enfatizar mais igualmente as apropriações materiais e intelectuais do ambiente, assim como as conseqüências dessas apropriações. Além disso, um documento curricular que pretende proporcionar a compreensão do significado da ciência, realçando as influências que a sociedade exerce sobre ela, durante o processo de pesquisas e descobertas, não pode ignorar de modo tão marcante os condicionantes que fundamentam tais apropriações e suas conseqüências.

Dr. Frankenstein e Dr. Tyrell construíram/inventaram suas criaturas porque, indubitavelmente, apropriaram-se material e intelectualmente do ambiente. Além disso, tais apropriações causaram conseqüências extremamente evidentes. Tão evidentes que os dois cientistas desejaram pôr fim a tamanha monstruosidade, pois imaginavam que somente assim, conseguiriam voltar a **tornarem-se** humanos, como se fosse possível deixar de sê-lo.

☹ **Quais as fronteiras que delimitariam os seres humanos dos demais componentes do ambiente?**

No que se refere aos limites pertencentes à dimensão biológica do ser humano, é preciso destacar que os Documentos apresentam essa questão de maneira diferente. A PCC-SP/88 não os delimita claramente, pois enfatiza todos os organismos da biosfera praticamente de forma equilibrada. Porém, a Versão de 1991, ao destacar as propriedades e a constituição do organismo humano, realça mais os limites dessa dimensão.

Quanto aos limites envolvendo a dimensão sociocultural, as Versões apresentam-no sob a égide de um “direito inato” do ser humano apropriar-se principalmente de matéria e energia, identificando-se, por conseqüência, um certo caráter subalterno pelo valor em si desses componentes do ambiente. Além disso, os Documentos praticamente ignoram que ambos os limites também envolvem as conseqüências e os condicionantes de todas as ações/reflexões humanas.

Além desse posicionamento, conjuntamente aos demais já identificados nas questões norteadoras anteriores, faz-se necessário ressaltar a dificuldade em estabelecer esses limites. Como identificar fronteiras se o fim de algo localiza-se absolutamente dentro desse algo?

Assim, dividido entre “tudo (na natureza) é humano” (visto que o homem não é senão natureza e código genéticos) e “tudo (no homem) é artificial”, o homem ocidental contemporâneo já não sabe distinguir com nitidez o contorno da sua identidade no meio dos diferentes pontos de referência que, tradicionalmente, lhe devolviam uma imagem estável de si próprio. (GIL, 2000, p.170)

Talvez a estabilidade da imagem humana, perdida nos tempos atuais, decorresse da não identificação das próprias ambigüidades pelos seres humanos, parecendo que ele próprio e o ambiente estariam livres desses conflitos. Mas, ao despertar e observar toda a modificação do ambiente decorrente das suas ações/reflexões, alguns seres humanos atuais apavoraram-se muito mais que se admiraram com o que haviam realizado durante sua trajetória histórica no planeta. As apropriações do ambiente, suporte sobre o qual o ser humano construiu seu processo civilizatório, haviam provocado transformações que não pareciam advindas de construções/invenções humanas, mas sim de seres monstruosos. Como enfrentar a tensão resultante do fato de que a humanidade,

para tornar-se humana, produz conseqüências cada vez mais monstruosas? Como administrar esse conflito tão traumático quanto duradouro?

Iniciou-se, então, uma desesperada campanha visando a extinção dessas monstruosidades que espreitam a humanidade, procurando-se banir somente o que incomodava o ser humano, ou seja, as conseqüências dessa apropriação! No entanto, essa postura não considerou toda a complexidade da questão, pois praticamente ignorou a indissociabilidade entre as apropriações e as suas conseqüências, entre a humanidade e a monstruosidade, entre o ser e o tornar-se humano.

Os Documentos, por sua vez, também ignoram tais indissociabilidades, pois não enfatizam igualmente as apropriações (abordadas em cerca de 30% das Sugestões nas duas Versões da PCC-SP) e as conseqüências dessas apropriações (assunto de aproximadamente 10% de Sugestões na PCC-SP/88 e cerca de 15% na PCC-SP/91). Dessa forma, não há destaque para esse assombro com a monstruosidade humana que vem acometendo várias comunidades, principalmente nos últimos 30 anos. Um certo reflexo desse espanto pode ser identificado no Documento mais recente, no qual ocorrem algumas Sugestões, exclusivas da Versão de 1991, que se referem explicitamente à extinção de espécies causadas pelas ações/reflexões humanas:

^{CB} *E₂C₅ - 21 [Seres vivos que] estão ameaçados de extinção em função dos desequilíbrios da natureza provocados pela atividade humana.*

³ *E₂C₅ - 44 [Seres vivos que] pertencem à fauna e flora brasileiras e estão fortemente ameaçados de extinção.*

⁸ *E₂C₅ - 42 A relação entre a ocupação humana do espaço (escala planetária) e a extinção de espécies.*

Além disso, ao enfatizarem o controle quase que exclusivamente sobre os impactos na dimensão biológica do organismo humano, as Versões da PCC-SP procuram fixar o limite humano praticamente sobre seu corpo e mente, desconsiderando que as demais dimensões do ambiente são igual e essencialmente constitutivas para o desenvolvimento do processo de ser/tornar-se humano. Esse egocentrismo exagerado, fixado exclusivamente no organismo humano, requer muita atenção, pois pode obscurecer a inevitabilidade da presença das demais dimensões do ambiente para o processo de hominização.

Os limites, portanto, não estão fixos, nem no interior desse organismo nem em seu entorno, mas sim na manutenção das condições para as suas manifestações bio-socio-culturais. Talvez por isso algumas questões continuem a atormentar e fascinar muitos seres humanos: até onde esse limite poderia expandir-se para além do ser/tornando-se humano, como a explosão de estrelas possibilita a emissão de energia para confins inimaginados? Até onde esse limite voltar-se-ia para

dentro desse ser/tornando-se humano, como as interações energéticas que mantêm a coesão de inúmeras partículas e sub-partículas da matéria parecem entranhar-se no núcleo atômico? Até onde se distingue a humanidade monstruosa de Dr. Tyrell e Dr. Viktor Frankenstein e a monstruosidade humana de suas criaturas?

Qualquer coisa em nós, no mais íntimo de nós – no nosso corpo, na nossa alma, no nosso ser – nos ameaça de dissolução e caos. Qualquer coisa de imprevisível e pavoroso, de certo modo pior do que uma doença e do que a morte (pois é não-forma, não-vida na vida), permanece escondido mas pronto a manifestar-se. A fronteira para além da qual se desintegra a nossa identidade humana está traçada dentro de nós, e não sabemos onde. (GIL, 2000, p.176-177)

☹ **Todos os *Homo sapiens sapiens* são humanos e sábios? Todos os *Homo sapiens sapiens* podem ser humanos e sábios?**

As questões até aqui levantadas centraram-se, fundamentalmente, em oscilações identificadas considerando-se a escala espacial da dinâmica terrestre. Ao ater-se apenas a essa escala, no entanto, corre-se o risco de uma generalização das ações/reflexões humanas, ou seja, tem-se a impressão de que todos os seres humanos apropriam-se do ambiente da mesma maneira em qualquer ponto do espaço terrestre. Além dessa perigosa, porque falsa, padronização de ambiente e de ser humano, as Versões da PCC-SP, ao não considerarem os condicionantes geográficos, físicos e geológicos das ações/reflexões humanas, apresentam-na de modo fragmentado nessa escala espacial dos acontecimentos.

Além disso, os Documentos não destacam que as apropriações humanas, muito menos suas conseqüências, inserem-se na dinâmica terrestre também na escala do tempo histórico humano, assim como do tempo geológico. Dessa maneira, as PCC-SP apresentam-se deficientes para o início de uma completa compreensão dos rumos e possibilidades do ambiente e, conseqüentemente, da espécie humana, porque essa compreensão é obtida somente quando se conhece o passado geológico e as características de seu desenvolvimento.

Essa situação permite depreender que os Documentos apresentam as discussões envolvendo as apropriações humanas do ambiente, as suas conseqüências e os condicionantes envolvidos nessas ações/reflexões de forma a-histórica, provocando visões fragmentadas da relação do ser humano com os demais componentes do ambiente.

A grande debilidade do debate público sobre o meio-ambiente consiste em que as posições permanecem a-históricas. Supõe-se que os fatos tenham existido desde sempre, e não tenham sido moldados por ninguém. Supõe-se que os valores sejam transcendentais. O caráter experimental da construção de um meio ambiente pelas sociedades humanas, para elas e contra elas, não é reconhecido. (LATOUR, SCHWARTZ e CHARVOLIN, 1998, p.108-109)

A partir dessas considerações reforça-se a necessidade de considerar o processo ser/tornar-se humano integrado à dinâmica terrestre também na dimensão temporal do desenvolvimento do ambiente. Uma das possibilidades aventadas para que se atinja um certo grau de integração nas dimensões espaciais e temporais, relaciona-se a identificação dos condicionantes históricos, geográficos, sociais, físicos, geológicos, econômicos, culturais, biológicos, científicos e tecnológicos das apropriações humanas, das conseqüências por elas causadas e dos controles sugeridos sobre determinada apropriação. **A partir da relevância desses condicionantes estabelece-se uma relatividade tempo-espacial ao próprio significado do processo de ser/tornar-se humano.**

Advém dessa premissa a defesa da presença dos condicionantes em proposições curriculares, pois se constituem no principal elemento para o esclarecimento de que não existem ações/reflexões humanas absolutas no espaço e/ou no tempo. Elas sempre estiveram, ainda estão e permanecerão condicionadas aos mais diversos fatores. Assim, o julgamento de invenções/criações humanas como boas **ou** más, construtoras **ou** destruidoras, equilibradoras **ou** desequilibradoras, *sapiens* **ou** *demens*, está intrínseca e inexoravelmente conectada tanto à própria ação/reflexão quanto àquela que a julga.

Os interesses não são mais estáveis que a natureza, e não são a priori homogêneos ou heterogêneos. É preciso construir as cadeias de interesses (Caloon, 1989)⁸ e trabalhar para homogeneizar ou distinguir os interesses uns

⁸ COLLON, Michel (org.), 1989, *La science et ses réseaux. Genèse et circulation des faits scientifiques*, Paris, La Découverte.

dos outros. Os interesses do ozônio, por exemplo, não eram reconhecidos até bem poucos anos atrás. O seu desaparecimento não preocupava ninguém.(...) Seus interesses não eram os nossos.(...) Ora, a cadeia de interesses é tal, hoje, que o ozônio da alta atmosfera, a química, os químicos do ozônio, as grandes companhias produtoras de CFC, os fabricantes de geladeira e os chefes de Estado estão todos vinculados. Essa tradução e essa transformação dos interesses não estavam dadas de antemão. Foi preciso efetuar um trabalho de ligação das partes e de fusão dos interesses. (LATOURE, SCHWARTZ e CHARVOLIN, 1998, p.120).

A identificação e a discussão acerca dos condicionantes, assim como dos interesses, valores, crenças e ideologias que os permeiam, é fundamental para uma compreensão mais integrada do processo de hominização, pois permite o afloramento de questões cruciais referentes à permanência e/ou criação de condições para as manifestações bio-sócio-culturais dos *Homo sapiens sapiens* no ambiente terrestre, incluindo as escalas espaciais e temporais da dinâmica planetária.

Assim, como os Documentos não realizam um diálogo mais detalhado e constante entre os condicionantes e as ações/reflexões humanas, estão desconsiderando o complexo conjunto de interesses, valores, crenças e ideologias que permeiam o processo de ser/tornar-se humano. Além disso, as Versões da PCC-SP consideram que todos os *Homo sapiens sapiens* hominizam-se praticamente segundo os mesmos condicionantes, isto é, possuem as mesmas constituições orgânico-ecológicas e iguais condições para manifestarem-se bio-sócio-culturalmente.

Dr. Tyrell e Dr. Frankenstein apropriaram-se do ambiente, vivenciaram as conseqüências dessas apropriações, discutiram com suas criaturas os mais diversos condicionantes. Caracterizar-se-iam como bons **ou** maus? Criadores **ou** destruidores? Humanos **ou** monstros? *Sapiens* **ou** *demens*? O mistério e o fascínio dessas questões decorre da condição de que se caracterizam **concomitantemente** como bons **e** maus, criadores **e** destruidores, humanos **e** monstros, *sapiens* **e** *demens*, porque são **e** tornam-se humanos.

6.8a Uma interpretação para os **(DES) ENCONTROS DO SIGNIFICADO DE SER HUMANO ADVINDOS DA FORMA DE APRESENTAÇÃO DAS SUGESTÕES PROGRAMÁTICAS**, segundo o poema *os lugares* de Arnaldo Antunes

O inverno é eterno no pólo norte. Os dias dilatam no verão. A água gira em sentido anti-horário nos ralos das pias do japon. A patagônia fica ao norte do pólo sul. A groelândia fica ao sul do sul do sul da patagônia. O mundo é redondo. Um país ao leste pode estar a oeste se você for pelo caminho mais comprido. Os carrinhos de aeroporto no brasil são empurrados, como os carrinhos de bebê e os de supermercado. Os carrinhos de aeroporto dos estados unidos são puxados. Os chineses e os yanomanis e os tailandeses e os ticuna e os bororo e os vietnamitas têm os olhos puxados. Os relógios da suíça têm um ponteiro maior que o outro, como os outros. As bússolas de marrocos têm um ponteiro, como as outras, só. A terra do fogo é fria. A areia do saara é como a areia da praia, mas fica longe do mar. O mar cerca todos os lugares. O saara fica longe de qualquer lugar. As cidades crescem mas os continentes continuam do mesmo tamanho; crescem na maré baixa e encolhem na maré cheia. A guiana francesa fica longe da frança. A áfrica do sul é na áfrica. O equador fica no meio do mapa. O hawai fica no meio do mar.⁹

6.8b Outra interpretação para os **(DES) ENCONTROS DO SIGNIFICADO DE SER HUMANO ADVINDOS DA FORMA DE APRESENTAÇÃO DAS SUGESTÕES PROGRAMÁTICAS**, segundo as estruturas organizativas de cada Versão da PCC-SP

Embora possuam praticamente as mesmas Sugestões Programáticas, cada Versão possui uma estrutura de apresentação para as mesmas. Assim, faz-se fundamental discutir a interferência dessas estruturas na interpretação da classificação das Sugestões realizadas neste Capítulo.

Somente a PCC-SP/88 possibilita variadas combinações entre Enfoques, Sub-temas e Ciclos, proporcionando uma flexibilidade muito grande com relação ao tratamento dos assuntos propostos pelas Sugestões Programáticas. No Documento de 1991 essas combinações não são possíveis porque a apresentação é realizada por meio de uma listagem, que acaba induzindo a uma determinada seqüência pré-estabelecida. Além disso, a PCC-SP/91 já determina os Enfoques e Conteúdos para cada Sugestão Programática, sendo praticamente inviabilizada uma mudança de ordem e/ou de aspectos a serem abordados por cada Sugestão.

⁹ As iniciais dos lugares grafadas com letras minúsculas obedece a grafia utilizada pelo autor do poema.

Um interessante exemplo da influência dessas diferentes estruturas na interpretação da classificação pode ser fornecido com as Sugestões classificadas na Categoria Analítico-Descritiva A, que aborda o ambiente natural, em sua quarta Sub-Categoria, que se refere à biosfera.

Essa Sub-Categoria envolve Sugestões que abordam a biosfera de maneira geral e as que especificam aspectos da dimensão biológica do organismo humano. Na PCC-SP/91, todas as Sugestões que enfocam o ser humano, incluem-se no código E₂, que representa o Enfoque *As interações entre o Homem e o Ambiente*. Assim, o Documento as considera somente sob a ótica da caracterização do organismo humano e, mais ainda, a grande maioria possui o código C₄, que representa o Conteúdo *Conhecimento do próprio corpo*. Desse modo, no Documento de 1991, a ênfase no tratamento de aspectos exclusivos ao ser humano é ainda mais reforçada, fato que acaba restringindo a abordagem da biosfera sobre as interações entre a dimensão biológica do ser humano e o ambiente, não o inserindo como mais uma espécie da biosfera.

Ao considerar-se a PCC-SP/88, a situação é totalmente diferente. Dentre as Sugestões que abordam a dimensão biológica do ser humano, aproximadamente metade delas pertencem ao Sub-tema codificado por ST₃, que se refere à *Interação entre os demais componentes e o Homem*. As demais pertencem aos outros Sub-temas que não explicitam uma abordagem exclusiva sobre o ser humano: *Os componentes e os fenômenos* (ST₁) e *Interação entre os componentes e os fenômenos* (ST₂).

Referente à distribuição pelos Enfoques, também ocorre uma repartição entre eles, com a grande maioria codificada com E₄ (*Seres vivos*) e as demais pertencentes à E₂ (*Terra como planeta*), E₃ (*Energia*) e E₁ (*Matéria*). Interessante verificar que, não existindo Enfoque específico para o ser humano, esse Documento propõe abordagens mais amplas às Sugestões Programáticas, possibilitando uma ênfase maior nas interações entre a dimensão biológica do ser humano, considerado como mais uma dentre tantas espécies de seres vivos, e o ambiente.

Enfocando-se, agora, as Sugestões que tratam da biosfera de maneira geral, algumas delas pertencentes à PCC-SP/91, possuem o código C₄ que representa o Conteúdo *Conhecimento do próprio corpo*. Assim, a interpretação mais genérica atribuída pela classificação realizada nesse trabalho de pesquisa não corresponde ao seu significado no Documento original, que as direciona especificamente ao tratamento do corpo humano.

Constatou-se, então, que Sugestões com praticamente a mesma redação, em ambos os Documentos, poderiam ser abordadas sob diferentes aspectos. Na PCC-SP/88 possuiriam uma

abordagem mais ampla, conforme a generalidade da redação, pois nesta Versão as Sugestões localizam-se em Enfoques que não se atêm especificamente ao organismo humano. Enquanto isso, na Versão mais recente, a abordagem estaria restrita à dimensão biológica do organismo humano, pois a estrutura do documento a cristalizaria sob o conteúdo *Conhecimento do próprio corpo* (C₄), como pode ser observado nos exemplos a seguir.

^{CB} E₂ C₄ - 16 *Os órgãos dos sentidos e suas respectivas funções;*

³ E₂ C₄ - 41 *As noções básicas sobre a digestão, circulação, respiração, excreção, locomoção e sustentação.*

⁴ E₂ C₄ - 36 *O sistema nervoso como controlador das funções do corpo e da vida de relação;*

⁶ E₂ C₄ - 31 *As reações químicas que se relacionam com os processos vitais;*

⁷ E₂ C₄ - 38 *A coordenação das funções orgânicas pelos sistemas nervoso e hormonal;*

A partir dessa discussão, descortina-se um outro cenário para a interpretação da classificação. A PCC-SP/91 mostra-se mais limitada, proporcionando menos possibilidades para o tratamento integrado das Sugestões Programáticas. Por exemplo, aquelas que se referem explicitamente ao organismo humano estão todas localizadas no Enfoque *As interações entre o Homem e o Ambiente* (E₂). Este Enfoque tende a isolar os seres humanos dos demais componentes do ambiente, pois não considera que o metabolismo e a constituição orgânica humana pertençam à *Organização funcional do ambiente*, o Enfoque (E₁), que engloba as Sugestões que se referem ao metabolismo e à constituição dos organismos da biosfera de maneira geral.

A PCC-SP/88, por sua vez, além de enfatizar o ser humano como ser vivo, pois a maioria das Sugestões que abordam a dimensão biológica do ser humano pertence ao Enfoque *Seres vivos* (E₄), ainda o integra ao ambiente, não restringindo a localização das Sugestões ao Sub-tema *Interação entre os demais componentes e o Homem*, mas sim as distribui pelos outros dois Sub-temas: *Os componentes e os fenômenos* e *Interação entre os componentes e os fenômenos*. As Sugestões da PCC-SP/88 que abordam a biosfera de maneira geral pertencem a esses dois últimos Sub-temas, ampliando o tratamento da dinâmica da biosfera, distribuída pelos quatro Enfoques.

Outro exemplo da maleabilidade organizativa da PCC-SP/88 pode ser observado ao serem enfocadas as Sugestões classificadas na Categoria B (Apropriação Humana do Ambiente), na Sub-Categoria que aborda os diversos tipos de conhecimento do ambiente como uma das formas de apropriação humana. Embora ambas as Versões possuam uma quantidade ínfima de Sugestões nessa Sub-Categoria, o Documento de 1988 permite, ao não impor um “lugar fixo” para as

Sugestões, abordagens que envolvam discussões a respeito da construção de conhecimento sobre o ambiente. A PCC-SP/91, por sua vez, ao predeterminar um lugar para as suas Sugestões em Enfoques e Conteúdos definidos, não possibilita essas abordagens em outras Sugestões que não as classificadas nessa específica Sub-Categoria, além de inibir a inclusão de outras Sugestões por iniciativa do professor.

As combinações proporcionadas pelas tramas da PCC-SP/88 não se limitam às Sugestões classificadas na Categoria Analítico-Descritiva A, podendo ser identificada em todo o conjunto de Sugestões Programáticas. **Assim, embora o teor das Sugestões Programáticas seja bastante similar, tendências integradoras estão muito mais presentes no Documento mais antigo devido às possibilidades proporcionadas pela estrutura de apresentação das Sugestões Programáticas.**

Emoldurando esse cenário proporcionado pelas estruturas de cada uma das Versões, deve-se apontar uma outra característica potencialmente integradora na PCC-SP/88. Admitindo-se que ambas as Versões não sejam constituídas de conjuntos fechados de Sugestões Programáticas, havendo a possibilidade de inserção de outras, ou mesmo a substituição das já existentes, a PCC-SP/88 possui uma estrutura formalmente mais convidativa a esse exercício didático, além de propiciar combinações temáticas mais ricas e diversificadas entre seus Enfoques e Sub-Temas.

6.9.a Enfim, uma interpretação para os **(DES) ENCONTROS ATÉ AQUI (EN) CAMINHADOS**, segundo o poema *o que foi* de Arnaldo Antunes

O que (se) foi é (s)ido.

6.9.b Enfim, uma interpretação para os **(DES) ENCONTROS ATÉ AQUI (EN) CAMINHADOS**, segundo a questão central norteadora dessa pesquisa

Como as Sugestões Programáticas das duas Versões da PCC-SP e suas respectivas estruturas organizativas apresentam o processo de ser/tornar-se humano, considerando-se os aspectos constitutivos das ações/reflexões humanas perante e suas relações com os demais componentes do ambiente, tomando como referencial básico, o binômio integração-fragmentação?

Considerando-se somente os significados atribuídos às Sugestões Programáticas, abstraídas de suas estruturas organizativas, obteve-se uma imagem fragmentada de ser humano, que surge humano, apropria-se do ambiente e controla somente os impactos que ocorrem sobre sua própria dimensão biológica. Os condicionantes, elementos constitutivos fundamentais do processo de ser/tornar-se humano, são praticamente ignorados e, quando ocorrem, atrelam-se à apropriação dos materiais, energias e fenômenos. Praticamente nada é retratado acerca da apropriação intelectual do ambiente, em ambas as Versões da PCC-SP, muito menos de suas conseqüências e, menos ainda, acerca dos condicionantes que fundamentam tais ações/reflexões.

Cenário desolador? De certa forma sim, mas existem atenuantes que tendem a minimizar a desolação. Um deles, presente nas duas Versões, refere-se à quantidade crescente, considerando-se a ordem das Categorias A, B, C e D, de Sugestões compartilhadas. Algumas delas foram assim classificadas pela redação ambígua. Porém, a grande maioria abordava vários Indicadores de várias Sub-Categorias, portanto, conferem uma evidente tendência integradora, principalmente às Categorias C e D.

O outro atenuante só ocorre para a PCC-SP/88: a estrutura de apresentação das Sugestões. Sua organização fundamentada em tramas que envolvem três dimensões (Enfoques, Sub-temas e Ciclos de Séries) proporciona inúmeras combinações temáticas às Sugestões. Além disso, ao não apresentar um Enfoque específico para ser humano, realiza um salto considerável no que concerne à identificação da espécie humana inserida na biosfera.

Outra característica atenuante das fragmentações identificadas ocorre somente para a PCC-SP/88, pois se refere à uma distribuição curricular em ciclos de Séries, a fim de (...) *tentar evitar a descontinuidade que a seriação impõe* (PCC-SP/88, p.12). Dessa forma, aumentam as possibilidades de enfoque temático de uma mesma Sugestão Programática em três anos letivos, considerando-se as modificações psíco-sócio-cognitivas dos alunos e da preparação e afinidade dos professores com o tema. Além disso, a estrutura aberta da PCC-SP/88 não só proporciona como também convida à inserção de tantas Sugestões Programáticas quantos os professores considerem necessário, qualquer que seja o teor das mesmas, desde que respeitadas as combinações indicadas pela trama organizativa.

Porém, é preciso que fique bem claro que, ao se defender uma estrutura em Ciclos de Séries pelo seu caráter integrador, não se está endossando a política de “promoção automática”

imposta pela Secretaria de Estado da Educação de São Paulo¹⁰. O texto da PCC-SP/88 deixa muito claro que o objetivo dessa distribuição curricular refere-se aos conteúdos e à abordagem metodológica.

*O que se pretende com essa distribuição é que os professores desses grupos de séries garantam a continuidade dos assuntos iniciados nas séries anteriores e dispensem um tratamento metodológico compatível com o nível de aprendizagem dos alunos dessas séries. **Ressalte-se, portanto, que o processo avaliatório para fins promocionais durante o ano letivo e ao seu final e a organização administrativa da escola permaneçam inalterados.** (PCC-SP/88 - grifo do original, p.12)*

Desse modo identifica-se que a mudança mais profunda entre as Versões da PCC-SP, no que concerne ao grau de integração-fragmentação no tratamento conferido ao ser humano e suas ações/reflexões humanas perante os demais componentes do ambiente, durante o processo de ser/tornar-se humano, refere-se fundamentalmente à forma de apresentação das Sugestões Programáticas e não especificamente às redações e/ou significações das mesmas.

¹⁰ O C.E.E/SP, pela Deliberação 09/97, instituiu o regime de Progressão Continuada no Ensino Fundamental das escolas públicas, pois entende que estas devam (...) *garantir a avaliação do processo ensino-aprendizagem, o qual deve garantir a avaliação do processo ensino-aprendizagem, o qual deve ser objeto de recuperação continuada e paralela, a partir de resultados periódicos parciais e, se necessário, no final de cada período letivo.* (art. 1º p. 3º). Porém, o que aconteceu nas Unidades Escolares foi um verdadeiro “arrastão” de alunos para as séries seguintes, pois as estruturas fornecidas pela própria SEE-SP não possibilitaram a operacionalização dos mecanismos que deveriam assegurar (...) *avaliações da aprendizagem ao longo do processo, conduzindo a uma avaliação contínua e cumulativa da aprendizagem do aluno, de modo a permitir a apreciação de desempenho em todo ciclo* (art. 3, item II). A falta de estrutura inicia-se pelo descaso da SEE-SP com o professor, que não teve o acompanhamento metodológico nem epistemológico acerca da avaliação. Além disso, os professores têm até 16, 17 turmas por ano letivo, dependendo da quantidade de horas-aulas semanais que a disciplina que leciona dispõe. *Parece que a política de progressão continuada está a serviço de um refinamento da exclusão, na medida em que as formas de sua implementação (descontinuidade, autoritarismo, centralismo, marginalização dos professores, manutenção das precárias condições de trabalho e formação, etc.) apontam para uma prática de promoção automática.* (Coletivo de Formação – APEOESP, p. 20, set/2001)

CAPÍTULO 7

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A PRESENTE PESQUISA E PARA ALÉM DELA

Ou a fascinante possibilidade de virar a página
e começar de novo.

Temos o hábito de passar certidões de óbito em tudo. Acabou o romance; acabou a ópera. Mas a vida é tão rica, tão transformável, tão transformante, que a cada momento põe exigências novas sobre a mesa. Em alguns momentos, essas exigências novas podem conseguir expressão em formas mais antigas. Porque a vida não é passado, não é presente, e o que aconteceu há cem ou duzentos anos continua a

ter a mesma força.
JOSÉ SARAMAGO

O que significa *considerações*? A definição fornecida pelos dicionários coincide com a que utilizamos cotidianamente, que é *exame detido, refletido (de algo ou alguém)*¹. Porém, buscando as origens da palavra, deparei-me com uma definição muito interessante. O prefixo vem de *sider*, do latim *siderus, eris*, que significa *astro, estrela*². Dessa forma, as considerações aqui tecidas terão a função de proporcionar vãos para melhor observar as estrelas.

Mas, como viajar até os astros a partir de uma pesquisa que possui como objeto de investigação as Versões da PCC-SP e como objeto de estudo as relações entre o ser humano e os demais componentes do ambiente? Uma proposição curricular para o ensino de Ciências e o processo de ser/tornar-se humano seriam espaçonaves, prontas a decolar?

Convido-os a uma breve viagem, mais precisamente, pelos labirintos históricos do desenvolvimento curricular do ensino de Ciências, na qual realizo uma conexão entre as características básicas presentes em cada período e as Categorias Analítico-Descritivas adotadas nesta pesquisa. O pouso ocorre ao final do Capítulo, por intermédio de alguns comentários avaliativos que realizo do processo de invenção/construção desse trabalho de investigação.

¹ Definição segundo dicionário *Houaiss*.

² O dicionário *Houaiss* destaca que *considerare* significava, primitivamente, *examinar com cuidado e respeito religioso os astros, segundo os princípios da astrologia*.

Eu vejo o futuro repetir o passado

Eu vejo um museu de grandes novidades.

CAZUZA



Durante o processo de escolha e caracterização das Categorias Analítico-Descritivas, fomos identificando que as mesmas apresentavam estreita correlação com o desenvolvimento histórico do ensino de Ciências. Isto pode ser explicado em função do fato de que os conhecimentos abordados por cada uma e pelo seu conjunto constituíram-se de forma diferenciada em vários momentos históricos, representando tendências ou modelos de ensino de Ciências. Obviamente, tais modelos consubstanciam diversos graus de integração-fragmentação da relação do ser humano com os demais componentes do ambiente, conforme concretizam as quatro referidas categorias.

Consideramos relevante, após encerrada a pesquisa, desvelar esse aspecto “oculto” do trabalho, tendo em vista melhor situar a PCC-SP no cenário histórico, inclusive dentro das perspectivas que se delineiam na atualidade do ensino de Ciências.

A primeira Categoria, que aborda o ambiente natural, se considerada em sua manifestação mais convencional, relaciona-se a várias características presentes no ensino tradicional, modelo que imperou absoluto no ensino de Ciências até meados da década de 50. Tal modelo, além da ênfase no ambiente natural, apresentava-o fragmentado, com seus materiais e fenômenos isolados dos outros, tanto no espaço quanto no tempo. Nesse ensino, (...) *está refletida uma concepção conservadora de sociedade, em que a escola e a educação têm um papel reprodutor do modelo social predominante, que é fortalecido por um processo escolar que não questiona sua estrutura e valores, mas os referenda cegamente.* (AMARAL, 1998, p.212-213).

O não questionamento acerca dos valores e interesses envolvidos no processo educacional não significa, em hipótese alguma, que tais condicionantes não continuem intrinsecamente atrelados a esse processo. Ao não considerar todos os jogos e lutas de interesses, valores, crenças e ideologias envolvidos, o ensino tradicional zelava pela “simples” reprodução desses interferentes. Assim, desprezava discussões mais amplas acerca dos complexos processos de validação e legitimação dos condicionantes envolvidos, realizadas por poucos seres humanos, que praticamente impunham-nos aos demais. Essa constatação permite indicar que a Categoria D, que aborda os condicionantes das apropriações humanas, bem como os das conseqüências dela decorrentes, ausentam-se quase que por completo nesse modelo de ensino.

Outra característica presente é uma supervalorização da ciência, tanto no campo epistemológico, ao apresentá-la como uma entidade acabada e historicamente descontextualizada, portanto além das intrigas, disputas, mesquinhas e incertezas humanas, quanto no metodológico. Portanto, identifica-se um realce da Categoria B no que concerne à apropriação humana, porém, em

uma conformação fragmentada, em nítida exaltação às nossas conquistas ambientais, possibilitadas principalmente com o desenvolvimento científico.

Ao fundamentar-se nesses pressupostos o ensino tradicional caracteriza-se como um reprodutor e propagador da significação neutra e absoluta dos componentes do ambiente, que são apresentados estaticamente, como um cenário maravilhosamente montado para ser literalmente desfrutado pelo ser humano, visto que *desfrutar* significa *usufruir; deliciar-se com; apreciar; viver à custa de; zombar de; troçar, chacotear*.³ O desfrute, como uma ação/reflexão prazerosa, raramente remete à discussões sobre as conseqüências desse usufruto. Assim, os conhecimentos abordados pela Categoria C, sobre as conseqüências das apropriações humanas, sejam os impactos, sejam as iniciativas de controle, estão praticamente ausentes no ensino tradicional de Ciências.

A partir dessas características levantadas sobre esse modelo de ensino, podemos deduzir que o ser humano era apresentado como ocupante de uma posição superior, posto que se constituía na única espécie capaz de descobrir a verdade por intermédio do conhecimento científico e dominar o ambiente, visando controlar suas manifestações indesejáveis e aproveitar os chamados “recursos naturais”. Além disso, tinha o direito de desfrutar dos demais componentes do ambiente, de preferência utilizando-se desse conhecimento.

A ciência continua poderosa e implacável, mas, a partir dos anos 50, vai tornando-se explicitamente interdependente da sociedade, atrelada ao sistema industrial – fornecendo-lhe respaldo científico para seus produtos – e à sociedade de consumo, ávida por (...) *subsídios científicos para o desenvolvimento tecnológico em que se respalda*. (AMARAL, 1998, p.214).

Essas caracterizações do cenário político-social podem justificar uma tendência que começou a ser muito discutida na educação científica: a necessidade de se formar mais e melhores cientistas para essa sociedade que se vislumbrava. Iniciaram-se, então, discussões que apontaram deficiências no modelo de ensino tradicional, entre elas a desvinculação dos conhecimentos científicos da realidade do ambiente, entendida como cotidiano. Assim, intensificou-se a busca por modelos alternativos que visassem superar essa fragmentação e enfocassem a existência de inter-relações entre o conhecimento e a realidade em suas várias formas de manifestação. O local escolhido para essa aproximação foi o laboratório. Afinal, constatava-se que o conhecimento

³ Esse é o conjunto de significados explicitados pelo *Novo Dicionário Básico da Língua Portuguesa (FOLHA/AURÉLIO)*, 1995.

científico, em sua esmagadora maioria, era ali produzido, portanto, nada mais propício que o aluno, seguindo precisas instruções fundamentadas no método científico, vivenciasse a produção da ciência a partir da realidade do laboratório e se tornasse um pequeno cientista.

Essas características são atribuídas ao ensino por redescoberta, visto preconizar o redescobrimto dos conceitos a partir dos fenômenos observados e/ou reproduzidos no laboratório, modelo este que obteve destaque a partir da década de 60. Além do reforço à posição superior que os seres humanos ocupavam no ambiente, esse modelo de ensino vai auxiliando a propagação da idéia de que a construção do conhecimento científico relaciona-se a repetições de ações padronizadas, imprimindo um caráter estritamente dogmático e reducionista do processo de produção da ciência.

Apesar dos aspectos que hoje julgamos negativos nesse modelo, como o dogmatismo da construção do conhecimento científico e a supervalorização da ciência, é preciso realçar que as discussões que o fundamentaram auxiliaram a emergir questões que até hoje mostram-se muito relevantes, como os problemas advindos com a fragmentação no estudo dos componentes do ambiente. Trata-se de debates sobre a importância de um enfoque mais integrado do mundo natural, em uma tentativa de desconstruir aquele cenário compartimentalizado proposto pelo ensino tradicional, além de tentar atribuir-lhe certa dinamicidade. Dessa forma, podemos relacionar algumas características desse modelo de ensino com a primeira Categoria, porém em uma conformação mais integrada, abordando os componentes das esferas superficiais terrestres como um conjunto de interações dinâmicas⁴.

O auge do ensino por redescoberta no Brasil, ao menos no que concerne às tentativas de implementação dos projetos estrangeiros e à produção de materiais didáticos nacionais e proposições curriculares, ocorreu no início da década de 70. Esse momento caracterizou-se pela constatação de que a ciência, além de proporcionar incríveis feitos e artefatos, também era responsável por uma quantidade e intensidade igualmente inacreditáveis de impactos ambientais. Paradoxalmente, essa mesma ciência apresentava-se como a única saída para o controle desses impactos, assim como a única entidade humana a possibilitar a reconstrução dos ecossistemas

⁴ Essa tendência pode ser identificada em alguns Projetos norte americanos adaptados no Brasil nas década de 60 e 70. Entre esses Projetos podemos citar o BSCS (versão verde) que explicita a adoção da tendência ecológica e o ESCP, que passa a abordar com maior ênfase as inter-relações existentes entre os componentes das esferas superficiais de matéria inanimada.

destruídos. Estas características começaram a ser assimiladas por alguns projetos de ensino produzidos no Brasil a partir do início da década de 70⁵.

A despeito dessa supervalorização da ciência, que é severamente atacada nos dias de hoje, é preciso ressaltar o grande salto ocorrido com a inserção dessas questões nas discussões acerca do ensino de Ciências. Para a correlação que estamos estabelecendo, isso significa a inclusão das Categorias Analítico-Descritivas B e C, que abordam as várias formas de apropriação humana, suas conseqüências e os controles sobre os impactos delas decorrentes. Cremos ser necessário destacar que a inserção dessas abordagens realizou-se em uma configuração fragmentada das Categorias, uma vez que continuavam pautadas em uma concepção de ciência absoluta e superior, portanto supervalorizada quando comparada com os demais tipos de apropriações realizadas pelas ações/reflexões humanas. O ponto positivo dessa mudança constituiu-se na articulação interna dos elementos constitutivos da Categoria C, pois as discussões começaram a abordar conjuntamente os impactos e as tentativas em controlá-los.

Foi no pulsar dessas discussões que foram planejados e implementados no estado de São Paulo os Guias Curriculares oficiais, entre eles o de Ciências (GCC) e o de Programas de Saúde (GCPS). A incorporação dessas diretrizes por esses Documentos curriculares possibilita-nos detectar o aparecimento de temas pertencentes às Categorias A, B, C e D. Referente ao ambiente natural, os Guias ainda correspondiam a uma abordagem mais naturalística, enfatizando as características dos componentes, deixando as interações entre eles em segundo plano. No que concerne à Categoria B, ela é intensamente enfatizada, pois o ambiente está praticamente “à serviço” dos seres humanos, “esperando” ser apropriado pelas ações/reflexões humanas, e a ciência imperava como a forma mais rápida, eficiente e segura para dar continuidade a essas apropriações.

No que se refere especificamente à Categoria C, no caso específico do GCC, o levantamento dos impactos decorrentes das apropriações humanas do ambiente é realizado de modo generalizado e a tentativa em controlar esses impactos atrela-se, fundamentalmente, às possibilidades advindas da ciência e da tecnologia. A dimensão biológica do ser humano – abordagem pertencente à Categoria A – e os impactos e controles sobre as dimensões psico-sociais do ambiente – pertencentes à Categoria C –, são abordados pelo GCPS.

⁵ O Projeto *Ciência Integrada*, elaborado pelo CECISP (Centro de Treinamento do Professor de Ciências do Estado de São Paulo), cuja edição preliminar foi publicada em 1973, foi um dos pioneiros na abordagem dos impactos ambientais provocados pelo ser humano e dos esforços de previsão e controle dos mesmos.

Além da inclusão, no GCC e no GCPS, das conseqüências das apropriações humanas, esses Documentos praticamente só enfatizam os condicionantes tecno-científicos dessas ações/reflexões, desprezando a existência dos condicionantes históricos, geográficos, biológicos, sociais, econômicos e culturais. Portanto, já ocorre uma tênue presença da Categoria D nos Guias Curriculares, porém, em uma abordagem fragmentada, pois a maioria dos condicionantes não é relevada.

Uma linha de reflexão que propiciou enfatizar a presença, e conseqüente importância, dos condicionantes em documentos curriculares foi a intensificação de críticas ao papel mitificado da ciência e do ser humano. A maioria dessas críticas denunciava que o ser humano e a ciência pareciam pertencer a um “outro” ambiente, “superior”, daí a justificativa para que as ações/reflexões humanas, principalmente as envolvidas com a ciência, pudessem utilizar-se até a exaustão dos materiais, das formas de energia, dos seres vivos e de vários fenômenos, pertencentes a um ambiente “inferior”, visto não incluir o ser humano nem a ciência. Esses “dois” ambientes teriam uma zona de intersecção, quando o ser humano, com o inestimável auxílio do conhecimento científico e/ou dos artefatos tecnológicos, partia em busca do “conserto dos estragos” que sua apropriação, intencionalmente sem limites, causou ao ambiente ao qual ele “não pertencia”.

Objetivando, entre outras coisas, redirecionar a concepção do posicionamento dos seres humanos e de suas ações/reflexões, incluindo a ciência, perante os demais componentes do ambiente, na área de ensino de Ciências, o estado de São Paulo promoveu a reformulação de sua política curricular, elaborando a PCC-SP. Durante a constituição desse Documento, que se iniciou na década de 80, tentou-se envolver os seguintes aspectos referentes a essa área de ensino: a importância da interdisciplinaridade, um caminho para diminuir a fragmentação do conhecimento do ambiente detectada há pelo menos duas décadas; o ambiente como tema gerador e unificador do currículo, promovendo a presença do cotidiano e a visão integrada da realidade nos processos de aprendizagem; a crescente interferência dos condicionantes das transformações ambientais causadas pelos seres humanos; a inerente participação da sociedade nos processos de produção e legitimação dos conhecimentos tecnológicos e científicos; a incorporação das questões envolvendo não somente as degradações ambientais como as suas prováveis causas.

Desse modo, podemos depreender que a Categoria D, ao menos no nível da intenção, é abordada em sua manifestação mais integrada nas diretrizes gerais da PCC-SP. Além disso, ao apresentar o próprio ambiente como tema gerador e unificador do desenvolvimento curricular,

defende uma articulação entre os diversos componentes da dinâmica terrestre, depreendendo-se que o ser humano estivesse aí incluindo, pois o Documento apregoa que *É necessário, também, que se entendam as formas de integração e apropriação do Homem em relação à natureza, dos determinantes históricos (sociais, políticos, econômicos e culturais) dessas formas de interação e apropriação e as conseqüências disso tudo para o chamado equilíbrio ambiental.* (PCC-SP/88 e 91, p.18) Assim, as fundamentações metodológicas, epistemológicas, filosóficas e sociológicas da PCC-SP abordam de maneira integrada as Categorias A, B, C e D.

Portanto, a PCC-SP, em sua primeira Versão, apresentou muitas diferenças com relação aos modelos tradicional e da redescoberta, pois buscou envolver de modo integrado, tanto os condicionantes das apropriações quanto os que determinam as conseqüências dessa apropriação, além de explicitar a desmistificação da ciência e do ser humano, manifestações de integração que permeiam as demais Categorias.

Essas características materializam-se, na PCC-SP/88 por intermédio da apresentação das Sugestões Programáticas em um quadro resultante do imbricamento de três dimensões: Sub-temas, Enfoques e Ciclos de Séries. Assim, embora tenha sido detectado nessa pesquisa que não existe, nessa Versão, uma abrangente integração dos elementos presentes em todas as Categorias, essa estruturação a favorece muito, pois possibilita vários rearranjos para o tratamento das Sugestões.

Apenas três anos após a publicação dessa primeira Versão da PCC-SP/88, é realizada uma profunda modificação na forma de apresentação das Sugestões Programáticas. Como já pudemos destacar, propositalmente ou não, essa modificação alterou o Documento original justamente no que ele possuía de mais avançado quando comparado às proposições curriculares mais antigas: a abordagem ampla e integrada do ambiente natural, articulada às ações/reflexões voltadas não somente à apropriação do ambiente, mas envolvendo algumas discussões acerca dos condicionantes dessas apropriações humanas e dos referentes às suas conseqüências. É importante lembrar que essa tendência à integração foi bastante reforçada pelas possibilidades advindas da forma de estruturação/apresentação das Sugestões Programáticas na Versão de 1988.

Desse modo, ao verificarmos na PCC-SP/91 a pouca flexibilidade proporcionada pela forma de organização das Sugestões Programáticas, divididas em Séries e reunidas em grupos de Conteúdos seqüenciados e pré-fixados, ocorre um retrocesso no que diz respeito à abordagem integrada dos conhecimentos sobre os componentes do ambiente. Além disso, foram excluídas

Sugestões Programáticas que abordavam, na PCC-SP/88, alguns condicionantes históricos, econômicos, sociais e culturais das ações/reflexões humanas.

Outra característica fragmentadora da Versão de 1991 relaciona-se à segregação do ser humano dos demais componentes do ambiente, voltando praticamente à formatação dos Guias Curriculares, que direcionam as questões referentes à dimensão biológica do ser humano em um conjunto à parte, o GCPS. Na PCC-SP/91 os Conteúdos intitulados *Conhecimento do próprio corpo* (código C₄) e *Promoção da saúde* (código C₇) têm o mesmo “papel” do GCPS, pois, ao não pertencerem ao Enfoque *Organização funcional do ambiente* (código E₁), possibilitam o entendimento de que o corpo humano e sua saúde não pertencem à organização do ambiente, mas sim a um conjunto à parte.

Em 1995, com a intenção de identificar quais tendências estariam sendo privilegiadas nos documentos curriculares estaduais voltados para as disciplinas do ensino fundamental, tendo em vista o fornecimento de subsídios para a construção de proposições curriculares de abrangência nacional (os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN), a Fundação Getúlio Vargas elaborou um Relatório intitulado *As Propostas Curriculares Oficiais*⁶. Nesse estudo são identificadas e analisadas Propostas Curriculares de 21 estados, uma do Distrito Federal e mais 3 pertencentes à municípios (São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte).

Quando esse Relatório aborda a análise referente às Propostas Curriculares de Ciências⁷ (PCC), é possível identificar que, no caso da paulista, há alguns equívocos envolvendo as diferenciações das Versões da PCC-SP. No Quadro I, à página 67, observa-se a apresentação de todas as PCC analisadas, com os respectivos anos de implementação assim como as formas de organização do tempo escolar por elas sugeridas. Ao mencionar o ano de 1988 para a PCC-SP, não poderia constar, no referido Quadro, que as Séries nesse Documento distribuem-se em *Ciclo Básico a Oitava com estrutura em Espiral*. É evidente a organização da PCC-SP/88 em Ciclos como o próprio texto do Relatório explicita na página 20, ao analisar as Propostas Curriculares de modo geral:

O caso de São Paulo é bem ilustrativo quanto a esse aspecto. A reestruturação de todo o ensino fundamental em ciclos foi proposta como medida pedagógica por ocasião da reforma do currículo na década de 80, guardando a seguinte

⁶ Essa análise pertenceu ao Projeto MEC/UNESCO/FCC, que objetivou o levantamento de subsídios para a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais. O Relatório foi coordenado por Elba Siqueira de Sá Barreto.

⁷ A equipe de Ciências foi constituída por Dahir Xavier de Araújo Rocha, Elionora Delwing Koff, Itamar José de Moraes e José Luiz Domingues.

ordenação: ciclo básico de 2 anos, ciclo intermediário de 3 anos e ciclo final, também de 3 anos de duração.

Portanto, há um descuido por parte dos pesquisadores que analisaram as PCC, visto não especificarem que a PCC-SP/88 sofre uma grande modificação no ano de 1991 e que, nessa sim, a estruturação é organizada em Ciclo Básico mais 6 séries (da 3ª a 8ª), que o Relatório definiu como *Ciclo Básico a Oitava com estrutura em Espiral*.

Na página 70 do Relatório, no Quadro III, a Versão analisada certamente é a de 1988, pois nesse quadro apresentam-se os enfoques escolhidos para cada PCC e, para a de São Paulo, identifica-se: matéria, energia, Terra e seres vivos. Portanto, na página 67 o Relatório refere-se à PCC-SP/91, enquanto que na página 70 o alvo é a de 1988.

Um outro deslize cometido por esse estudo diz respeito à identificação dos eixos básicos propostos por cada PCC. De acordo com os pesquisadores, a PCC-SP não apresenta a Educação Ambiental como eixo básico, mas sim o *Homem* (p.69). Essa informação é estranha porque, em ambas as Versões, é explicitada a consideração de que (...) *o objeto de estudo de Ciências, no 1º grau, é o ambiente*. (PCC-SP/88 e 91, p.11). Portanto podemos depreender que o Ambiente é o tema gerador e articulador das Sugestões Programáticas. Em apenas uma frase, as duas Versões da PCC-SP enfatizam a questão do Homem, porém, julgamos que essa indicação não descaracteriza o fato do Ambiente continuar sendo o tema central de ambas.

Lembrando que uma das diretrizes é o estudo do ambiente com uma abordagem interdisciplinar, sugere-se que os conteúdos sejam organizados tendo em vista que a noção de ambiente se construa a partir da apreensão dos seus componentes e fenômenos e das relações entre eles, com especial atenção ao modo pelo qual o Homem interage com o meio. (grifo nosso, PCC-SP/88 e 91, p. 22)

No que se refere à análise dos conteúdos das PCC, o Relatório em foco também apresenta algumas considerações muito imprecisas com relação à PCC-SP. Nesse estudo houve a divisão dos conteúdos em 11 temas⁸ e, conforme é apresentado no Quadro IV, nas páginas 72 e 73, identifica-

⁸ Os temas propostos pelo Relatório para classificar os conteúdos de todas as PCC são: seres vivos, meio ambiente, energia, matéria, movimento, transformações, eletro-eletrônica, recursos naturais, corpo humano, saúde e bem estar, universo.

se que a PCC-SP possui o tema *Corpo Humano* apenas na 3ª série e *Saúde e Bem-estar* apenas nas 3ª e 5ª séries. Como já foi levantado na presente pesquisa, a PCC-SP/88 procura abordar esses temas por todo o ensino fundamental, pois, ao não possuir um Enfoque específico para *ser humano*, as Sugestões a ele referentes distribuem-se pelos outros Enfoques, principalmente *Seres Vivos*.

Finalmente, o Relatório produzido pela FGV, apresenta a análise das orientações metodológicas adotadas pelas PCC a partir dos seguintes eixos: princípios e procedimentos metodológicos, objetivos e avaliação. Ao analisar especificamente os objetivos, é identificado outro equívoco referente à PCC-SP. Na página 84, onde são apresentados alguns exemplos de objetivos que abordam, segundo os autores do Relatório, preferencialmente aspectos do conteúdo⁹, identifica-se que *Desenvolver o pensamento lógico e vivência do método científico e de suas aplicações* seja um dos objetivos da PCC-SP. Porém, em nenhum momento as Versões apresentam-no como tal. O que acontece é que, na página 14 de ambas as Versões, observa-se o seguinte trecho:

**b) Quanto aos objetivos destacam-se:
"o desenvolvimento do pensamento lógico
e a vivência do método científico e de suas
aplicações". (conf. Resol. n.º 8/71 — C.F.E.)**

Todavia, a leitura do tópico correspondente na PCC-SP permite facilmente perceber que se trata de uma transcrição, feita para se proceder a crítica ao GCC e justificar uma mudança radical de rumo a ser adotada pela Proposta. Ou seja, a PCC-SP propõe-se a encaminhar a questão de forma bastante diferente do que estabelecia aquela antiga Resolução do C.F.E.

Nas considerações finais do Relatório, são apresentadas algumas tendências fundamentais que devem ser abordadas pelo ensino de Ciências e serem incorporadas pelos PCNs:

⇒ Possibilitar a compreensão dos (...) *diferentes aspectos do desenvolvimento humano, dos demais seres vivos, do meio físico e as decisões éticas a respeito das relações entre elas, bem como as concernentes aos recursos naturais.* (p.95)

⇒ Proporcionar o (...) *entendimento e uso do método científico, devido a sua importância para a obtenção de dados válidos e fidedignos.* (p.96)

⁹ Para melhor identificar as tendências dos objetivos propostos pelas PCC, os autores do Relatório formularam quatro agrupamentos denominados *dimensões*. São elas: dimensões do conteúdo; dimensões dos procedimentos e habilidades (intelectuais, práticas, comunicação oral e escrita); dimensão da prática social e a dimensão atitudinal.

⇒ Proporcionar o (...) *desenvolvimento do conhecimento de habilidades, atitudes e valores que promovam o próprio indivíduo e um ambiente de qualidade, sem conseqüências desastrosas para os demais seres vivos desta e de outras gerações.* (p.96)

⇒ Trabalhar a relação ciência/tecnologia/sociedade (...) *concomitantemente, tendo em vista as prioridades da educação científica.* (p.96)

Com essas diretrizes voltadas especificamente para os PCNs de Ciências, iniciou-se seu planejamento, confecção e implementação. Dessa forma, conjuntamente aos PCNs referentes às demais disciplinas, tais proposições curriculares chegaram às escolas em 1997 para os 1º e 2º ciclos do ensino fundamental e no ano seguinte para os 3º e 4º ciclos desse mesmo nível de ensino.

DOMINGUES, KOFF e MORAES (1998), membros da equipe de Ciências da FGV que avaliou as PCC, recomendam que se busque, com esse documento curricular, uma visão mais globalizante das Ciências, pretendendo-se (...) *fornecer subsídios para a identificação e compreensão de problemas do cotidiano que têm reflexos sobre o meio ambiente natural e social e para a atuação sobre eles, de forma a preveni-los, resolvê-los ou minimizá-los por meio de conhecimentos científico-tecnológicos. Conseqüentemente haverá melhoria da qualidade de vida local, o que se refletirá sobre o global* (p.195). Além disso, os autores consideram que o enfoque curricular ciência/tecnologia/sociedade seja fundamental para o planejamento dos Parâmetros Curriculares de Ciências, pois afirmam que *A união destas palavras (ciência, tecnologia, sociedade) indica que a ciência como conhecimento proposicional, deve recorrer à tecnologia como conhecimento de ação, para construir uma ponte, seja entre ela e as tecnologias altamente complexas presentes no mundo do trabalho, seja entre ela e os problemas cotidianos que se impõem aos alunos, futuros cidadãos.* (p. 187)

Defendem, então, que os PCNs voltados às *Ciências Naturais* organizem-se em, pelo menos, três linhas de desenvolvimento curricular:

⇒ Educação ambiental: (...) *processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação que os tornam aptos a agir – individual e coletivamente – e resolver problemas ambientais presentes e futuros.* (BRASIL, 1993)¹⁰

⇒ Educação em saúde: *processo pedagógico (...) que concebe o homem como sujeito, principal responsável pela sua realidade. Como tal, suas necessidades de saúde e bem*

¹⁰ Apud DOMINGUES, KOFF e MORAES. No texto desses autores não consta o número da página desta citação.

estar são solucionadas a partir de uma ação consciente de sua história/cultura e dinâmica próprias. (BRASIL, 1992)¹¹

- ⇒ Educação tecnológica: nesse caso os autores, por meio de alguns exemplos, especificam melhor os objetivos dessa linha de desenvolvimento curricular. Esperam que, por meio da educação tecnológica, o aluno confeccione dispositivos eletro-eletrônicos, conheça as realidades tecnológicas cotidianas (como por exemplo CD-ROM, Banco 24 horas, fax-modem etc.), e forme opiniões acerca delas e, finalmente, (...) *avalie as necessidades, perspectivas, conseqüências, reflexos dos avanços científico-tecnológicos sobre o meio ambiente natural e sobre o social. (DOMINGUES, KOFF e MORAES, 1998, p.198).*

Provavelmente seguindo essas orientações, os PCNs de Ciências incorporaram essas três linhas sob a forma de três eixos temáticos: *Ambiente, Ser humano e Saúde e Recursos Tecnológicos*. Para os 3º e 4º ciclos é acrescentado um quarto eixo temático: *Terra e Universo*.

Além dos volumes específicos sobre as *Ciências Naturais*, os PCNs apresentam uma novidade na organização curricular – os Temas Transversais – que pretendem atribuir a cada disciplina:

(...) flexibilidade e abertura, uma vez que os temas podem ser priorizados e contextualizados de acordo com as diferentes realidades locais e regionais e que novos temas sempre podem ser incluídos. O conjunto de temas aqui proposto – Ética, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural, Orientação Sexual, Trabalho e Consumo – recebeu o título geral de Temas Transversais, indicando a metodologia proposta para sua inclusão no currículo e seu tratamento didático. (BRASIL, 1998a, p.25).

Dentre uma grande quantidade de blocos de conteúdos sugeridos para os diversos Temas Transversais, identificamos que alguns se relacionam mais diretamente ao ensino de Ciências, como os que apresentamos a seguir:

- ⇒ *Os ciclos da natureza; Sociedade e meio ambiente; Manejo e conservação ambiental* presentes no Tema Transversal Meio Ambiente.

¹¹ Apud DOMINGUES, KOFF e MORAES. No texto desses autores não consta o número da página desta citação.

- ⇒ *Drogas: situando o problema em suas reais dimensões; Autoconhecimento para o autocuidado* presentes no Tema Transversal Saúde.
- ⇒ *Corpo: matriz da sexualidade; Relações de gênero; Prevenção às doenças sexualmente transmissíveis* presentes no Tema Transversal Orientação Sexual.

Segundo a fundamentação geral dos Temas Transversais, o tratamento para todos os conteúdos desenvolvidos no ensino fundamental deve basear-se em uma tomada de posição diante das questões que envolvem a vida social, realçando a importância da autonomia de valores. Esse documento preconiza que somente dessa forma tais conteúdos poderiam auxiliar na construção de uma sociedade mais justa e menos violenta. O significado assumido para autonomia, tanto no que se refere ao nível individual (desenvolvimento psicológico), quanto no coletivo (dimensão social), é assim explicitado no volume que aborda exclusivamente os Temas Transversais: *Não existe a autonomia pura, como se fosse uma capacidade absoluta de um sujeito isolado. Por isso, só é possível realizá-la como processo coletivo e que implica relações de poder não autoritárias.* (BRASIL, 1998a, p.35)

Intrinsecamente envolvido nesse processo de construção e vivência da autonomia, estão os mais diversos conjuntos de valores. Mais ainda, segundo o volume dos PCNs que aborda especificamente os Temas Transversais para o 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, é necessária a distinção entre a afirmação e a imposição desses valores.

A imposição, por si própria, contraria o princípio democrático da liberdade e, com isso, o máximo que se consegue é que as pessoas tenham “comportamentos adequados” quando sob controle externo, o que é essencialmente diferente da perspectiva da autonomia na construção de valores e atitudes.

O comportamento pessoal se articula com inúmeros outros fatores sociais seja na manutenção, seja na transformação desses valores e das relações que os sustentam. Portanto, o desenvolvimento de atitudes pressupõe conhecer diferentes valores, poder apreciá-los, experimentá-los, analisá-los criticamente e elege-los livremente um sistema de valores para si. (BRASIL, 1998a, p.35-36)

Essa abordagem para o tratamento dos conteúdos dos Temas Transversais proporciona uma interessante forma de integração dos conhecimentos abrangidos pelas Categorias A, B, C e D

ao priorizar a importância em discutir a legitimação e validação dos valores e, conseqüentemente, dos demais condicionantes que permeiam todo o processo educacional. Porém, após uma primeira leitura, somente no Tema Transversal *Orientação Sexual*, pudemos identificar a importância de alguns condicionantes que envolvem os valores, as crenças, os interesses e as ideologias que norteiam as ações/reflexões humanas: (...) *cabe à escola abordar os diferentes pontos de vista, valores e crenças existentes na sociedade para auxiliar o aluno a construir um ponto de auto-referência por meio da reflexão* (BRASIL, 1998a, p.299). Dessa forma, tivemos a impressão de que apenas no que tange à orientação sexual é que alguns condicionantes das ações/reflexões humanas precisam ser considerados.

Não é somente nesse aspecto que os PCNs levantam dúvidas ou restrições. Da maneira como se apresentam e pela qual foram planejados e implantados, os PCNs vêm merecendo algumas críticas, como as que podem ser identificadas em AMARAL (1996 e 1988), (MOREIRA 1996), ÁVILA e MOLL (1996), KNIJNIK (1996), BECKER (1996) e CHASSOT (1996). Esses autores refletem sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais específicos e sobre os Temas Transversais, levantando objeções conceituais, filosóficas e políticas.

Um desses aspectos que merecem ser comentados diz respeito ao Tema Transversal *Meio Ambiente*, em que praticamente não é indicada a interferência que os condicionantes estariam exercendo nas ações/reflexões humanas apropriadoras ou nas que intencionam o controle dos impactos decorrentes das apropriações humanas. Da maneira como o texto apresenta os conteúdos, principalmente os referentes à *Sociedade e meio ambiente e Manejo e conservação ambiental* (3º e 4º ciclos), a tendência predominantemente identificada refere-se à *mudanças de atitudes* justificadas e legitimadas por meio do acesso ao conhecimento científico. Essa postura parece implicar que esse Tema Transversal considera as ações/reflexões humanas baseadas apenas nos condicionantes tecno-científicos. Assim, para conseguir modificar esse complexo bio-sócio-cultural denominado *atitudes* seria necessário considerar apenas esse grupo de condicionantes.

Desta forma, bastaria conhecer os problemas referentes à manipulação dos recursos naturais, às práticas agrícola, industrial e pecuária, bem como às técnicas de tratamento de água, esgoto e lixo, entre tantas outras formas de apropriação, para tornar o ambiente terrestre

*sustentável*¹², com o controle de todos os impactos decorrentes dessas apropriações. Essa posição é reforçada pelo maniqueísmo, que polariza, constantemente, as ações/reflexões humanas entre destruidoras ou (re)construtoras do ambiente.

Estas considerações encontram apoio em AMARAL (2001), que, ao analisar especificamente a concepção de Educação Ambiental dos PCNs de Ciências e do Tema Transversal *Meio Ambiente* identifica que, embora sejam nelas incluídas as dimensões sociais, econômicas e culturais do ambiente, apresenta-se (...) *desprovidas dos seus condicionantes políticos, filosóficos e ideológicos* (...) (p.85). Além disso, o autor ainda detecta que, na tentativa de modificar a concepção antropocêntrica de ambiente, o Tema Transversal *Meio Ambiente* direciona ao outro extremo no qual a (...) *preservação do ambiente é um valor maior que a própria vida humana*. (p.86)

Outra observação de AMARAL relaciona-se à identificação de algumas (...) *formas clássicas de compartimentalização dos conhecimentos e da realidade* (p.86), quando, por exemplo, os PCNs propõem o desenvolvimento de conteúdos sobre o ser humano e saúde em locais diferentes de onde se aborda Terra e Universo. Dessa forma, ressalta o autor, o ser humano, a Terra e o Universo parecem não pertencer ao “mesmo” Ambiente.

Essa postura fragmentadora dos PCNs de Ciências e de alguns conteúdos dos Temas Transversais pode ser considerada como uma das manifestações do *adestramento ambiental*, como denominou BRÜGGER (1993) ao se referir às abordagens que não envolvem discussões sobre quais sistemas de valores e interesses as ações/reflexões humanas referentes às questões ambientais estariam atreladas. Essa posição, continua a autora, apresenta como característica uma (...) *tendência “naturalizante” que tem predominado na chamada educação ambiental e a “leitura” essencialmente instrumental do conhecimento em nossa sociedade*. (p.35)

Além disso, BRÜGGER ainda afirma que uma educação que não aborda os valores e interesses envolvidos adequa-se à chamada *educação conservacionista*, que conduz seus conteúdos, temas e abordagens à identificação da importância de ações/reflexões humanas que visam o uso racional dos recursos naturais e a manutenção da produtividade dos ecossistemas, sem, no entanto, ater-se a quais interesses essas ações/reflexões humanas estariam concordantes. A autora entende que essa linha de discussão não conduz a um melhor entendimento das questões

¹² Essa proposta é a mesma contida no Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) de 1991. *Parte-se do princípio de que “se uma atividade é sustentável, para todos os fins práticos ela pode continuar indefinidamente. Contudo, não pode haver garantia de sustentabilidade a longo prazo porque muitos fatores são desconhecidos ou imprevisíveis.”* (Tema Transversal Meio Ambiente – 5ª a 8ª séries – , BRASIL, 1998, p.239)

ambientais e defende uma educação que envolva uma (...) *profunda mudança de valores, em uma nova visão de mundo, o que ultrapassa bastante o universo meramente conservacionista.* (p.36)

A inclusão dos condicionantes das ações/reflexões humanas e seus subjacentes interesses, valores, crenças e ideologias no ensino de Ciências também é defendido por ANGOTTI e AUTH (2001). Segundo os autores somente discussões que envolvam as crenças e os valores das pessoas produzirão uma mudança em suas visões de mundo, possibilitando, assim, uma reorientação de suas ações. Assim, um documento curricular que ignore a complexidade desses condicionantes não possibilitaria modificações concretas das ações/reflexões humanas perante os demais componentes do ambiente.

Nesse mesmo texto, ANGOTTI e AUTH ressaltam a existência de três tendências básicas verificadas em processos educacionais que abordam as questões ambientais: a educação *sobre*, *no*, e *para* o meio ambiente. Na primeira tendência, os autores identificam que os objetivos dessa educação resumem-se praticamente ao ensino da Ecologia, visando somente a apreensão do funcionamento do ambiente. A segunda apresenta como característica central a utilização do meio ambiente como objeto de estudo. A última, que representa uma educação voltada *para* o meio ambiente, apesar de mais progressista que as outras duas ainda, é considerada ultrapassada pelos autores, pois também não possibilitaria maiores ampliações do entendimento acerca das ações/reflexões humanas.

Na educação para o meio ambiente, já se parte de concepções prévias sobre o que seja meio ambiente e, usualmente, as impõe. Com frequência propunha-se a educação para o meio ambiente (desenvolvimento sustentável, trabalho, trânsito entre outros) como sendo a melhor estratégia para a solução de problemas. As pessoas, em geral, não conseguem perceber que lhe está (SIC) impondo alguma coisa (que devem ser educadas para aquilo, não tendo condições ou opções de escolha ou abertura para a reflexão sobre o tema) nem ver outras possibilidades que não sejam a sua própria. (ANGOTTI e AUTH, 2001, p.19-20).

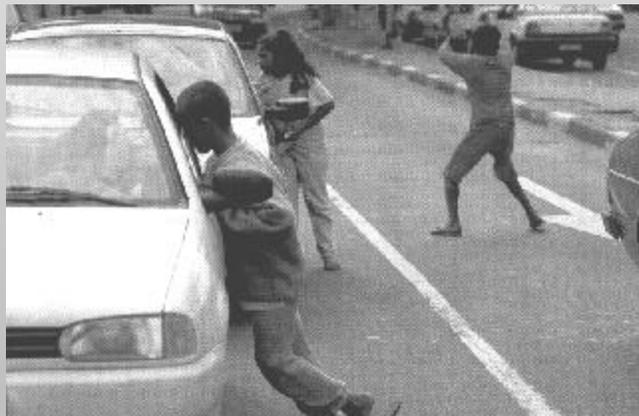
Pelas características apresentadas pelos autores citados podemos identificar que os PCNs referentes às *Ciências Naturais* e principalmente o Tema Transversal *Meio Ambiente* pertencem

à essa última tendência, não relevando, portanto, as crenças e os valores dos atores que constituem e vivenciam o processo educacional.

Assim sendo, um documento curricular que poderia apresentar inovações quanto a intensificação das abordagens integradoras, a partir das possibilidades proporcionadas com os Temas Transversais, reduz-se a um extenso rol de conteúdos a serem trabalhados de forma sutil, mas eficientemente diretiva. Isto porque os PCNs consultados continuam ignorando a essência das discussões envolvendo a relação do ser humano com os demais componentes do ambiente: quais interesses, valores, crenças, ideologias, necessidades e desejos fundamentam essa relação e como tais aspectos entrelaçam-se aos condicionantes históricos, físicos, sociais, econômicos, culturais e biológicos das ações/reflexões humanas.

Em alguns casos, a preocupação com o desrespeito ou com as agressões específicas à natureza é tão grande a ponto de se esquecer, ao se elaborar um projeto (que se pretende educativo) que as propostas em termos de proteção à flora, fauna, recursos naturais, etc. devem estar dirigidas ao ser humano e não ao jacaré do Pantanal para citar apenas um exemplo. Não quero entrar aqui na discussão sobre uma visão antropocêntrica ou não da natureza, pelo simples fato de não ser a questão. Quero dizer com isso que não se educam árvores, passarinhos ou baleias. Isso por um lado. Por outro, entendo que, ao se pensar em um projeto educativo, se deve ter em mente um projeto que promova o homem.

LUIZ MARCELO DE CARVALHO (1989)



Delfim Martins/
PULSAR

Promover o **ser** humano, proporcionando-lhe e/ou mantendo condições básicas para suas manifestações bio-sócio-culturais, não se esquecendo do profundo respeito aos condicionantes que as fundamentam, para que, processual e constantemente vá **tornando-se** humano. Será que é essa promoção que estamos possibilitando aos seres humanos que nos abordam nos carros, pedindo-nos moedas e vendendo-nos balas? O que essas crianças têm a ver com essas discussões que acabamos de realizar?

Estaríamos sendo muito pessimistas se imaginarmos que tais discussões não guardassem nenhuma relação com essas crianças e tantos outros seres humanos alijados, contra a vontade, de participarem ativamente do próprio processo de tornarem-se humanos por extrema falta de condições para tal. Em uma posição oposta, seria um otimismo exacerbado considerar que esse trabalho tenha proporcionado reflexões tão abrangentes que qualquer pessoa, envolvida na área educacional de ciências e que queira modificar tal cenário, tenha subsídios para reverter essa situação. A nossa avaliação situa-se em uma posição intermediária, pois entendemos que muitas discussões afloradas durante o trabalho podem remeter a outros estudos voltados para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, para a melhoria do processo de promoção do ser/tornando-se humano.

Acerca da avaliação voltada à estruturação e ao desenvolvimento da pesquisa, gostaria de explicitar algumas situações muito tensas pelas quais passei, principalmente nesses últimos 9 meses, período no qual ocorreu a configuração final das Categorias Analítico-Descritivas e Analítico-Interpretativa, a classificação das quase 850 Sugestões Programáticas e, finalmente, a análise descritiva e interpretativa das classificações.

Nessa trajetória encontrei algumas dificuldades mais facilmente justificadas, como por exemplo a minha insegurança ao classificar e explanar sobre as tendências identificadas para as três primeiras Sub-Categorias da Categoria A, notadamente baseadas em conhecimentos abordados prioritariamente pelas Geociências. A justificativa reside na minha formação acadêmica em Ciências Biológicas, faltando-me conhecimentos na área de Ciências da Terra.

Outra Categoria que me perturbou desde o primeiro instante foi a C, que abrange as Sugestões Programáticas voltadas para as conseqüências das apropriações humanas e sobre as possibilidades do controle dos impactos por elas provocados. Tentei, inúmeras vezes, identificar de onde vinha essa dificuldade em construir significados e identificar tendências nas Sugestões classificadas nessa Categoria. Somente agora, ao final da redação do trabalho, desconfio que

encontrei o que me atrapalhava – um certo estranhamento em estabelecer um limite entre “minha” humanidade e “minha” monstruosidade. Talvez o mais assustador (ou fascinante?) tenha sido a constatação de que provavelmente não existam tais limites!

Ou melhor, eles não se apresentam rígidos e praticamente indestrutíveis como imaginavam os construtores, planejadores, financiadores e defensores da Bastilha, do Reichstag, do Muro de Berlim e do World Trade Center. Esses limites apresentam-se, como essas mesmas construções sempre o foram, consistentes, imponentes, mas passageiros, como um castelo de areia. Assumir tais limites dessa maneira não seria mais um significado de ser/tornar-se humano?

E nós, como integrantes do processo educativo envolvendo o conhecimento científico, temos a responsabilidade de estimular os alunos a perceberem que eles, assim como qualquer outro ser humano, representam um fascinante enigma precisamente indefinido. Eles que decidam se desejarão realizar uma caminhada que lhes proporcionará a construção de formas e condições para se (auto)decifrarem. Ou, então, que escolham permanecer como um enigma.

Por fim, propago um ensino de Ciências que promova o fascínio por esse enigma, e que não objetive defender um **ser** exilado da condição de **tornar-se** humano, seja por medo, seja por falta de condições mínimas para as suas manifestações bio-sócio-culturais, seja por não crer nem se valorizar como um enigma. Que um dos objetivos do ensino de Ciências seja resgatar os sobreviventes em permanente e constante êxodo, apresentando-lhes o fato de que, antes de enigmas, somos, porque nos tornamos, humanos. E que só tornamo-nos assim porque somos humanos. É essa indefinição tão precisa que nos torna ilimitados, fascinantes enigmas.

(Desconfio que escrevi uma dissertação de mestrado)

O SOBREVIVENTE

*Impossível compor um poema a essa altura da evolução da humanidade.
Impossível escrever um poema – uma linha que seja de verdadeira poesia...
Há máquinas terrivelmente complicadas para as necessidades mais simples.
Se quer fumar um charuto aperte um botão.
Palétós abotam-se por eletricidade.
Amor se faz pelo sem-fio.
Não precisa de estômago para digestão...
Os homens não melhoraram e matam-se como perceijos.
Os perceijos heróicos renascem.
Inabitável, o mundo é cada vez mais habitado.
E se os olhos reaprendessem a chorar seria um segundo dilúvio
(Desconfio que escrevi um poema)*

CARLOS DRUMMOND DE ANDRADE



Sebastião Salgado/ ÊXODOS
São Paulo, 1996



Sebastião Salgado/ ÊXODOS
Bombaim, 1995

BIBLIOGRAFIA

- ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de Filosofia**. 1.ed. em português. Tradução Alfredo Bosi. São Paulo: Editora Mestre Jou, 1970. 972p.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Resíduos Sólidos: Classificação**, NBR 10.004. Rio de Janeiro : ABNT, 1987.
- ACOT, Pascal. A natureza da humanidade. **Ciência e Ambiente**, Santa Maria, v. III, n.5, p.7-18, jul./dez.,1992.
- AIRES, Ana Maria B. **Contribuições da disciplina Elementos de Geologia para a formação da concepção de ambiente do professor de Ciências: o caso da FAFIPE-SP**. Campinas, SP : Faculdade de Educação, UNICAMP, 2001. 164p. (Dissertação de Mestrado)
- ALVES, Neila G. **Direitos do cidadão: encontro da Educação com a Saúde na escola**. Niterói, RJ : Faculdade de Educação, UFF, 1990. 124p. (Dissertação de Mestrado)
- AMARAL, Ivan A. Educação Ambiental e ensino de Ciências: uma história de controvérsias. **Pro-posições**, Campinas, vol. 12, n.1 (34), p. 73– 93, março, 2001
- _____. Currículo de Ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação. In: BARRETO, Elba S. (Org.). **Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras**. Campinas : Autores Associados, 1998. p.201-232.
- _____. Ensino de Ciências e os Parâmetros Curriculares Nacionais. In: **Seminário Regional sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais**. São Paulo, MEC/SEF, CNE/CEB, CCE/SP, SEE/SP, (mimeo), set., 1996.
- _____. **Em busca da planetização do Ensino de Ciências para a Educação Ambiental**. Campinas, SP : Faculdade de Educação, UNICAMP, 1995. 2v. 650p. (Tese de Doutorado).
- _____. **Ciências**. São Paulo : F.D.E./APEOESP, 1992. p. 1-8.
- _____. **Um exame do conceito de poluição a partir da análise da intervenção humana na hidrosfera**. São Paulo : Instituto de Geociências, USP, 1976. 14 p. (Trabalho de conclusão da Disciplina “Poluição das Águas”)
- AMARAL, Ivan A. et al. Algumas tendências de concepções fundamentais presentes em coleções didáticas de Ciências de 5ª a 8ª séries. In: **Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Valinhos, SP : ABRAPEC, 1999.
- AMARAL, Marise. B. (Tele) natureza e a construção do natural: um olhar sobre imagens de natureza na publicidade. In: OLIVEIRA, D. L. (Org.). **Ciências nas salas de aula**. Porto Alegre : Editora Mediação, 1997. p. 83-96.
- AMARAL, Marise B **Representações de Natureza e a Educação pela Mídia**. Porto Alegre, RS : UFRGS. 187p. (Dissertação de Mestrado)
- AMORIM, Antônio Carlos R. **O ensino de biologia e as relações entre ciência/tecnologia/sociedade: o que dizem os professores e o currículo do ensino médio?** Campinas : Faculdade de Educação, UNICAMP, 1995. (Dissertação de Mestrado)
- AMORIM, Mary A. L. **A relação homem-mundo natural nos livros didáticos de Ciências**. Santa Maria, RS : UFSM, 1997. 132p. (Dissertação de Mestrado)
- ANGOTTI, José A. P. e AUTH, Milton A. Ciência e Tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência e Educação**, v.7, n.1, p.15-27, 2001.

- ANTUNES, Arnaldo. **as coisas**. 4ª ed. São Paulo : Editora Iluminuras, 1996, 93p.
- APEOESP (Coletivo de Formação). Progressão Continuada é diferente de promoção automática. In: **Cadernos de Subsídios para III Conferência Estadual de Educação**. São Paulo : APEOESP, set, 2001. p.19-20.
- ÁVILA, Ivany e MOLL Jaqueline. Parecer para os Parâmetros Curriculares Nacionais - Desvelando as novas roupagens das velhas práticas políticas em educação no Brasil: uma análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v.21, n. 1, p.242-252, jan./jun., 1996.
- ASSIS, Jesus P. Divisão de tempo em dias e anos é uma invenção dos homens, e por isso varia de acordo com cada sociedade. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 01/01/1999, Caderno Especial – Um ano para o ano 2000, p. 1.
- BAEDER, Ângela M. **O ensino da ciência: uma reflexão a partir dos clássicos modernos**. São Carlos, Centro de Educação e Ciências Humanas, UFSCar, 1990, 166p. (Dissertação de Mestrado).
- BARROS, Terezinha J. M. **A relação corpo X natureza numa proposta de Educação Ambiental**. Rio de Janeiro, RJ : Centro de Tecnologia e Ciências Humanas, PUC-RJ, 1995. 253 p. (Dissertação, Mestrado)
- BATESON, M. C. Sobre a naturalidade das coisas. In: BROCKMAN, J., MATSON, K (Orgs.). **As coisas são assim**. São Paulo : Companhia das Letras. 1997. p.22-29.
- BECKER, Fernando. Parecer para os Parâmetros Curriculares Nacionais – “Corações e mentes”. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v.21, n. 1, p.260-264, jan./jun., 1996.
- BELLAVILLA, Eduardo. P. **Educação Ambiental: um imperativo da nova relação homem-natureza**. Niterói, RJ : Faculdade de Educação, UFF, 1994. 119p. (Dissertação de Mestrado)
- BOFF, Leonardo. **O despertar da águia: o dia-bólico e o sim-bólico na construção da realidade**. 2ª ed. Petrópolis : Editora Vozes, 1998. 174p.
- BONATTO, Maria P. O. **Educação Ambiental em escolas públicas - fundamentos para o raciocínio ecológico**. Rio de Janeiro, RJ : Instituto de Estudos Avançados em Educação, FGV, 1991. 291p. (Dissertação de Mestrado)
- BOSI, Alfredo. Fenomenologia do olhar. In: NOVAES, A. (Org.). **O olhar**. São Paulo : Cia das Letras, 1997, p.65-87
- BOUDON, Raymond e BOURRICAUD François. **Dicionário crítico de Sociologia**. Tradução Maria L.G. Alcoforado e Durval Ártico. São Paulo : Editora Ática, 1993.
- BRASIL (MEC) **Parâmetros Curriculares nacionais: Temas Transversais (3º e 4º ciclos)**. Brasília, Secretaria de Educação Fundamental, 1998a.
- BRASIL (MEC) **Parâmetros Curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília, Secretaria de Educação Fundamental, 1998b.
- BRASIL (MEC) **Parâmetros Curriculares nacionais: ciências naturais**. Vol. 4, Brasília, Secretaria de Educação Fundamental, 1997.
- BRASIL (MEC) **Parâmetros Curriculares nacionais: meio ambiente e saúde**. Vol. 9, Brasília, Secretaria de Educação Fundamental, 1997.
- BRUGGER Paula. **Educação ou adestramento ambiental?** Florianópolis : Letras Contemporâneas, 1994. 142p.
- BUZZATTI, Dino. **le K. nouvelles**. Paris : Robert Laffont, 1967.
- CABRAL, Maria da C. R. **O paradigma mecanicista e a Educação Ambiental nas diretrizes curriculares oficiais de Ciências do estado do Pará**. Campinas, SP : UNICAMP, 2000. 121p. (Dissertação de Mestrado).

- CALVINO, Italo. **As cosmicômicas**. São Paulo : Companhia das Letras, 1994.
- _____. **As cidades invisíveis**. Tradução Diogo Mainardi. São Paulo : Companhia das Letras, 1991, 150p.
- CAMPBELL, D.J.V. An universal approach to landfill management acknowledging local criteria for site design. In: International Landfill Symposium, 3. Proceedings of ... (SIC) Caligari, Itália, 1991. Apud TEIXEIRA, Eglé N. In: Resíduos sólidos. Projeto **Capacitação de educadores em educação ambiental, voltada à gestão de recursos**. Limeira : FEHIDRO, (apostila), 2001.
- CARVALHO, Luiz M. **A temática ambiental e a escola de 1º grau**. São Paulo, SP : Faculdade de Educação, USP, 1989. 298p. (Tese de Doutorado).
- CARVALHO, Luiz M et al (Org.) **Encontro “Perspectivas em Educação Ambiental: tendências e perspectivas”**. Rio Claro : [s.n.], 2001. 75p.
- CATALÃO, Vera M. L. **Educação Ambiental e escola - retorno ao naturalismo ou senha para transformação?** Brasília, DF : Faculdade de Educação, UnB, 1993. 197p. (Dissertação, Mestrado)
- CESAR, João B. É transgressão ou arte? **Jornal da Unicamp**, Campinas, dezembro, 2001, Seção Comportamento, p.9.
- CHASSOT, Ático. Parecer para os Parâmetros Curriculares Nacionais – Parâmetros Curriculares Nacionais. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v.21, n. 1, p.265-271, 1996.
- CHAUÍ Marilena. **O que é ideologia**. 44ª reimpressão. São Paulo : Editora Brasiliense, 1997a. 125 p.
- _____. Janela da alma, espelho do mundo. In: NOVAES, A. (Org.). **O olhar**. São Paulo : Cia das Letras, 1997b. p.31-63
- CHINEN, Jorge. **O ambiente e o ensino de Ciências: a fala do professor como um dos elementos de sua formação continuada**. Campinas, SP : Faculdade de Educação, UNICAMP, 1999. (Dissertação de Mestrado)
- COHEN, Jeffrey J. A cultura dos monstros: sete teses. In: SILVA, Tomaz T. (Org.). **Pedagogia dos monstros – os prazeres e os perigos da confusão de fronteiras**. Belo Horizonte : Autêntica, 2000. p.23-60
- COLLON, Michel. (Org). **La science et ses réseaux. Genèse et circulation des faits scientifiques**. Paris: La Découverte. Apud LATOUR, Bruno; SCHWARTZ, Cécile; CHARVOLIN: Florian. Crises dos meios ambientes: desafios às ciências humanas. In: ARAÚJO, Hermetes, R. (Org.). **Tecnociência e cultura : ensaios sobre o tempo presente**. São Paulo : Estação Liberdade, 1998. p.91-126
- CRESPI, Franco. **Manual de sociologia da cultura**. Lisboa : Editorial Estampa, 1997. 279p.
- CURITIBA (Município). Secretaria de Educação. **Currículo Básico**. Ciências : a Identificação do Homem como Ser Bio-Social – Base para o Entendimento do Ecossistema. Curitiba : Prefeitura Municipal, 1991. p. 183-246.
- DICK, Philip K. **Do androids dream of eletric sheep?** New York : Ballantine Books, 1982. 216p.
- DINIZ, R.E.S. **As concepções dos professores e a proposta curricular para o ensino de Ciências e programas de saúde - 1º grau: possibilidades de inovação**. São Paulo, SP : Faculdade de Educação, USP, 1998. (Tese de Doutorado)
- DOMINGUES, José L. Interesses humanos e paradigmas curriculares. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília : 67 (156): 351-66, maio/ago, 1986.
- DOMINGUES, José L.; KOFF Elionora D. e MORAES Itamar J. Anotações de leitura dos Parâmetros Nacionais do Currículo de Ciências. In: BARRETO, Elba S. (Org.). **Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras**. Campinas : Autores Associados, 1998. p.193-200.
- DONATO, Hernani. **História do calendário**. São Paulo : Edições Melhoramentos, 1976. p.158. Série Prisma.
- ENGELS, Friedrich. **A dialética da natureza**. 5.ed. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1991. 238p.

- ESPÍNDOLA, C. Automação e emprego: uma visão geral. In: BENAKOUCHE, R. (Org.) **A Informática e o Brasil**. São Paulo/ Petrópolis : Polis/Vozes, 1985. FIGUEIREDO, V. **Produção Social da Tecnologia**. São Paulo : Editora Pedagógica e Universitária, 1989.
- FOUCAULT, Michel **As palavras e as coisas**. 7ª edição. Tradução Salma Tannus Muchail. São Paulo : Martins Fontes, 1995. 407p.
- FRACALANZA, Dorotéa C. **A crise ambiental e ensino de ecologia**. Campinas, SP : Faculdade de Educação, UNICAMP, 1992. 315p. (Tese de Doutorado).
- FREITAG, Bárbara. Prefácio. In: MOREL, R. L. M. **A política científica no Brasil**. T.A. Queiroz Editor, 1979.
- FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS. **As Propostas Curriculares Oficiais**. São Paulo, SP : 1996 (Textos FCC, 10) [Relatório apresentado originalmente no Programa MEC/UNESCO/FCC, 1995].
- GHIRALDELLI Jr. Paulo. **História da educação**. São Paulo : Cortez Editora, 1990. Apud WEREBE, Maria, J.G. **Trinta anos depois, grandezas e misérias do ensino no Brasil**. São Paulo : Editora Ática, 1994. 304p.
- GIL, José. Metafenomenologia da monstruosidade: o devir-monstro. In: SILVA, Tomaz T. (Org). **Pedagogia dos monstros: os prazeres e os perigos da confusão de fronteiras**. Belo Horizonte : Autêntica, 2000. p 165-184.
- GIROUX, Henry. A. e McLAREN, Peter. Formação do professor como uma contra-esfera pública: a pedagogia radical como uma forma de política cultural. In: MOREIRA, Antonio F. M. e SILVA, Tomaz T. (Orgs). **Currículo, cultura e sociedade**, 2ª edição revista, São Paulo : Cortez, 1995.125-154p.
- GLEISER, Marcelo. Os buracos negros e a relatividade do tempo. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 01/01/1999, Caderno Especial – Um ano para o ano 2000, p. 6.
- GONÇALVES, M. A. S. **Sentir, pensar, agir: corporeidade e educação**. Campinas : Papyrus, 1997. 195p.
- GOUVEIA, Mariley S. F. **Cursos de Ciências para professores de 1º grau: elementos para uma política de formação continuada**. Campinas - SP : Faculdade de Educação, UNICAMP, 1992. 283p. (Tese de Doutorado)
- GRINEVALD. Jacques. **On a holistic concept for deep and global ecology: the biosphere**. ECOROPA, Genebra : ECOROPA,[1986?]. 19p.
- GRÜN, Mauro. **Questionando os pressupostos epistemológicos da Educação Ambiental : a caminho de uma ética**. Porto Alegre, RS : UFRGS, 1995. (Dissertação de Mestrado).
- HORKHEIMER, M., ADORNO, T. W. **Lezioni di Sociologia**. Torino : Einaudi, 1956. Apud CRESPI, Franco. **Manual de sociologia da cultura**. Lisboa : Editorial Estampa, 1997. 279p.
- HUXLEY, Aldous. **Admirável Mundo Novo**. Tradução de Filisberto Albuquerque. São Paulo : Abril Cultural, 1982.
- JACOB, François. **O rato, a mosca e o homem**. Tradução Maria de Macedo Soares Guimarães. São Paulo : Companhia das Letras, 1998. 156p.
- JOAQUIM, Célia L. M. **Estudando a experimentação no ensino de Ciências**. São Carlos, SP : Centro de Educação em Ciências Humanas, UFSCar. 1992. 264p. (Dissertação de Mestrado)
- KAWASAKI, Clarice S. **O professor e o currículo de Ciências - 1º grau - concepções de ensino em debate**. Campinas, SP : Faculdade de Educação, UNICAMP, 1991. 309p. (Dissertação de Mestrado)
- KEIM, Ernesto. J. **Abordagem das relações entre os componentes ambientais nos livros didáticos de 1º grau**. Rio de Janeiro, RJ : Faculdade de Educação, UFRJ, 1984. 128p. (Dissertação de Mestrado).
- KERBAUY, L. M. H. **Escola-Padrão: uma experiência em processo**. Marília, SP : Faculdade de Filosofia e Ciências, UNESP, 1994. 172p. (Dissertação de Mestrado)

- KNELLER, George F. **A Ciência como Atividade Humana**. Rio de Janeiro : Zahar Editores / Editora da Universidade de São Paulo , 1980.
- KNIJNIK, Gelsa. Parecer para os Parâmetros Curriculares Nacionais. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v.21, n. 1, p.253-259, jan/jul.,1996.
- LARA, Tiago A. **A escola que não tive...o professor que não fui...** 2.ed. São Paulo : Cortez Editora, 1998. 246 p.
- LATOUR, Bruno; SCHWARTZ, Cécile e CHARVOLIN, Florian. Crises dos meios ambientes: desafios às ciências humanas. In: ARAÚJO, Hermetes, R. (org.) **Tecnociência e cultura : ensaios sobre o tempo presente**. São Paulo : Estação Liberdade, 1998, p.91-126
- LEITE, Marcelo. Seqüenciamento abala a noção de gene. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 12/02/2001, Primeiro Caderno, p. A-14.
- _____ Linguagem afeta a percepção de cores. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 18/03/1999, Primeiro Caderno.
- LEWONTIN, Richard C. **Biology as ideology**. New York : Ed. HarperPerennial, 1993. 128p.
- _____ Genes, ambiente e organismos. In: SILVERS, Robert B. (Org.). **Histórias Esquecidas da Ciência**. São Paulo: Paz e Terra, 1997, p.93-110.
- LIMA, L.M.Q. – **Lixo – Tratamento e Biorremediação**. 3ª ed. São Paulo : Hemus, 1995.
- LINNEU, K. von. L'équilibre de la nature. Paris : Vrin, 1972. Apud ACOT, P. A natureza da humanidade. **Ciência e Ambiente**, Santa Maria, v. III, n.5, p.7-18, jul./dez.1992.
- MACDONALD, James B. Curriculum and Human Interests. In: PINAR, William F. (Comp.) **Curriculum theorizing: the reconceptualists**. Berkeley, Cal., McCutchan Publishing, 1975. p.283-94.
- MARIN, A. J. Com o olhar nos professores: desafios para o enfrentamento das realidades escolares. **Cadernos Cedes**, Campinas, ano XIX, n.44, p.8-18, abril, 1998.
- MARQUES, Adilson S. **Educação Ambiental, memória e topofilia: um estudo preliminar**. São Paulo, SP: USP, 1996. (Dissertação de Mestrado).
- MARTINS, Maria I. C. **Interferências no trabalho do professor de primeira a quarta série segundo sua ótica - destaque para o ensino de Ciências**. Campinas, SP : Faculdade de Educação, UNICAMP, 1994. 255p. (Dissertação de Mestrado)
- MASSI, Augusto. “Águas de Março” e o contorno do silêncio. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 10/12/2000, Caderno Mais!, p.12-14.
- MAZZOTTI, T. Uma crítica da “ética” ambientalista. In: CHASSOT, A., OLIVEIRA, R J. **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo : Editora Unisinos, 1998. p. 231-260.
- MEGID NETO, Jorge. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental**. Campinas,SP : Faculdade de Educação/UNICAMP, 1999. (Tese de Doutorado)
- MEGID NETO, Jorge (Coord.). **O ensino de Ciências no Brasil: catálogo analítico de teses e dissertações: 1972 – 1995**. Campinas : UNICAMP, Faculdade de Educação, 1998. 217p.
- MEGID NETO, Jorge, ANDRADE, Elenise C.P.e CABRAL, Maria da Conceição, R. A pesquisa brasileira em ensino de ciências naturais: um catálogo analítico das teses e dissertações direcionadas aos diversos níveis escolares. In: **Atas do III Encontro Regional do Ensino de Ciência**. Campinas, PUCAMP, 1999. p.47-52.
- MELLER, Cléria B. **Educação Ambiental como possibilidade para superação da fragmentação do trabalho escolar**. Santa Rosa, RS : Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 1997.119p. (Dissertação de Mestrado)

- MINGUILLI, Maria da Glória. A gestão da escola pública no Estado de São Paulo: da intenção à obra. **CIDADANIA/Textos**, n.8, p.1-125, setembro, 1996.
- MIORIM, Antônia L. **Proposta curricular para o ensino de Ciências: ações e revelações**. São Carlos, SP: Centro de Educação e Ciências Humanas, UFSCar, 1995. 152p. (Dissertação de Mestrado)
- MOHR, Adriana. **A saúde na escola: análise de livros didáticos de 1ª a 4ª séries**. Rio de Janeiro, RJ: Instituto de Estudos Avançados em Educação, FGV, 1994. 99p. (Dissertação de Mestrado)
- MOREIRA, Antônio F.B. Os Parâmetros Curriculares em questão. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v.21, n. 1, p.11-22, jan./jun., 1996.
- NEVES Paula C. B. **Educação ou adestramento ambiental?** Florianópolis, SC: Centro de Ciências da Educação, UFSC, 228p. (Dissertação de Mestrado)
- NOVA, Cristiane. <http://www.ufba.br/~jlbnova/6disserta.html>
- ORLANDI, E. P. O discurso da educação ambiental In: Trajber, R., Manzochi, L. H. (Orgs.). **Avaliando a educação ambiental no Brasil: materiais impressos**. São Paulo: Gaia, 1996. p. 37-47.
- PALMAFILHO, João C. **A reforma curricular da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo para o ensino de 1º grau (1983-1987): uma avaliação crítica**. São Paulo, SP: PUC-SP, 1989. 2v. 348p. (Dissertação de Mestrado)
- PASCHOALE, C. e AMARAL, Ivan A. **Transformações terrestres, energia e equilíbrio**. Campinas: Faculdade de Educação, (mimeo), 1996 (edição revisada)
- PEREIRA, J. E. D. **A formação de professores nos cursos de licenciaturas: um estudo de caso sobre o curso de Ciências Biológicas da UFMG**. Belo Horizonte, MG: Faculdade de Educação, UFMG, 1996. 292p. (Dissertação de Mestrado)
- PERELMAN, L. e OLBRECHT-STYTECA, L. **Tratado de Argumentação: a nova retórica**. São Paulo: Martins Fontes, 1996.
- PERRY, R.B. **General Theory of Value**. 2ª ed., 1950. Apud ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de Filosofia**. 1.ed. em português. Tradução Alfredo Bosi. São Paulo: Editora Mestre Jou, 1970. 972p.
- PESSOA, Fernando. **Poemas escolhidos**. Seleção e organização de Frederico Barbosa. São Paulo: O Estado de São Paulo/Klick Editora, 1997
- PIRES, Beatriz F. **Piercing, Implante, Escarificação, Tatuagem – O Corpo como suporte da Arte**. Campinas, SP: Instituto de Artes, UNICAMP, 2001. (Dissertação de Mestrado)
- POTAPOVA, M. S. Geology as an historical science of nature. In: **Interaction of the science In: the study of the Earth**. Moscow, Progress, 1968, p.117-126.
- PRIGOGINE, I. **O fim das certezas, tempo, caos e as leis da natureza**. 1ª reimpressão. Tradução de Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Editora UNESP, 1996. 199p.
- REIGOTTA, Marcos. A. S. **Les représentations sociales de l'environnement et les pratiques pédagogiques quotidiennes des professeurs de sciences a São Paulo – Bresil**. Louvain – França: Faculte de Psylogie et des Sciences de l'Education, Univsersité Catholique de Louvain, 1990, 351p. (Tese de Doutorado)
- REIS, Márcia S. A. **Livros paradidáticos de ciências: o ambiente como tema i investigado**. Uberlândia, MG: Faculdade de Educação, UFU, 2000. 182p. (Dissertação de Mestrado).
- RIBEIRO, Darcy. **O processo civilizatório: estudos de antropologia da civilização: etapas da evolução sociocultural**. São Paulo: Companhia das Letras, 1998. 320p.
- ROCHA, Eneida F. **A prática pedagógica: rupturas e adaptações, avanços e recuos**. Campinas, SP: Faculdade de Educação, UNICAMP, 2001. 290p. (Dissertação de Mestrado)

- ROSA, Maria Inês F., ROSA, Derval S. Educação científica em questão: as concepções de ciência que rodeiam e chegam à escola. Bragança Paulista, **Revista de Educação e Ensino – USF**, v.2, n.1, p.73-90, jan/jun., 1997.
- RUS PEREZ, José R. **A política educacional do Estado de São Paulo: 1967-1990**. Campinas, SP : Faculdade de Educação, UNICAMP, 1994 (Tese de Doutorado).
- SACKS, O. **Um antropólogo em Marte: sobre histórias paradoxais**. São Paulo, Companhia das Letras, 1997.
- SANTOS, Luis H. S. **Um olhar caleidoscópico sobre as representações culturais de corpo**. Porto Alegre, RS : Faculdade de Educação, UFRGS, 1997. (Dissertação de Mestrado).
- SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação/Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Proposta curricular para o ensino de Ciências e Programas de Saúde - 1º grau**. São Paulo : CENP, 1991. 66p.
- SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação/Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Proposta curricular para o ensino de Ciências e Programas de Saúde - 1º grau**. São Paulo : CENP, 1988. 58p.
- SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação/Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Proposta curricular para o ensino de Ciências e Programas de Saúde - 1º grau**. São Paulo : CENP, 1986. 47p.
- SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação/Coordenadoria de Estudos e Normas. **Ensino de Biologia: dos fundamentos à Prática**. São Paulo : CENP, 1996. V.1. 48p.
- SÃO PAULO, (Estado) Secretaria da Educação. Guia Curricular de Ciências. In: **Guias curriculares propostos para as matérias do Núcleo Comum de Ensino de 1º Grau**. São Paulo : Cerhupe, 1975. p.159-182
- SÃO PAULO, (Estado) Secretaria da Educação. Guia Curricular de Programas de Saúde. In: **Guias curriculares propostos para as matérias do Núcleo Comum de Ensino de 1º Grau**. São Paulo : Cerhupe, 1975. p.183-203
- SARIEGO, José C. L. **Emprego de revistas de divulgação científica como Instrumento na Educação Ambiental**. Campinas, SP : Faculdade de Educação, UNICAMP, 1995. 173p. (Dissertação de Mestrado).
- SANTOS, Boaventura S. **Introdução a uma ciência pós moderna**. Rio de Janeiro : Graal, 176p, 1989.
- SENE, Eustáquio e MOREIRA, João Carlos. **Geografia geral e do Brasil: espaço geográfico e globalização**. 9ª reimpressão, São Paulo: Editora Scipione, , 2000. 503 p
- SENNETT, Richard. **Carne e Pedra : o corpo e a cidade na civilização ocidental**. Tradução de Marcos Aarão Reis. Rio de Janeiro : Editora Record, 1997. 361p.
- SHELLEY, Mary. **Frankenstein:, ou o Prometeu moderno**. Tradução Geraldo Galvão Ferraz. São Paulo : Editora Ática, 1998. 256 p.
- SILVA, Vera L. M. **Avaliação do conteúdo nutricional de livros didáticos adotados nas escolas públicas de 1º grau do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, RJ : Faculdade de Educação, UFRJ, 1990. 73p. (Dissertação de Mestrado)
- TCHOBANOGLIOUS, G.; THEISEN, H.; VIGIL, S.A. **Integrated Solid Waste Management : Engineering principles and management issues**. New York : McGraw-Hill, 1993
- TEILHARD DE CHARDIN, Pierre. **The future of man**. London : Collins, Fount paperbacks, 1977. 163p. Apud GRINEVALD. Jacques. **On a holistic concept for deep and global ecology: the biosphere**. ECOROPA, Genebra : ECOROPA,[1986?]. 19p.

- TEIXEIRA, Eglé N. Resíduos sólidos. Projeto **Capacitação de educadores em educação ambiental, voltada à gestão de recursos**. Limeira : FEHIDRO, (apostila), 2001.
- _____. **Efeito Inibidor da recirculação direta do chorume na decomposição anaeróbica dos resíduos sólidos**. São Carlos, SP : Escola de engenharia de São Carlos/USP, 1993. (Tese de Doutorado).
- TOKITAKA, Sônia M. M. **Educação ambiental, escola e pré-escola conceito e experiência**. São Paulo, SP : PUC, 1997. 145p. (Dissertação de Mestrado).
- TOUSO, Elizabete F. S. **A Educação ambiental e o uso de agrotóxicos: um estudo das séries iniciais do ensino fundamental de escola rurais da região de Franca**. Franca, SP : UNIFRAN, 2000. 123p. (Dissertação de Mestrado)
- VERNADSKY, Vladimir, I. La Biosphère. Paris : Félix Alcan, "Nouvelle collection scientifique", 1929. Apud GRINEVALD, Jacques. **On a holistic concept for deep and global ecology: the biosphere**. Genebra: ECOROPA,[1986?]. 19p.
- VINES, Gail. A Consciência animal. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 05/08/2001, Caderno Mais!, p.25-26
- WATSON, Donald E. Is *Homo sapiens* a wise species. Reprinted from **Telicom (International Society for Philosophical Enquiry)**, 11:22, mai/jun, 1997. Retirado do site [http://www.sunflower.com/~dewatson/\\$homosap.html](http://www.sunflower.com/~dewatson/$homosap.html)
- WILLIAMSON, J. **Decoding Advertisements: Ideology and Meaning in Advertising**. London & New York: Marion Boyars. 10ª ed. 1994.

ANEXO PRIMEIRO

DISTRIBUIÇÃO DAS SUGESTÕES PROGRAMÁTICAS DA PROPOSTA CURRICULAR DE CIÊNCIAS – VERSÃO DE 1988 –

LISTAGENS DAS SUGESTÕES COM CLASSIFICAÇÕES EXCLUSIVAS (UMA ÚNICA SUB-CATEGORIA)

CATEGORIA A – AMBIENTE NATURAL

Sub-Categoria 1 – A Terra considerada como planeta

- ^{CB}ST₁ E₂ - 9 Variações de temperatura durante o dia e no decorrer do ano.
- ^{CB}ST₁ E₂ - 11 Trajetória do Sol na abóbada celeste durante o dia e no decorrer do ano.
- ^{CB}ST₁ E₂ - 12 Modificações no aspecto da Lua no decorrer do mês.
- ^{CB}ST₂ E₂ - 75 Relação entre a iluminação do ambiente e as condições de temperatura ao longo do dia.
- ^{CI}ST₂ E₂ - 52 Diferenças nas trajetórias do Sol e da Lua dependendo do local e da época do ano.
- ^{CI}ST₂ E₂ - 53 Diferenças na duração dos dias e das noites dependendo da época do ano e do local.
- ^{CI}ST₂ E₃ - 57 Relação entre a luz e os materiais: as cores dos objetos.
- ^{CI}ST₁ E₂ - 18 Forma e tamanho da Terra.
- ^{CI}ST₂ E₂ - 51 Distribuição dos animais e vegetais pelas diferentes regiões climáticas.
- ^{CI}ST₂ E₂ - 54 Diferenças nos padrões das estações do ano conforme a região.
- ^{CF}ST₁ E₂ - 5 Organização geral da matéria na superfície terrestre: hidrosfera, litosfera, atmosfera e biosfera.
- ^{CF}ST₁ E₂ - 11 Localização da Terra no Sistema Solar.
- ^{CF}ST₁ E₂ - 12 Forma, tamanho e movimentos da Terra
- ^{CF}ST₁ E₃ - 31 Movimento dos corpos em queda livre
- ^{CF}ST₂ E₂ - 57 Variação da temperatura nas diversas regiões do planeta: conseqüências para a distribuição dos seres vivos.
- ^{CF}ST₂ E₂ - 61 Relação entre movimento da Terra e movimento aparente dos astros no céu.
- ^{CF}ST₂ E₂ - 63 Relação entre os movimentos da Terra e da Lua: marés.
- ^{CF}ST₂ E₃ - 75 Campo magnético terrestre.

Sub-Categoria 2 – Constituição e dinâmica gerais do ambiente terrestre

- ^{CB}ST₁ E₁ - 1 Ocorrência de seres e objetos no ambiente.
- ^{CB}ST₁ E₁ - 2 Características dos objetos e seres: forma e tamanho .
- ^{CB}ST₁ E₁ - 3 Algumas propriedades dos materiais: cheiro, sabor e consistência.
- ^{CB}ST₁ E₁ - 4 Ocorrência de misturas no ambiente.
- ^{CB}ST₁ E₁ - 5 Ocorrência de transformações naturais no ambiente: chuva, evaporação da água, condensação, vento, erosão e outras.
- ^{CB}ST₁ E₁ - 6 Ocorrência de transformações químicas naturais na vida diária: apodrecimento de frutas e madeira, azedamento do leite etc.
- ^{CB}ST₁ E₂ - 10 Sol como fonte de luz e calor do ambiente.
- ^{CB}ST₁ E₃ - 13 Ocorrência de luz, calor, som, eletricidade, magnetismo e gravidade.
- ^{CB}ST₁ E₃ - 14 Variedade de sons e de cores no ambiente.
- ^{CB}ST₂ E₁ - 26 Objetos que afundam e flutuam na água.
- ^{CB}ST₂ E₁ - 27 Relação dos materiais com a luz: brilho e transparência.
- ^{CB}ST₂ E₃ - 36 Necessidade de aplicação de uma força para movimentar objetos parados.
- ^{CB}ST₂ E₃ - 37 Necessidade de aplicação de força para mudar características dos movimentos (trajetória, deslocamento, aceleração, velocidade)
- ^{CI}ST₁ E₁ - 1 Propriedades da matéria: massa e volume.
- ^{CI}ST₁ E₁ - 2 Estados físicos dos materiais que compõem o ambiente.
- ^{CI}ST₁ E₁ - 3 Mudanças de estado físico dos materiais.

- ^{Cl}ST₁ E₁ - 5 Transformações químicas que ocorrem no ambiente (formação de ferrugem, queimas) e suas evidências (mudança de cor, cheiro, turvação).
- ^{Cl}ST₁ E₃ - 19 Ocorrência no ambiente de materiais que são atraídos pelos ímãs.
- ^{Cl}ST₁ E₃ - 21 Propriedades dos ímãs
- ^{Cl}ST₁ E₃ - 23 Propriedades dos materiais: bons e maus condutores de eletricidade, de calor e de som.
- ^{Cl}ST₁ E₃ - 24 Combustão como fonte de calor: materiais combustíveis.
- ^{Cl}ST₁ E₃ - 25 Ocorrência de forças no ambiente: gravidade, peso e atrito
- ^{Cl}ST₂ E₁ - 33 Influência da temperatura nas mudanças de estado físico.
- ^{Cl}ST₂ E₁ - 34 Separação dos componentes de uma mistura por meio de mudanças de estado físico: evaporação e destilação simples.
- ^{Cl}ST₂ E₁ - 38 Interferência do calor na ocorrência das transformações químicas.
- ^{Cl}ST₂ E₂ - 46 Influência da energia solar nas mudanças de estado físico da água na natureza.
- ^{Cl}ST₂ E₂ - 50 Fatores atmosféricos que determinam as condições climáticas: pressão, temperatura e umidade.
- ^{Cl}ST₂ E₃ - 55 Som como resultado de vibrações da matéria.
- ^{Cl}ST₂ E₃ - 61 Relação entre ar e queima dos materiais.
- ^{Cl}ST₂ E₃ - 62 Influência do calor na produção de movimentos.
- ^{Cl}ST₂ E₃ - 64 Peso como resultado da ação da gravidade sobre os objetos e seres.
- ^{Cl}ST₂ E₃ - 65 Velocidade como relação dependente da distância e do tempo.
- ^{Cl}ST₂ E₃ - 67 Variação da velocidade por ação de forças sobre um corpo em movimento.
- ^{CF}ST₁ E₁ - 1 Propriedades gerais dos materiais.
- ^{CF}ST₁ E₁ - 2 Propriedades específicas dos materiais: ponto de fusão, ponto de ebulição, densidade, resistência ao risco e outras.
- ^{CF}ST₁ E₁ - 4 Componentes de uma reação química: reagentes e produtos.
- ^{CF}ST₁ E₂ - 8 Fontes de energia do planeta: energia solar, gravidade e energia do interior da Terra.
- ^{CF}ST₁ E₃ - 13 Fluxo de energia no ambiente: transformações e conservação de energia.
- ^{CF}ST₁ E₃ - 14 Fontes naturais de energia: quedas d'água, vento, Sol, energia térmica do interior da Terra (geisers e vulcanismo).
- ^{CF}ST₁ E₃ - 15 Eletricidade estática: atrações e repulsões elétricas.
- ^{CF}ST₁ E₃ - 16 Passagem da eletricidade de um corpo para outro: descargas elétricas.
- ^{CF}ST₁ E₃ - 18 Transformação da eletricidade em outras formas de energia: cinética, sonora, luminosa, magnética e térmica.
- ^{CF}ST₁ E₃ - 19 Campo magnético de um ímã.
- ^{CF}ST₁ E₃ - 20 Velocidade de propagação do som nos diversos materiais.
- ^{CF}ST₁ E₃ - 21 Reflexão do som: eco.
- ^{CF}ST₁ E₃ - 22 Propriedades do som: timbre, intensidade e altura.
- ^{CF}ST₁ E₃ - 23 Propagação e velocidade da luz.
- ^{CF}ST₁ E₃ - 26 Composição da luz branca.
- ^{CF}ST₁ E₃ - 27 Equilíbrio térmico: temperatura.
- ^{CF}ST₁ E₃ - 28 Propagação do calor por irradiação.
- ^{CF}ST₁ E₃ - 29 Transformação do calor em outras formas de energia: cinética, luminosa, elétrica, química e sonora.
- ^{CF}ST₂ E₁ - 46 Relação entre massa e volume: densidade.
- ^{CF}ST₂ E₃ - 66 Reações químicas como fonte de energia: combustão e fermentação.
- ^{CF}ST₂ E₃ - 67 Combustão, eletricidade e atrito como fontes de calor.
- ^{CF}ST₂ E₃ - 69 Eletrização de objetos por atrito, contato e indução.
- ^{CF}ST₂ E₃ - 71 Necessidade da corrente elétrica para a ocorrência de algumas reações químicas: eletrólise.
- ^{CF}ST₂ E₃ - 73 Ondas eletromagnéticas.
- ^{CF}ST₂ E₃ - 74 Produção de um campo magnético por uma corrente elétrica e vice-versa.
- ^{CF}ST₂ E₃ - 76 Necessidade de um meio material para a propagação do som.
- ^{CF}ST₂ E₃ - 79 Reflexão da luz pelas superfícies polidas e irregulares.
- ^{CF}ST₂ E₃ - 80 Mudança na trajetória da luz ao atravessar meios transparentes: refração.
- ^{CF}ST₂ E₃ - 82 Absorção parcial de luz pelos objetos: cores.
- ^{CF}ST₂ E₃ - 83 Efeitos do calor sobre os materiais: dilatação, mudanças de estado físico e reações químicas.
- ^{CF}ST₂ E₃ - 85 Condução do calor pelos materiais: bons e maus condutores.

- ^{CF} ST₂ E₃ - 87 Aquecimento do planeta pelo Sol.
- ^{CF} ST₂ E₃ - 90 Força da gravidade e queda dos corpos.
- ^{CF} ST₂ E₃ - 92 Variação do movimento por ação de forças: variação da velocidade (movimentos progressivos e retrógrados) e variação da trajetória.
- ^{CF} ST₂ E₃ - 93 Relação entre transferência de energia e movimento na produção de trabalho.
- ^{CF} ST₂ E₃ - 94 Forças que atuam sobre um corpo em movimento na superfície terrestre.

Sub-Categoria 3 – As esferas superficiais inanimadas do ambiente terrestre: constituição e dinâmica

- ^{CB} ST₁ E₂ - 7 Evidências da ocorrência de ar, da água, do solo e das rochas em diferentes partes do ambiente.
- ^{CB} ST₁ E₂ - 8 Condições diárias do tempo: ensolarado, chuvoso e nublado.
- ^{CB} ST₂ E₁ - 28 A evaporação da água e a ação do vento.
- ^{CB} ST₂ E₁ - 29 Movimentação das águas e ocorrência de erosão.
- ^{CB} ST₂ E₂ - 31 Relação entre a presença de nuvens no céu e a ocorrência de chuvas.
- ^{CI} ST₁ E₁ - 4 Água como solvente.
- ^{CI} ST₁ E₂ - 7 Características dos diferentes tipos de solo: textura, cor, permeabilidade, granulação.
- ^{CI} ST₁ E₂ - 8 Características do perfil do solo.
- ^{CI} ST₁ E₂ - 9 Características dos diferentes tipos de rochas.
- ^{CI} ST₁ E₂ - 10 Semelhanças e diferenças entre formas de relevo, entre rochas, entre minerais e entre solos.
- ^{CI} ST₁ E₂ - 11 Ocorrência de diferentes tipos de fenômenos transformadores da crosta terrestre: vulcanismo, terremotos.
- ^{CI} ST₁ E₂ - 12 Presença da água no ar e no solo.
- ^{CI} ST₁ E₂ - 13 Ciclo local da água: ocorrência de nuvens, neblina, orvalho, geada, chuva e granizo.
- ^{CI} ST₁ E₂ - 14 Características do ar: espaço ocupado, massa, pressão e movimento.
- ^{CI} ST₁ E₂ - 15 Evidências da pressão atmosférica.
- ^{CI} ST₁ E₂ - 16 Padrões locais de vento.
- ^{CI} ST₁ E₂ - 17 Variações das condições atmosféricas: características dos diferentes climas.
- ^{CI} ST₂ E₁ - 35 Separação dos materiais sólidos suspensos na água: decantação e filtração.
- ^{CI} ST₂ E₂ - 43 Influência da água e do vento na erosão do solo.
- ^{CI} ST₂ E₂ - 44 Intemperismo e erosão das rochas por ação da água e do vento.
- ^{CI} ST₂ E₂ - 45 Influências recíprocas entre formas de relevo e circulação da água.
- ^{CI} ST₂ E₂ - 48 Presença de ventos e deslocamentos de nuvens.
- ^{CI} ST₂ E₂ - 49 Presença de ventos e formação de ondas no mar.
- ^{CI} ST₂ E₃ - 58 Decomposição da luz no ar: arco-íris.
- ^{CF} ST₁ E₂ - 6 Transformações na crosta terrestre: migração dos continentes, evolução do relevo, ciclo das rochas
- ^{CF} ST₁ E₂ - 7 Composição e tipos de solo.
- ^{CF} ST₁ E₂ - 9 Transformações na hidrosfera: ciclo hidrológico mundial; padrões mundiais de distribuição da água na superfície terrestre.
- ^{CF} ST₁ E₂ - 10 Transformações na atmosfera: padrões mundiais de circulação atmosférica (correntes de ar).
- ^{CF} ST₁ E₄ - 45 Caracterização dos fatores abióticos do ecossistema estudado: climáticos (luz, t°, e umidade), do solo e da água (composição química)
- ^{CF} ST₂ E₂ - 53 Formação de jazidas minerais
- ^{CF} ST₂ E₂ - 54 Fatores determinantes das transformações nas rochas.
- ^{CF} ST₂ E₂ - 55 Fatores determinantes da formação dos solos.
- ^{CF} ST₂ E₃ - 65 Armazenamento de energia nos combustíveis fósseis: carvão e petróleo.
- ^{CF} ST₂ E₃ - 70 Descargas elétricas atmosféricas: raios e relâmpagos.

Sub-Categoria 4 – A biosfera: constituição e dinâmica

- ^{CB} ST₁ E₄ - 16 Distinção de sexo em alguns animais.

- ^{CB}ST₁ E₄ - 17 Reprodução vegetal: germinação das sementes e crescimento das plantas.
- ^{CB}ST₁ E₄ - 18 Reprodução animal: nascimento e crescimento dos filhotes.
- ^{CB}ST₁ E₄ - 19 Características externas do corpo humano: partes, órgãos dos sentidos e características sexuais primárias.
- ^{CB}ST₁ E₄ - 20 Algumas funções do organismo humano: alimentação, movimentos respiratórios, pulsação e batimentos cardíacos, transpiração e eliminação de dejetos.
- ^{CB}ST₁ E₄ - 21 Diferentes etapas do crescimento e do desenvolvimento: recém-nascido, lactente, pré-escolar, adolescente e adulto.
- ^{CB}ST₁ E₄ - 22 Características morfológicas e de comportamento do aluno ao longo de seu crescimento e desenvolvimento.
- ^{CB}ST₂ E₂ - 30 Dependência dos seres vivos em relação ao ar, à água e ao solo.
- ^{CB}ST₂ E₂ - 32 Dependência dos seres vivos em relação à luz solar.
- ^{CB}ST₂ E₂ - 33 Comportamento dos animais; hábitos diurnos e noturnos.
- ^{CB}ST₂ E₃ - 34 Influência do calor para o desenvolvimento dos seres vivos: germinação das sementes e eclosão dos ovos.
- ^{CB}ST₂ E₃ - 35 O som e a comunicação entre os animais.
- ^{CB}ST₂ E₄ - 39 Semelhanças e diferenças entre os seres vivos e demais componentes do ambiente.
- ^{CB}ST₂ E₄ - 40 Semelhanças e diferenças entre animais e vegetais.
- ^{CB}ST₂ E₄ - 41 Relação dos seres vivos entre si: alimentação, polinização etc.
- ^{CB}ST₂ E₄ - 42 Transmissão dos caracteres hereditários nos seres vivos: semelhanças entre pais e filhos.
- ^{CB}ST₂ E₄ - 43 Relações dos órgãos externos com as respectivas funções.
- ^{CB}ST₂ E₄ - 44 Relação entre os órgãos dos sentidos e as percepções do ambiente.
- ^{CB}ST₂ E₄ - 45 Relação entre exercícios físicos e aceleração de movimentos respiratórios, batimentos cardíacos e aumento de transpiração.
- ^{CB}ST₂ E₄ - 46 Relação entre intensidade de transpiração com o aumento da temperatura ambiente.
- ^{CB}ST₂ E₄ - 47 Influência da alimentação no crescimento e no desenvolvimento.
- ^{CB}ST₃ E₁ - 53 Materiais que podem causar acidentes ao homem por ingestão, contaminação pela pele, etc.
- ^{CB}ST₃ E₂ - 76 Influência das variações climáticas locais nas atividades do Homem.
- ^{CB}ST₃ E₄ - 73 Ocorrência de algumas doenças próprias da infância: sarampo, catapora, coqueluche, etc.
- ^{CI}ST₁ E₄ - 26 Tipos de reprodução: animal e vegetal
- ^{CI}ST₁ E₄ - 27 Modificações físicas e comportamentais do Homem na infância e adolescência.
- ^{CI}ST₁ E₄ - 28 Alimentos: fonte de nutrientes.
- ^{CI}ST₁ E₄ - 29 Características sexuais primárias e secundárias do homem e da mulher.
- ^{CI}ST₁ E₄ - 30 Funcionamento dos órgãos reprodutores masculino e feminino: menstruação e ejaculação.
- ^{CI}ST₂ E₁ - 39 Transformações químicas nos seres vivos; transformação dos alimentos em materiais do organismo (crescimento) e formação de excretas (excreção).
- ^{CI}ST₂ E₂ - 41 Relação entre o tipo de solo e o tipo de vegetação.
- ^{CI}ST₂ E₂ - 42 Influência do solo na vida dos animais e dos vegetais.
- ^{CI}ST₂ E₂ - 47 Necessidade do ar para os seres vivos: os diferentes tipos de respiração dos animais.
- ^{CI}ST₂ E₃ - 56 Produção de sons nos seres vivos: comunicação entre animais.
- ^{CI}ST₂ E₄ - 68 Modo de obtenção de alimentos pelas plantas: fotossíntese.
- ^{CI}ST₂ E₄ - 69 Modo de obtenção de alimentos pelos animais: cadeias - teias alimentares.
- ^{CI}ST₂ E₄ - 70 Adaptações dos seres vivos aos ambientes: aquáticos e terrestres.
- ^{CI}ST₂ E₄ - 71 Comportamento de alguns animais em sua comunidade: proteção à prole, cooperação, atração sexual, defesa, demarcação de território etc.
- ^{CI}ST₂ E₄ - 72 Associações entre seres vivos de algumas comunidades: sociedades, colônias e parasitismo.
- ^{CI}ST₂ E₄ - 73 Reações das plantas aos estímulos do meio: tropismos.
- ^{CI}ST₂ E₄ - 74 Importância da reprodução para os seres vivos.
- ^{CI}ST₂ E₄ - 76 Nutrientes e seu papel no organismo.
- ^{CI}ST₃ E₂ - 96 Influência da chuva, enchentes, secas, geadas e granizo na agropecuária e nas regiões urbanas.
- ^{CI}ST₃ E₂ - 98 Influência da pressão atmosférica sobre o organismo humano.
- ^{CI}ST₃ E₃ - 116 Importância das cores na vida do Homem.
- ^{CI}ST₃ E₃ - 113 Produção da voz humana.
- ^{CI}ST₃ E₃ - 117 Percepção alterada pela visão: daltonismo

- ^{CI} ST₂ E₄ – 150 Ação dos fatores ambientais sobre a manifestação das características hereditárias: bronzeamento da pele, alimentação e exercícios físicos
- ^{CF} ST₁ E₃ - 24 Observação de imagens nos espelhos planos e curvos.
- ^{CF} ST₁ E₃ - 25 Observação de imagens com lentes convergentes e divergentes.
- ^{CF} ST₁ E₄ - 32 Tipos de reprodução animal e vegetal nos ecossistemas.
- ^{CF} ST₁ E₄ - 33 Transmissão de características hereditárias dentro dos ecossistemas.
- ^{CF} ST₁ E₄ - 35 Principais ecossistemas brasileiros.
- ^{CF} ST₁ E₄ - 36 Transformações na biosfera: padrão mundial de distribuição de vida no planeta.
- ^{CF} ST₁ E₄ - 38 Organização e funcionamento dos aparelhos humanos: digestivo, circulatório, respiratório e excretor
- ^{CF} ST₁ E₄ - 39 Estrutura do esqueleto e ação dos músculos do Homem.
- ^{CF} ST₁ E₄ - 40 Estrutura e funcionamento dos sistemas: nervoso, endócrino e órgãos dos sentidos.
- ^{CF} ST₁ E₄ - 41 Organização e funcionamento dos sistemas reprodutores masculino e feminino do Homem.
- ^{CF} ST₁ E₄ - 42 Concepção, crescimento e desenvolvimento do ser humano: fecundação, gestação, parto e puerpério.
- ^{CF} ST₁ E₄ - 44 Seres vivos (fatores bióticos) que compõem a comunidade nos ecossistemas mais significativos e acessíveis aos alunos: características gerais e adaptativas
- ^{CF} ST₂ E₁ - 47 Circulação de materiais no ambiente: ciclos biogeoquímicos (carbono, oxigênio, nitrogênio e água).
- ^{CF} ST₂ E₁ - 51 Reações químicas que se relacionam com os processos vitais: digestão, respiração e fotossíntese .
- ^{CF} ST₂ E₂ - 52 Interação entre a biosfera e as demais esferas materiais.
- ^{CF} ST₂ E₃ - 64 Conversão da energia solar em energia química nos vegetais clorofilados: fotossíntese.
- ^{CF} ST₂ E₃ - 68 Alimentos como fontes de calor para os seres vivos.
- ^{CF} ST₂ E₃ - 77 Som e suas relações com os animais (emissão e captação diferenciada).
- ^{CF} ST₂ E₄ - 95 Influência dos fatores ecológicos no crescimento das populações de um ecossistema.
- ^{CF} ST₂ E₄ - 96 Seleção dos indivíduos melhor adaptados às condições ambientais do ecossistema.
- ^{CF} ST₂ E₄ - 97 Relações entre reprodução e transmissão de fatores genéticos.
- ^{CF} ST₂ E₄ - 98 Influência do meio na manifestação das características hereditárias.
- ^{CF} ST₂ E₄ - 101 Relações entre as transformações do planeta e as modificações dos seres vivos.
- ^{CF} ST₂ E₄ - 102 As relações entre digestão, circulação, respiração e excreção para a nutrição do organismo.
- ^{CF} ST₂ E₄ - 103 Funções dos nutrientes no organismo.
- ^{CF} ST₂ E₄ - 104 Relação entre os ossos do esqueleto: articulações.
- ^{CF} ST₂ E₄ - 105 Relação entre a ação dos músculos e a do esqueleto: locomoção.
- ^{CF} ST₂ E₄ - 106 Coordenação das funções orgânicas pelos sistemas nervoso e hormonal.
- ^{CF} ST₂ E₄ - 107 Relação do organismo com o ambiente: fonação, sentidos e locomoção.
- ^{CF} ST₂ E₄ - 108 Relação dos aparelhos reprodutores masculino e feminino com os demais sistemas do corpo, principalmente nervoso e endócrino.
- ^{CF} ST₂ E₄ - 109 Relação idade-gravidez: perigo de malformações genéticas em gestações precoces ou tardias.
- ^{CF} ST₂ E₄ - 112 Relação entre os seres vivos das comunidades estudadas: predação, mutualismo, sociedade e outras.
- ^{CF} ST₂ E₄ - 113 Relação entre os fatores bióticos e abióticos do ecossistema considerado: ciclo da matéria e fluxo de energia.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 169 Capacidade auditiva do Homem: sons audíveis e não audíveis (ultra e infra-sons).
- ^{CF} ST₃ E₃ - 170 Trajetória do som no aparelho auditivo humano.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 171 Trajetória do som no aparelho auditivo humano.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 175 Importância da reflexão da luz para a visão.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 176 Trajetória da luz no olho humano.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 179 Capacidade do olho humano na percepção das radiações luminosas: espectro visível e espectro invisível.
- ^{CF} ST₃ E₄ - 213 Importância do aleitamento materno nos primeiros meses de vida da criança.

Sub-Categoria 5 – O passado geológico

Não apresenta exemplos

CATEGORIA B – APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE

Sub-Categoria 1 – As representações do espaço e tempo

- ^{CB}ST₂ E₁ - 23 Posição dos objetos e seres do ambiente, uns em relação aos outros.
- ^{CB}ST₃ E₁ – 48 Posições dos objetos e seres do ambiente em relação à criança.
- ^{CB}ST₃ E₁ - 50 Medidas padronizadas de distância: m e cm
- ^{CB}ST₃ E₂ - 60 Variações das sombras no decorrer do dia e sua relação com as horas.
- ^{CB}ST₃ E₂ - 61 Medidas não-padronizadas de tempo: relógio de Sol, ampulheta.
- ^{CB}ST₃ E₂ - 62 Medidas padronizadas de tempo: min e h.
- ^{CB}ST₃ E₂ - 63 Noções de simultaneidade e sucessão nos acontecimentos diários.
- ^{CB}ST₃ E₄ - 71 Orientação espacial a partir do corpo da criança: lateralidade, anterioridade e profundidade.
- ^{CI}ST₂ E₃ - 66 Relatividade das velocidades: comparações de velocidades diferentes.
- ^{CI}ST₃ E₁ - 80 Medidas não-padronizadas de volume: copo, xícaras, colher etc.
- ^{CI}ST₃ E₁ - 81 Medidas padronizadas de volume: litro.
- ^{CI}ST₃ E₂ - 101 Nascente e poente como pontos de referência espacial.
- ^{CI}ST₃ E₂ - 103 Medidas padronizadas de tempo: horas, minutos e segundos.
- ^{CI}ST₃ E₂ - 104 Instrumento de medida de tempo: relógio de corda e digital.
- ^{CI}ST₃ E₂ - 105 Outras unidades de medida de tempo: dias, semanas, meses, anos (uso de calendário)
- ^{CI}ST₃ E₃ - 134 Medidas padronizadas de distância: m, cm, mm e km.
- ^{CI}ST₃ E₃ - 135 Instrumentos de medidas de distância: trena, régua, fita métrica, metro de loja.
- ^{CI}ST₃ E₄ - 141 Organização dos acontecimentos da vida do aluno, segundo uma hierarquia temporal: noções de passado, presente e futuro.
- ^{CF}ST₃ E₁ - 114 Medidas padronizadas de volume: m e cm cúbicos
- ^{CF}ST₃ E₁ - 115 Processos diretos e indiretos de determinação de volume
- ^{CF}ST₃ E₂ - 141 Sistemas de referências: pontos cardeais, latitude, longitude, orientação pelos astros, instrumentos de orientação espacial
- ^{CF}ST₃ E₃ - 167 Sistema de orientação espacial: pontos cardeais e utilização da bússola.

Sub-Categoria 2 – Tipos de conhecimentos sobre o ambiente

- ^{CB}ST₂ E₁ - 24 Comparação entre as massas e os tamanhos dos objetos e seres.
- ^{CB}ST₂ E₁ - 25 Classificação dos objetos e seres, segundo critérios variados.
- ^{CB}ST₃ E₂ - 64 Noções de ritmo, frequências e regularidades nos acontecimentos.
- ^{CI}ST₁ E₄ - 31 Transmissão das características hereditárias: árvore genealógica do aluno segundo algumas características
- ^{CI}ST₂ E₁ - 32 Comparação entre massa e volume dos objetos
- ^{CI}ST₃ E₁ - 78 Balança como instrumento de medida de massa
- ^{CI}ST₃ E₁ - 79 Medidas padronizadas de massa: g e kg.
- ^{CI}ST₃ E₂ - 94 Construção de maquetes de áreas naturais ou ocupadas pelo Homem: noções preliminares de escala.
- ^{CI}ST₃ E₃ - 132 Dinamômetro como instrumento de medidas de força
- ^{CI}ST₃ E₁ - 152 Esquematização da distribuição de objetos no espaço.
- ^{CF}ST₁ E₁ - 3 Propriedades químicas comuns aos ácidos e às bases: reação aos indicadores e sabor.
- ^{CF}ST₁ E₄ - 34 Determinação de fenótipos e genótipos de indivíduos descendentes de alguns cruzamentos.
- ^{CF}ST₂ E₁ - 50 Identificação de substâncias por meio de reações químicas: gás carbônico, amido, oxigênio, proteínas e outros.
- ^{CF}ST₃ E₂ - 137 Interpretação das alterações atmosféricas que permitem a previsão do tempo
- ^{CF}ST₃ E₂ - 138 Interpretação de cartas meteorológicas, fotos de satélites e boletins meteorológicos
- ^{CF}ST₃ E₂ - 140 Semelhanças e diferenças entre conhecimento de senso comum e conhecimento científico
- ^{CF}ST₃ E₃ - 161 Descoberta da eletricidade.
- ^{CF}ST₃ E₃ - 182 Medida de variação de temperatura: uso do termômetro.
- ^{CF}ST₃ E₃ - 190 Termômetro pirométrico.
- ^{CF}ST₃ E₄ - 204 Formas de estudo da evolução dos seres vivos e possíveis causas.

Sub-Categoria 3 – Obtenção de matéria e energia

- ^{CB}ST₃ E₁ - 51 Materiais do ambiente que são necessários ao Homem: madeira, areia, sal, palha, couro, etc.
- ^{CB}ST₃ E₁ - 52 Materiais que o Homem lança no ambiente: lixos, dejetos, fumaça etc.
- ^{CB}ST₃ E₁ - 54 Processos de separação de misturas utilizados na vida diária: catação, peneiração e filtração.
- ^{CB}ST₃ E₁ - 55 Transformação nos materiais provocada pelo Homem de acordo com suas propriedades.
- ^{CB}ST₃ E₂ - 59 Proteção do homem contra o frio, o calor e a chuva: vestimentas, alimentação e habitação.
- ^{CB}ST₃ E₃ - 67 Aproveitamento dos movimentos pelo Homem.
- ^{CB}ST₃ E₄ - 69 Plantas e animais utilizados pelo Homem: alimentação, ornamentação, medicamentos, matéria-prima etc.
- ^{CB}ST₃ E₄ - 70 Importância do asseio corporal para manutenção da saúde.
- ^{CB}ST₃ E₄ - 72 Importância da higiene do vestuário, da alimentação e da habitação para a manutenção da saúde
- ^{CI}ST₃ E₁ - 82 Aplicação dos processos de separação de misturas na obtenção de substâncias: sal, ouro, álcool e outros.
- ^{CI}ST₃ E₁ - 83 Aplicação dos conhecimentos sobre densidade e empuxo na construção de barcos e submarinos.
- ^{CI}ST₃ E₁ - 84 Transformações químicas provocadas pelo Homem com algumas finalidades: cozimento, fermentações e outros.
- ^{CI}ST₃ E₂ - 91 Rochas como fontes de materiais para o Homem.
- ^{CI}ST₃ E₂ - 99 Aproveitamento da circulação do ar pelo Homem.
- ^{CI}ST₃ E₂ - 102 Importância de uma adequada exposição da casa ao Sol para a manutenção da saúde.
- ^{CI}ST₃ E₃ - 106 Uso dos imãs em aparelhos domésticos e brinquedos.
- ^{CI}ST₃ E₃ - 108 Caminho percorrido pela energia elétrica das estações distribuidoras locais às residências, indústrias, propriedades rurais, etc.
- ^{CI}ST₃ E₃ - 111 Uso de materiais bons e maus condutores de eletricidade, de calor e de som (para-raios, isolante térmico, isolante acústico)
- ^{CI}ST₃ E₃ - 112 Uso da energia elétrica para o funcionamento de máquinas: aparelhos eletrodomésticos.
- ^{CI}ST₃ E₃ - 120 Higiene dos olhos.
- ^{CI}ST₃ E₃ - 121 Uso de espelhos: caleidoscópio e periscópio
- ^{CI}ST₃ E₃ - 122 Uso de lentes em alguns instrumentos: binóculo, luneta e lupa.
- ^{CI}ST₃ E₃ - 123 Importância das lentes na correção dos defeitos da visão
- ^{CI}ST₃ E₃ - 124 Principais combustíveis utilizados pelo Homem.
- ^{CI}ST₃ E₃ - 126 Importância do calor nas atividades domésticas.
- ^{CI}ST₃ E₃ - 128 Máquinas movidas a vapor e suas aplicações.
- ^{CI}ST₃ E₃ - 130 Uso de lubrificantes e rodas para a diminuição do atrito e seus efeitos
- ^{CI}ST₃ E₃ - 131 Uso de lixas e abrasivos no desgaste de materiais.
- ^{CI}ST₃ E₃ - 133 Importância das máquinas na redução do esforço muscular.
- ^{CI}ST₃ E₄ - 138 Noções de primeiros socorros referentes a acidentes com plantas tóxicas, animais peçonhentos e agentes físicos.
- ^{CI}ST₃ E₄ - 142 Fontes locais produtoras de alimentos.
- ^{CI}ST₃ E₄ - 143 Processos domésticos de conservação de alimentos: cozimento, remoção de ar, secagem, salgamento, congelamento, refrigeração etc.
- ^{CI}ST₃ E₄ - 145 Importância da higiene adequada dos órgãos genitais feminino e masculino.
- ^{CI}ST₃ E₄ - 146 Importância do tratamento médico das infecções dos órgãos genitais.
- ^{CI}ST₃ E₄ - 148 Uso correto de medicamentos.
- ^{CF}ST₁ E₃ - 17 Corrente elétrica: circuitos elétricos em série e em paralelo.
- ^{CF}ST₂ E₁ - 49 Processos de separação de uma mistura: dissolução, destilação e fusão.
- ^{CF}ST₂ E₃ - 72 Corpos bons e maus condutores de eletricidade: fios condutores, resistências e isolantes elétricos.
- ^{CF}ST₂ E₃ - 78 Relação entre sons: sons musicais e ruídos.
- ^{CF}ST₃ E₁ - 117 Uso de substâncias na produção e conservação de alimentos: fertilizantes e aditivos alimentares.
- ^{CF}ST₃ E₁ - 119 Presença de ácidos e bases em materiais do cotidiano: vinagre, frutos, sal de cozinha, leite de magnésia e outros.
- ^{CF}ST₃ E₁ - 121 Obtenção de materiais a partir do fracionamento de mistura: destilação do petróleo, separação de metais dos minérios, etc.
- ^{CF}ST₃ E₁ - 122 Obtenção de novos materiais por reunião de substâncias, ligas metálicas
- ^{CF}ST₃ E₁ - 124 Obtenção de materiais a partir de reações químicas: corantes, plásticos, cimento, cal, fibras sintéticas, vidro, borracha, sabões e outros.
- ^{CF}ST₃ E₁ - 126 Importância da combustão para o Homem: fonte de calor, luz e de novas substâncias
- ^{CF}ST₃ E₂ - 129 Obtenção de materiais de valor econômico a partir das rochas: metais e minerais
- ^{CF}ST₃ E₂ - 130 Recursos renováveis e não renováveis.
- ^{CF}ST₃ E₃ - 142 Aproveitamento da energia do carvão, petróleo e gás natural

- ^{CF} ST₃ E₃ - 147 Aproveitamento das fontes de energia: roda d'água, cata-vento, canalização de vapores de origem vulcânica e de gêisers.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 149 Fontes alternativas de energia: captadores solares, biodigestores, carvão vegetal e gás de lixo.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 150 Uso direto da energia solar: secagem de grãos, destiladores e aquecedores solares
- ^{CF} ST₃ E₃ - 154 Utilização da eletrólise em processos industriais.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 155 Instalações elétricas domésticas.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 163 Utilização prática das diversas transformações da energia elétrica.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 164 Aplicação das ondas eletromagnéticas: radar, transmissão de rádio e televisão, telefone e satélites artificiais.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 166 Produção de eletricidade nas hidrelétricas: turbinas.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 168 Aplicação do eco: sonar.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 172 Aplicações do som na medicina: ultrasonografia e audiometria.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 173 Produção de sons em diferentes instrumentos musicais.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 174 Utilização do som em aparelhos de comunicação: telefone, alto-falante, microfone e aparelhos de surdez.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 177 Lentes divergentes e convergentes na correção dos defeitos da visão.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 178 Aplicações de lentes e espelhos em alguns aparelhos ópticos: máquina fotográfica, retroprojetor, projetor de slides e filmes e outros.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 180 Importância das aplicações das radiações não visíveis do espectro luminoso: raios X, radiação ultravioleta, radiação infravermelha, ondas de rádio e outras.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 183 Aplicação do vapor de água aquecido nas máquinas térmicas.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 185 Conservação de alimentos quentes ou frios: garrafa térmica, recipientes de isopor e outros.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 186 Processos de refrigeração: funcionamento da geladeira.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 187 Importância do calor na esterilização de alimentos, de utensílios, materiais cirúrgicos etc.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 188 Aquecimento dos ambientes por lâmpadas e lareiras etc.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 189 Aplicação da produção de luz pelo calor: lâmpada elétrica incandescente.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 191 Dispositivos que facilitam o trabalho do Homem: máquinas simples.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 192 Máquinas a vapor e motores como substitutos do trabalho do Homem.

Sub-Categoria 4 – Prevenções de danos naturais à saúde humana

- ^{CB} ST₃ E₂ - 58 Importância de evitar situações favorecedoras de acidentes por agentes físicos: queda, ferimento, afogamento, asfixia, etc.
- ^{CB} ST₃ E₃ - 66 Importância de evitar acidentes provocados por calor (queimaduras) e eletricidade (choque elétrico)
- ^{CB} ST₃ E₄ - 68 Importância de prevenir acidentes provocados pela ingestão de plantas tóxicas, picadas e mordeduras de animais.
- ^{CB} ST₃ E₄ - 74 Importância da vacinação como meio de prevenir algumas doenças próprias da infância.
- ^{CI} ST₃ E₃ - 119 Medidas preventivas contra a deficiência visual.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 153 Uso de pára-raios na prevenção de acidentes com descargas elétricas atmosféricas.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 156 Importância dos fusíveis e interruptores na prevenção de acidentes com eletricidade.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 160 Utilização da corrente elétrica na medicina: eletrocardiograma, eletroencefalograma, choques elétricos etc.

CATEGORIA C – CONSEQUÊNCIAS DA APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE

Sub-Categoria 1 – Impactos humanos nas dimensões físicas e biológicas do ambiente

- ^{CB} ST₃ E₁ - 52 Materiais que o Homem lança no ambiente: lixo, dejetos, fumaça etc.
- ^{CI} ST₁ E₁ - 6 Agentes poluidores do ar, da água e do solo.
- ^{CI} ST₂ E₁ - 40 Conseqüências para os seres vivos da poluição do ar, da água e do solo por materiais.
- ^{CI} ST₃ E₂ - 90 Influência das queimadas e do desmatamento na erosão do solo.
- ^{CI} ST₃ E₄ - 147 Efeitos do consumo indevido de medicamentos para a saúde.
- ^{CF} ST₃ E₃ - 145 Utilização do álcool de cana como substitutivo do petróleo: reflexos sobre a agricultura e a produção agropecuária

Sub-Categoria 2 – Impactos humanos nas dimensões psíquicas e sociais do ambiente

^{CF} ST₃ E₄ - 198 Implicações sociais da utilização dos conhecimentos científicos aplicados à Engenharia Genética.

Sub-Categoria 3 – Controle dos impactos ambientais decorrentes da apropriação humana do ambiente

^{CI} ST₃ E₁ - 151 Necessidade do tratamento da água e sua importância para a manutenção da saúde.

^{CI} ST₃ E₁ - 85 Destinação apropriada do lixo e do esgoto com vistas à manutenção da saúde.

^{CI} ST₃ E₁ - 86 Diferentes sistemas de destinação do lixo e do esgoto.

^{CI} ST₃ E₂ - 89 Prevenção contra a erosão do solo e a manutenção de sua fertilidade

^{CF} ST₃ E₁ - 120 Importância da reciclagem de materiais: esgoto, lixo, metais, papel, plástico e outros.

^{CF} ST₃ E₁ - 127 Poluição do ar, da água e do solo por substâncias: padrões de qualidade.

^{CF} ST₃ E₂ - 134 Processos de recuperação do solo e adequação para o plantio: uso de fertilizantes, corretivos, drenagem e irrigação

^{CF} ST₃ E₃ - 146 Necessidade do uso racional de combustíveis.

^{CF} ST₃ E₄ - 202 Procedimentos de proteção e recuperação do meio ambiente: legislação, fiscalização, criação de reservas e parques e organização de sociedades de proteção.

CATEGORIA D – CONDICIONANTES DA APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE E OS CONDICIONANTES DAS CONSEQUENCIAS DESSA APROPRIAÇÃO

Sub-Categoria 1 – Condicionantes históricos e geográficos

^{CI} ST₃ E₂ - 92 Uso das rochas pelo Homem em outros locais e outras épocas.

^{CI} ST₃ E₂ - 95 O uso da água pelo Homem em outros locais em outras épocas.

Sub-Categoria 2 – Condicionantes físicos e geológicos

^{CF} ST₃ E₂ - 139 Importância da previsão do tempo como orientação das atividades humanas.

Sub-Categoria 3 – Condicionantes biológicos

Não apresenta exemplos

Sub-Categoria 4 – Condicionantes sociais, econômicos e culturais

^{CI} ST₃ E₃ - 125 Importância do fogo na história da humanidade

^{CI} ST₃ E₄ - 144 Papéis sociais do homem e da mulher.

^{CF} ST₃ E₁ - 123 Importância econômica do aço.

^{CF} ST₃ E₂ - 135 Importância econômica das rochas e dos minerais

^{CF} ST₃ E₃ - 152 Responsabilidade social do cientista e da Ciência.

Sub-Categoria 5 – Condicionantes científicos e tecnológicos

Não apresenta exemplos

**QUADROS DAS SUGESTÕES COMPARTILHADAS POR DUAS SUB-CATEGORIAS
DE UMA ÚNICA CATEGORIA**

↔ SUGESTÕES PERTENCENTES À CATEGORIA A

Sugestões	Sub-Categorias				
	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 5
^{CB} ST ₁ E ₃ - 15 Ocorrência de movimentos: vento, rio, queda d'água, locomoção dos animais, etc.		•		•	
^{CB} ST ₂ E ₃ - 38 Resistência de objetos ao movimento.	•	•			
^{CI} ST ₁ E ₃ - 20 Magnetismo terrestre: a ocorrência de rochas magnéticas na crosta terrestre	•		•		
^{CI} ST ₂ E ₁ - 36 Água como meio de transporte de substâncias: condução nos vegetais, excreção nos animais, respiração nos animais aquáticos e erosão de matéria mineral.			•	•	
^{CI} ST ₂ E ₁ - 37 Ação da água sobre os corpos: empuxo e pressão.			•	•	
^{CI} ST ₂ E ₃ - 63 Influência do atrito na movimentação dos objetos, no desgaste dos materiais e na locomoção.		•	•		
^{CF} ST ₁ E ₃ - 30 Gravidade: força de atração da Terra	•	•			
^{CF} ST ₁ E ₄ - 37 Transformações na biosfera: adaptação e evolução dos organismos.				•	•
^{CF} ST ₂ E ₁ - 48 Relação entre o processo de acumulação e transformação de matéria orgânica e a formação do carvão, petróleo e gás natural.				•	•
^{CF} ST ₂ E ₂ - 56 Influência da energia solar e da gravidade nos processos terrestres: ciclo da água, formação do vento, do solo, das rochas, do relevo e outros.		•	•		
^{CF} ST ₂ E ₂ - 58 Fatores determinantes das transformações na hidrosfera e seus padrões.		•	•		
^{CF} ST ₂ E ₂ - 59 Fatores determinantes das transformações na atmosfera e seus padrões.		•	•		
^{CF} ST ₂ E ₂ - 60 Condições específicas do planeta Terra que permitem a vida.	•			•	•
^{CF} ST ₂ E ₃ - 65 Armazenamento de energia nos combustíveis fósseis: carvão e petróleo.			•	•	•
^{CF} ST ₂ E ₃ - 84 Dilatação anômala da água por ação do calor e suas conseqüências para os seres vivos.		•		•	
^{CF} ST ₂ E ₃ - 86 Propagação do calor por correntes de convecção: ventos e correntes marinhas.		•	•		
^{CF} ST ₂ E ₃ - 91 Equilíbrio dos corpos sob a ação da gravidade.	•	•			
^{CF} ST ₂ E ₄ - 99 Fatores que determinam a distribuição da vida no planeta: fatores ambientais (climáticos - fisicoquímicos) - e alimentares.	•			•	
^{CF} ST ₂ E ₄ - 100 Sucessões ecológicas.				•	•

↔ SUGESTÕES PERTENCENTES À CATEGORIA B

Sugestões	Sub-Categorias			
	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4
^{CB} ST ₃ E ₁ – 49 Medidas não-padronizadas de massa e distância	●	●		
^{CF} ST ₃ E ₃ - 165 Importância e funcionamento dos motores elétricos: funcionamento de um dínamo.		●	●	
^{CF} ST ₃ E ₃ - 181 Laser: origem e aplicações.		●	●	
^{CF} ST ₃ E ₄ - 207 Necessidade de serem evitados os acidentes de queda e os traumatismos ósseos e musculares.			●	●
^{CF} ST ₃ E ₄ - 211 Importância do acompanhamento médico, cuidados com a nutrição e higiene adequados à gestante e à criança.			●	●
^{CF} ST ₃ E ₄ - 212 Importância do aconselhamento genético como uma forma de prevenir o aparecimento de malformações genéticas.			●	●

↔ SUGESTÕES PERTENCENTES À CATEGORIA C

Sugestões	Sub-Categorias		
	SC 1	SC 2	SC 3
^{CI} ST ₃ E ₃ – 115 Efeitos da poluição sonora sobre o organismo.	●	●	
^{CI} ST ₃ E ₄ – 149 Consequências resultantes de situações de aglomeração e promiscuidade.	●	●	
^{CF} ST ₃ E ₃ – 151 Impactos ambientais e implicações sociais causados pela queima dos combustíveis e da construção de usinas hidrelétricas e nucleares.	●	●	●
^{CF} ST ₃ E ₄ – 208 Implicações biopsicossociais do uso de drogas não medicamentosas.	●	●	

↔ SUGESTÕES PERTENCENTES À CATEGORIA D

Sugestões	Sub-Categorias				
	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 5
^{CI} ST ₃ E ₃ 114 Importância social do som: meios de comunicação e sua evolução	●			●	●
^{CF} ST ₃ E ₂ - 131 Necessidade da utilização racional dos recursos minerais		●		●	
^{CF} ST ₃ E ₃ - 162 Fatores intencionais e casuais determinantes das descobertas científicas.	●	●	●	●	●

**QUADROS DAS SUGESTÕES PROGRAMÁTICAS
COMPARTILHADAS POR DUAS CATEGORIAS**

⇔ SUGESTÕES PERTENCENTES ÀS CATEGORIAS B e D

Sub-Categorias Sugestões	Categoria B				Categoria D				
	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 5
^{CI} ST ₃ E ₂ - 88 Importância do reconhecimento do tipo de solo para a agricultura.			●			●			
^{CI} ST ₃ E ₃ - 129 Evolução dos meios de transporte.			●		●	●	●	●	●
^{CF} ST ₃ E ₃ - 143 Prospecção de petróleo, gás natural e carvão no Brasil: localização das jazidas e volume de produção.			●			●			
^{CF} ST ₃ E ₃ - 144 Situação do Brasil quanto à autosuficiência em carvão, petróleo e gás natural: substitutivos			●			●			
^{CF} ST ₃ E ₃ - 193 Evolução das formas de energia utilizadas pelo Homem na realização de trabalho.			●		●	●	●	●	●
^{CF} ST ₃ E ₄ - 196 Processos de inseminação artificial para obtenção de descendentes animais selecionados e de maior interesse econômico.			●					●	
^{CF} ST ₃ E ₄ - 197 Seleção de sementes e de matrizes de animais melhor adaptados e que ofereçam maior produtividade.			●					●	

⇔ SUGESTÕES PERTENCENTES ÀS CATEGORIAS A e C

Sub-Categorias Sugestões	Categoria A					Categoria C		
	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 5	SC 1	SC 2	SC 3
^{CB} ST ₃ E ₂ - 56 Água, ar e solo como veículos de transmissão de agentes patogênicos.				●		●		
^{CI} ST ₃ E ₃ - 118 Fatores que podem prejudicar a visão.			●			●		
^{CI} ST ₃ E ₄ - 140 Efeitos da má nutrição sobre o organismo.				●		●		
^{CF} ST ₂ E ₄ - 110 Fatores que interferem no desenvolvimento pré-natal: drogas, doenças, problemas emocionais etc.				●		●		
^{CF} ST ₃ E ₃ - 159 Efeitos da corrente elétrica sobre o organismo: contração e paralisação do coração.				●		●		

⇔ SUGESTÕES PERTENCENTES ÀS CATEGORIAS B e C

Sub-Categorias Sugestões	Categoria B				Categoria C		
	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 1	SC 2	SC 3
^{CB} ST ₃ E ₂ - 57 Critérios de escolha da água para beber.			●				●
^{CI} ST ₃ E ₂ - 87 Formas de utilização do solo pelo Homem e algumas conseqüências.			●		●		
^{CI} ST ₃ E ₂ - 93 Formas de utilização dos recursos minerais e algumas conseqüências do uso indevido.			●		●		
^{CI} ST ₃ E ₂ - 97 Interferência do Homem na trajetória natural da água.			●		●		
^{CI} ST ₃ E ₃ - 109 Formas de prevenir acidentes com choques elétricos.			●				●
^{CI} ST ₃ E ₃ - 110 Noções de primeiros socorros às pessoas acidentadas com choques elétricos.			●				●
^{CI} ST ₃ E ₃ - 127 Importância de serem evitados acidentes que provocam queimaduras				●			●
^{CI} ST ₃ E ₄ - 137 Interferência do Homem nas cadeias alimentares: uso de agrotóxicos.			●		●		
^{CF} ST ₃ E ₁ - 116 Emprego de substâncias no tratamento de água: sulfatação e cloração			●	●			●
^{CF} ST ₃ E ₂ - 133 Implicações para o solo de práticas de cultivo inadequadas.			●		●		
^{CF} ST ₃ E ₂ - 136 Atividades humanas e alterações nos grandes ciclos de transformações naturais.			●		●		
^{CF} ST ₃ E ₃ - 148 Interferência do Homem nos ciclos naturais para obtenção de energia: construção de hidrelétricas, termelétricas, usinas nucleares e máquinas térmicas.			●		●		
^{CF} ST ₃ E ₃ - 157 Importância do uso de fios adequados nas instalações elétricas para preservar aparelhos elétricos e evitar acidentes.			●	●			●
^{CF} ST ₃ E ₃ - 158 Importância da manutenção das instalações elétricas em perfeito estado como forma de prevenção de curtos-circuitos e incêndios.			●				●
^{CF} ST ₃ E ₃ - 184 Roupas e equipamentos antifogo.				●	●		
^{CF} ST ₃ E ₄ - 194 Interferência do Homem nos ciclos vitais do ecossistema: caça, pesca, exploração vegetal, desmatamento e utilização de agrotóxicos.			●		●		
^{CF} ST ₃ E ₄ - 195 Ação do Homem sobre o solo, a água e o ar do ecossistema: lançamento de resíduos poluidores e exploração inadequada do solo.			●		●		
^{CF} ST ₃ E ₄ - 214 Métodos anticoncepcionais: modo de uso, ação no organismo e efeitos colaterais.				●	●		

⇔ SUGESTÕES PERTENCENTES ÀS CATEGORIAS C e D

Sub-Categorias Sugestões	Categoria C			Categoria D				
	SC 1	SC 2	SC 3	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 5
^{CF} ST ₃ E ₁ - 118 Legislação referente à produção de alimentos: tempo de validade, aditivos, fertilizantes e defensivos agrícolas.			●	●	●		●	
^{CF} ST ₃ E ₄ - 199 Modificações (evolução histórica) nos ecossistemas mais importantes do Estado de São Paulo, do Brasil e de outras regiões de interesse do aluno: causas e conseqüências.	●			●	●		●	

⇔ SUGESTÕES PERTENCENTES ÀS CATEGORIAS A e B

Sub-Categorias Sugestões	Categoria A					Categoria B			
	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 5	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4
^{CI} ST ₁ E ₃ - 22 Percurso da corrente elétrica em circuitos elétricos simples.		●						●	
^{CI} ST ₂ E ₃ – 59 Reflexão da luz por meio de espelhos.		●						●	
^{CI} ST ₂ E ₃ – 60 Obtenção de imagens por meio de lentes.		●						●	
^{CI} ST ₂ E ₄ – 75 Alimentação adequada para as diferentes faixas etárias.				●				●	
^{CI} ST ₂ E ₄ – 77 Evidências de infecções dos órgãos genitais feminino (corrimentos e coceiras) e masculino (ardência).				●			●		
^{CI} ST ₃ E ₄ - 139 Principais parasitoses brasileiras e a importância de sua prevenção.			●						●
^{CF} ST ₂ E ₂ - 62 Relações entre os movimentos da Terra e a sucessão do dia, da noite e das estações do ano	●					●			
^{CF} ST ₂ E ₃ - 81 Decomposição da luz ao atravessar um prisma: espectro luminoso.		●						●	
^{CF} ST ₂ E ₃ - 88 Produção de luz nos materiais aquecidos: chama, filamentos incandescentes etc.		●						●	
^{CF} ST ₂ E ₃ - 89 Produção de eletricidade em metais aquecidos.		●						●	
^{CF} ST ₃ E ₁ - 125 Obtenção de alimentos a partir de reações químicas: massas, iogurtes, queijos, bebidas, álcool, vinagre e outros.				●				●	
^{CF} ST ₃ E ₄ - 205 Importância de uma alimentação adequada e balanceada para o bom funcionamento do organismo.				●				●	
^{CF} ST ₃ E ₄ - 206 Importância dos exercícios físicos para o bom desenvolvimento e funcionamento muscular.				●				●	
^{CF} ST ₃ E ₂ – 216 Hipóteses sobre a origem da Terra.	●						●		

**QUADRO DAS SUGESTÕES PROGRAMÁTICAS
COMPARTILHADAS POR MAIS QUE TRÊS CATEGORIAS**

Sugestões	Categorias	A	B	C	D
^{CB} ST ₃ E ₃ - 65 Importância da eletricidade, do magnetismo, do som, da luz e do calor na vida diária.		SC4	SC3		SC2
^{CI} ST ₃ E ₂ - 100 Adaptação do Homem às diversas regiões do globo terrestre.		SC4	SC3		SC1
^{CI} ST ₃ E ₃ - 107 Importância da eletricidade na vida do Homem.		SC4	SC3		SC1
^{CI} ST ₃ E ₄ - 136 Fatores que interferem na produtividade dos vegetais e dos animais.			SC3	SC1	SC2,4
^{CF} ST ₃ E ₂ - 128 Interação do Homem com os demais seres vivos e as outras esferas materiais		SC4	Todas SC	Todas SC	Todas SC
^{CF} ST ₃ E ₂ - 132 Alternativas para a utilização dos recursos minerais: reciclagem e substitutivos, vantagens e desvantagens			SC3	SC3	Todas SC
^{CF} ST ₃ E ₄ - 200 Modificações históricas das relações Homem-ambiente.		SC4	Todas SC	Todas SC	Todas SC
^{CF} ST ₃ E ₄ - 201 Comparação entre a relação Homem-natureza e demais seres vivos com a natureza.		SC4	Todas SC	Todas SC	Todas SC
^{CF} ST ₃ E ₄ - 203 Participação do Homem na modificação da distribuição dos seres vivos: urbanização, agropecuária etc.			SC3	SC1	SC1,3,4
^{CF} ST ₃ E ₄ - 209 Significado da reprodução humana: aspectos biológicos, psicológicos, culturais e econômicos envolvidos, considerados do ponto de vista individual e social.		SC4		Todas SC	SC 3,4
^{CF} ST ₃ E ₄ - 210 Doenças sexualmente transmissíveis: formas de contágio, profilaxia e implicações biopsicossociais.		SC4	SC3	Todas SC	
^{CF} ST ₃ E ₄ - 215 Aspectos biológicos, legais e sociais do abortamento.			SC4	SC1,2	SC1,3,4,5

ANEXO SEGUNDO

DISTRIBUIÇÃO DAS SUGESTÕES PROGRAMÁTICAS DA PROPOSTA CURRICULAR DE CIÊNCIAS – VERSÃO DE 1991 –

LISTAGENS DAS SUGESTÕES COM CLASSIFICAÇÕES EXCLUSIVAS (UMA ÚNICA SUB-CATEGORIA)

CATEGORIA A – AMBIENTE NATURAL

Sub-Categoria 1 – A Terra considerada como planeta

- ^{CB} E₁ C₂ – 8 As variações nas condições do tempo: durante os dias e ao longo do ano;
- ^{CB} E₁ C₂ - 9 Modificações no aspecto da Lua, no decorrer do mês;
- ^{CB} E₁ C₃ - 14 A variação ao longo do dia da posição das sombras projetadas dos corpos;
- ³ E₁ C₁ - 10 A forma e o tamanho da Terra (por meios indiretos);
- ³ E₁ C₁ - 12 As diferenças locais na duração dos dias e das noites, dependendo da época do ano;
- ³ E₁ C₁ - 13 As diferentes fases da Lua;
- ³ E₁ C₁ - 14 As diferenças locais nos padrões das estações do ano;
- ⁴ E₁ C₁ - 9 As diferenças locais na duração dos dias e das noites, dependendo da época do ano e comparam com algumas outras regiões;
- ⁴ E₁ C₂- 24 As diferenças locais nos padrões das estações do ano e comparam com as de alguns outros locais;
- ⁴ E₁ C₂- 25 Os materiais que são bons e maus condutores de eletricidade, calor e som;
- ⁵ E₁ C₁ - 10 A localização da Terra no Sistema Solar;
- ⁵ E₁ C₁- 11 As diferenças na trajetória da Lua, ao longo de um mês e ano;
- ⁵ E₁ C₂ - 29 A distribuição de alguns animais e vegetais nas diferentes regiões climáticas;
- ⁶ E₁ C₁ - 3 Os movimentos da Terra;
- ⁶ E₁ C₁ - 4 A constituição do Sistema Solar;
- ⁶ E₁ C₂ - 17 As relações entre os movimentos da Terra e as estações do ano;
- ⁷ E₁ C₁- 4 A existência da Via Láctea, seus componentes, com destaque para o Sistema Solar;
- ⁷ E₁ C₁ - 5 A existência de outros corpos celestes visíveis a olho nu (planetas, satélites, meteoros e cometa);
- ⁷ E₁ C₁ - 6 Os movimentos da Lua;
- ⁷ E₁ C₁ - 7 A organização geral da matéria na Terra: hidrosfera, atmosfera, litosfera e biosfera;
- ⁷ E₁ C₁ - 20 O campo magnético terrestre;
- ⁷ E₁ C₂ - 23 A importância da energia solar e da gravidade no ciclo da água e na formação e composição dos diferentes tipos de solos;
- ⁷ E₁ C₂ - 25 As marés como relação entre os movimentos da Terra e da Lua;
- ⁸ E₁ C₁ - 4 A origem, a organização e a evolução do universo;
- ⁸ E₁ C₁- 5 A origem da Terra;

Sub-Categoria 2 – A constituição e a dinâmica gerais do ambiente terrestre

- ^{CB} E₁ C₂ - 1 A existência de diferentes componentes: água, ar, solo, rochas, seres vivos, corpos celestes, materiais e objetos.
- ^{CB} E₁ C₁- 3 As características e algumas propriedades dos materiais e objetos: forma, tamanho, cheiro, consistência, sabor, brilho, transparência etc.;
- ^{CB} E₁ C₁ - 4 A ocorrência de várias manifestações energia: luz, calor, som, eletricidade, magnetismo e forças;
- ^{CB} E₁ C₂ - 6 Ocorrência das transformações naturais: evaporação e condensação da água, erosão, apodrecimento de frutas, azedume do leite e outras;
- ^{CB} E₁ C₂ - 7 A ocorrência de misturas;
- ^{CB} E₁ C₂ - 12 A necessidade de aplicação de uma força para movimentar objetos em repouso ou mudar as características de seus movimentos.
- ³ E₁ C₁- 11 As diferenças locais na trajetória do Sol, dependendo da época do ano;
- ³ E₁ C₁ - 17 As propriedades específicas da matéria: estados físicos;
- ³ E₁ C₁- 18 A combustão como fonte de calor;
- ³ E₁ C₁ - 20 A eletricidade como fonte de luz e calor;

- ³ E₁ C₁ - 21 A existência da força de atrito.
- ³ E₁ C₂- 22 Os estados físicos da água e dos materiais;
- ³ E₁ C₂- 23 Alguns tipos de mistura;
- ³ E₁ C₂ - 31 A relação entre o ar e a queima de materiais;
- ³ E₁ C₂ - 32 A relação entre os materiais e objetos e a propagação de luz: produção de sombras;
- ⁴ E₁ C₁ - 8 A existência do magnetismo terrestre;
- ⁴ E₁ C₁- 12 As propriedades gerais da matéria: massa, volume e impenetrabilidade;
- ⁴ E₁ C₁ - 15 Algumas evidências da ação da gravidade sobre os seres e objetos.
- ⁴ E₁ C₂ - 16 As mudanças de estado físico da água e de alguns materiais;
- ⁴ E₁ C₂- 17 A influência da energia solar nas mudanças de estado físico da água;
- ⁴E₁C₂- 18 A separação dos componentes de alguns tipos de misturas por meio de mudanças de estados físico: evaporação, destilação simples;
- ⁴ E₁ C₂- 26 Os materiais combustíveis, aqueles que são atraídos pelo ímã e os que permitem ou não a passagem de luz;
- ⁴ E₁ C₂- 30 Algumas evidências de transformações químicas que ocorrem nos materiais: a formação de ferrugem, as mudanças de cor, cheiro e transparência;
- ⁵ E₁ C₁- 14 As propriedades gerais da matéria: extensão, divisibilidade, compressibilidade, elasticidade;
- ⁵ E₁ C₁- 15 A propagação da luz e do som em diferentes meios e suas velocidades;
- ⁵ E₁ C₁ - 16 Os processos de propagação do calor: irradiação, condução, convecção;
- ⁵ E₁ C₁- 17 O estabelecimento do equilíbrio térmico;
- ⁵ E₁ C₁ - 19 O peso como resultado da ação da gravidade sobre os objetos e seres;
- ⁵ E₁ C₁ - 20 A variação da velocidade dos corpos por ação de forças.
- ⁵ E₁ C₂ - 26 A influência do calor e da pressão nas mudanças de estado físico;
- ⁵ E₁ C₂ - 27 A influência dos fatores atmosféricos na determinação das condições climáticas: pressão, temperatura e umidade;
- ⁵ E₁ C₂ - 30 O aquecimento do planeta pelo Sol;
- ⁶ E₁ C₁ - 7 As propriedades específicas da matéria (ponto de ebulição, ponto de fusão, densidade, resistência ao risco, etc.);
- ⁶ E₁ C₁- 8 O fluxo de energia no ambiente: transformações e conservação de energia;
- ⁶ E₁ C₁ - 9 As fontes naturais de energia: quedas d'água, vento, sol, energia térmica do interior da Terra (gêisers, vulcanismo e águas térmicas);
- ⁶ E₁ C₁- 10 A composição da luz branca;
- ⁶ E₁ C₁- 11 A reflexão do som: reforço, reverberação e eco;
- ⁶ E₁ C₁ - 12 A eletricidade estática: atrações e repulsões elétricas;
- ⁶ E₁ C₁- 13 A eletrização de objetos: por atrito, contato e indução;
- ⁶ E₁ C₁ - 14 A passagem da eletricidade de um corpo para outro: descargas elétricas.
- ⁶ E₁ C₂ - 20 Os efeitos do calor sobre os materiais: dilatação;
- ⁶ E₁ C₂ - 22 A absorção parcial da luz pelos materiais: cores;
- ⁶ E₁ C₂ - 24 A eletricidade como fonte de luz e calor;
- ⁶ E₁ C₂ - 25 A combustão e o atrito como fontes de calor;
- ⁶ E₁ C₂- 26 A velocidade de propagação do som nos diferentes materiais.
- ⁷ E₁ C₁- 12 As diferentes formas de apresentação da matéria (substâncias puras, soluções e misturas);
- ⁷ E₁ C₁ - 13 Os reagentes e produtos de uma reação química;
- ⁷ E₁ C₁ - 14 As propriedades químicas de ácidos e bases;
- ⁷ E₁ C₁ - 15 A propagação e velocidade da luz;
- ⁷ E₁ C₁- 16 A reflexão e a refração da luz;
- ⁷ E₁ C₁ - 17 As características do som: altura, intensidade e timbre;
- ⁷ E₁ C₁ - 19 O campo magnético de um ímã;
- ⁷ E₁ C₁ - 21 A produção de campo magnético por uma corrente elétrica e vice-versa;
- ⁷ E₁ C₁ - 22 A variação do movimento por ação de forças (variação da trajetória e da velocidade).
- ⁷ E₁ C₂- 31 A relação entre transferência de energia na produção de trabalho;
- ⁸ E₁ C₁ - 6 As propriedades específicas da matéria:
- ⁸ E₁ C₁ - 7 Ponto de ebulição, ponto de fusão, densidade, resistência ao risco e outras;
- ⁸ E₁ C₁ - 8 A densidade como a relação entre a massa e o volume do material;
- ⁸ E₁ C₁ - 15 As radiações não visíveis do espectro luminoso: raio X, radiação ultravioleta, radiação infravermelha e outras;

⁸E₁C₂ - 24 As transformações da eletricidade em outras formas de energia: cinética, sonora, luminosa, magnética e térmica;

⁸E₁C₂- 25 As transformações do calor em outras formas de energia: cinética, luminosa, elétrica, química e sonora;

⁸ E₁ C₂ - 27 As forças que atuam sobre um corpo em movimento na superfície terrestre;

Sub-Categoria 3 – As esferas superficiais inanimadas do ambiente terrestre: constituição e dinâmica

³ E₁ C₁- 1 Algumas características da água: cheiro, sabor e cor;

³ E₁ C₁- 2 Algumas fontes locais de água na natureza: olhos d'água, nascentes de rios e riachos, etc.;

³ E₁ C₁ - 3 A ocorrência de nuvens, neblina, orvalho, geada, chuva e granizo como acontecimentos pertencentes ao ciclo local da água;

³ E₁ C₁- 4 Alguns componentes do ar;

³ E₁ C₁- 5 Algumas características do ar: espaço ocupado e movimento;

³ E₁ C₁- 6 Os padrões locais de vento;

³ E₁ C₁ - 7 As semelhanças e diferenças entre alguns tipos de solos (cor, granulação e permeabilidade);

³E₁C₁ - 8 Algumas características de solo fértil;

³ E₁ C₁ - 9 As semelhanças e diferenças entre alguns tipos de rochas (cor, brilho e dureza);

³ E₁ C₂ - 24 A relação entre a presença de ventos e o deslocamento de nuvens e a formação de ondas no mar;

³ E₁ C₂- 25 A influência da água e do vento na erosão do solo;

⁴ E₁ C₁- 2 Várias fontes de água na natureza;

⁴ E₁ C₁- 3 Os padrões locais de vento e o comparam com o de outras regiões;

⁴ E₁ C₁ - 4 A existência de uma camada de ar envolvendo a Terra: a atmosfera;

⁴E₁C₁ - 5 As características de um solo fértil;

⁴E₁C₂- 19 A separação dos componentes de alguns tipos de misturas por meio dos processos de: decantação, filtração, catação, etc.;

⁴ E₁ C₂ - 20 A existência de fatores atmosféricos que interferem nas condições climáticas: umidade e temperatura;

⁴ E₁ C₂ - 31 Alguns fenômenos transformadores da crosta terrestre: vulcanismo e terremoto.

⁵ E₁ C₁ - 2 A sucessão das mudanças dos estados físicos da água, estabelecendo o ciclo;

⁵ E₁ C₁- 3 A água como solvente;

⁵ E₁ C₁ - 4 A existência de massa e pressão do ar;

⁵ E₁ C₁ - 5 As evidências da pressão atmosférica;

⁵ E₁ C₁ - 6 As características dos diferentes tipos de solo: cor, granulação e permeabilidade;

⁵ E₁ C₁ - 7 As características do perfil do solo;

⁵ E₁ C₁ - 8 As características de diferentes tipos de rocha (cor, brilho e dureza);

⁵ E₁ C₁ - 9 Alguns minerais de ocorrência local ou de outras regiões brasileiras;

⁵ E₁ C₁ - 18 As descargas elétricas na atmosfera: raios e relâmpagos; (ou as evidências de eletricidade na atmosfera: raios e relâmpagos)

⁵ E₁ C₂ - 22 A presença de água no ar e no solo;

⁵ E₁ C₂- 23 A influência da água e do Sol no intemperismo das rochas e na formação do solo;

⁵ E₁ C₂- 24 A influência da água e do vento na erosão das rochas;

⁵ E₁ C₂- 25 A ação da água sobre os corpos: empuxo e pressão;

⁵ E₁ C₂- 28 As variações das condições atmosféricas: características de alguns tipos de clima;

⁶ E₁ C₁- 1 As características dos fatores abióticos de um ecossistema próximo e acessível aos alunos: luz, umidade, temperatura e composição química da água, do ar, do solo;

⁶ E₁ C₂- 16 O armazenamento de energia nos combustíveis fósseis: carvão e petróleo;

⁶ E₁ C₂ - 23 A decomposição da luz no ar: arco-íris;

⁷ E₁ C₁ - 1 As características dos fatores abióticos dos principais ecossistemas brasileiros: luz, temperatura, umidade e composição química do solo e da água;

⁷ E₁ C₁ - 2 A formação de jazidas minerais;

⁷ E₁ C₁ - 3 A distribuição das jazidas minerais no solo brasileiro;

⁸ E₁ C₁- 2 Os padrões mundiais de: circulação atmosférica (correntes de ar), distribuição dos solos e da água;

⁸ E₁ C₁- 3 A migração dos continentes, a evolução do relevo e o ciclo das rochas;

⁸ E₁ C₂- 18 Os fatores determinantes das transformações na hidrosfera, na atmosfera e nas rochas;

Sub-Categoria 4 – A biosfera: constituição e dinâmica

- ^{CB} E₁ C₁ - 2 As características de alguns seres vivos: forma, tamanho, semelhanças e diferenças, tipos de reprodução;
- ^{CB} E₁ C₂ - 10 A dependência dos seres vivos, em relação ao ambiente, para o seu crescimento e desenvolvimento;
- ^{CB} E₁ C₂ - 11 Importância da reprodução para os seres vivos;
- ^{CB} E₂ C₄ - 16 Os órgãos dos sentidos e suas respectivas funções;
- ^{CB} E₂ C₄ - 17 As características externas (as diferentes regiões do corpo, a sua bilateralidade, as características sexuais primárias);
- ^{CB} E₂ C₄ - 18 Manifestações de algumas atividades fisiológicas (movimentos respiratórios, batimentos cardíacos, pulsação, transpiração, eliminação de excretas e dejetos).
- ^{CB} E₂ C₃ - 20 [Seres vivos que] utilizam o homem como hospedeiro, são peçonhentos, tóxicos, transmissores de doenças. etc.;
- ³ E₁ C₁ - 15 As características de plantas encontradas no local (as ornamentais, as utilizadas na urbanização, na alimentação, etc.) e de outras regiões;
- ³ E₁ C₁ - 16 As características dos animais encontrados no local: os domésticos e outros que vivam na zona urbana e proximidades e de outras regiões;
- ³ E₁ C₂ - 26 A influência do solo na vida dos animais e dos vegetais;
- ³ E₁ C₂ - 28 As reações das plantas aos estímulos do meio: tropismos;
- ³ E₁ C₂ - 29 A existência de transformações nos seres vivos: alimentos em nutrientes, formação de excretas, etc.;
- ³ E₂ C₄ - 38 Os alimentos como fontes de nutrientes;
- ³ E₂ C₄ - 41 As noções básicas sobre a digestão, circulação, respiração, excreção, locomoção e sustentação.
- ³ E₂ C₅ - 43 [Seres vivos que] são peçonhentos ou tóxicos;
- ⁴ E₁ C₁ - 1 O ciclo local da água e o comparam com o de outras regiões;
- ⁴ E₁ C₁ - 10 As diferenças e semelhanças entre alguns vegetais considerando reprodução, condições de germinação e influência dos fatores ambientais (luz, água, tipo de solo, etc.);
- ⁴ E₁ C₁ - 11 As diferenças e semelhanças entre alguns animais de ambiente terrestre e aquático (alimentação, locomoção, respiração e reprodução);
- ⁴ E₁ C₂ - 21 A relação entre o tipo de solo e o tipo de vegetação;
- ⁴ E₁ C₂ - 22 O comportamento de algumas espécies animais em sua comunidade: proteção à prole, cooperação, atração sexual, defesa, demarcação de território, etc.;
- ⁴ E₁ C₂ - 23 A obtenção de alimentos pelos seres vivos nas comunidades: cadeias e teias alimentares;
- ⁴ E₂ C₄ - 36 O sistema nervoso como controlador das funções do corpo e da vida de relação;
- ⁴ E₂ C₄ - 37 As funções de algumas glândulas como reguladoras do crescimento e desenvolvimento;
- ⁴ E₂ C₄ - 38 As transformações físicas, fisiológicas e psicossociais na infância e adolescência;
- ⁴ E₂ C₄ - 39 As noções básicas sobre a reprodução e hereditariedade.
- ⁴ E₂ C₆ - 44 A influência das chuvas, enchentes, secas, geadas e granizo nas regiões rurais (agropecuária) e urbanas;
- ⁴ E₂ C₆ - 47 Os efeitos danosos da ação dos ventos nas atividades humanas;
- ⁵ E₁ C₁ - 1 O ciclo mundial da água;
- ⁵ E₁ C₁ - 12 As adaptações dos seres vivos aos ambientes aquático e terrestre;
- ⁵ E₁ C₁ - 13 As associações entre os seres vivos de algumas comunidades brasileiras e de outros locais: mutualismo, parasitismo, sociedade, colônias, comensalismo, etc.;
- ⁵ E₁ C₂ - 21 A participação da água no transporte de substâncias: condução nos vegetais e excreção nos animais;
- ⁵ E₂ C₄ - 35 O funcionamento dos órgãos reprodutores masculino e feminino (menstruação e ejaculação) e a interação de ambos; relação sexual;
- ⁵ E₂ C₄ - 37 O processo da fecundação, do desenvolvimento da gravidez e do parto.
- ⁶ E₁ C₁ - 5 As características gerais e adaptativas dos seres vivos que compõem a comunidade nos ecossistemas mais significativos e acessíveis aos alunos;
- ⁶ E₁ C₁ - 6 As associações entre os seres vivos das comunidades estudadas: predatismo, mutualismo, sociedade e outras;
- ⁶ E₂ C₄ - 29 A organização e funcionamento dos aparelhos humanos: digestivo, circulatório, respiratório e excretor;
- ⁶ E₂ C₄ - 30 As relações entre digestão, circulação, respiração e excreção para a nutrição do organismo;
- ⁶ E₂ C₄ - 31 As reações químicas que se relacionam com os processos vitais;
- ⁶ E₂ C₄ - 32 As funções dos nutrientes no organismo;
- ⁶ E₂ C₄ - 33 A estrutura do esqueleto e a ação dos músculos do Homem;
- ⁶ E₂ C₄ - 34 A relação entre os ossos do esqueleto nas articulações;

- ⁶ E₂ C₄ - 35 A relação entre a ação dos músculos e a do esqueleto na locomoção.
- ⁷ E₁ C₁ - 8 As características gerais e adaptativas dos seres vivos que compõem os principais ecossistemas brasileiros;
- ⁷ E₁ C₁ - 9 Os tipos de reprodução animal e vegetal nos ecossistemas;
- ⁷ E₁ C₁ - 10 A transmissão de características hereditárias dentro dos ecossistemas;
- ⁷ E₁ C₂ - 24 Os ciclos biogeoquímicos como fonte e transformação do carbono, do oxigênio e do nitrogênio;
- ⁷ E₁ C₂ - 27 A influência dos fatores ecológicos no crescimento das populações de um ecossistema;
- ⁷ E₁ C₂ - 28 A seleção natural dos indivíduos melhor adaptados às condições ambientais do ecossistema;
- ⁷ E₁ C₂ - 29 As relações entre reprodução e transmissão de fatores genéticos;
- ⁷ E₁ C₂ - 30 A influência do meio na manifestação das características hereditárias;
- ⁷ E₁ C₂ - 32 A observação de imagens nos espelhos (planos e curvos) e com lentes (convergentes e divergentes);
- ⁷ E₁ C₂ - 33 O som e suas relações com os animais, na emissão e captação diferenciada;
- ⁷ E₂ C₄ - 37 A estrutura e funcionamento dos sistemas nervoso, endócrino e dos órgãos dos sentidos;
- ⁷ E₂ C₄ - 38 A coordenação das funções orgânicas pelos sistemas nervoso e hormonal;
- ⁷ E₂ C₄ - 39 A relação do organismo com o ambiente: fonação, sentidos e locomoção;
- ⁷ E₂ C₄ - 40 A produção da voz humana e a capacidade auditiva do Homem: sons audíveis e inaudíveis;
- ⁷ E₂ C₄ - 41 A trajetória do som no aparelho auditivo humano;
- ⁷ E₂ C₄ - 42 A capacidade do olho humano na percepção das radiações luminosas: espectro visível e invisível;
- ⁷ E₂ C₄ - 43 A trajetória da luz no olho humano;
- ⁷ E₂ C₄ - 45 A percepção alterada das cores pela visão: daltonismo.
- ⁷ E₂ C₄ - 40 A produção da voz humana e a capacidade auditiva do Homem: sons audíveis e inaudíveis;
- ⁸ E₁ C₁ - 1 O ciclo hidrológico mundial;
- ⁸ E₁ C₁ - 9 O padrão mundial de distribuição de vida no planeta;
- ⁸ E₁ C₂ - 22 As relações entre as transformações do planeta e as modificações dos seres vivos;
- ⁸ E₂ C₄ - 31 A organização e funcionamento dos sistemas reprodutores masculino e feminino;
- ⁸ E₂ C₄ - 32 As doenças sexualmente transmissíveis;
- ⁸ E₂ C₄ - 33 A relação dos aparelhos reprodutores masculino e feminino com os demais sistemas do corpo, principalmente endócrino e nervoso;
- ⁸ E₂ C₄ - 35 A concepção, o crescimento e o desenvolvimento do ser humano: fecundação, gestação, parto e puerpério;
- ⁸ E₂ C₄ - 36 A relação idade materna-gravidez: perigo de malformações genéticas no concepto em gestações precoces ou tardias;

Sub-Categoria 5 – O passado geológico

Não apresenta exemplos

CATEGORIA B – APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE

Sub-Categoria 1 – As representações do espaço e tempo

- ^{CB} E₂ C₃ - 13 Seu [do aluno] corpo como ponto de referência para a orientação espacial (lateralidade, profundidade, anterioridade etc.);
- ^{CB} E₂ C₃ - 15 A regularidade dos acontecimentos e dos fenômenos para sua orientação temporal (simultaneidade, sucessão, ritmo, frequência)
- ³ E₂ C₃ - 35 O nascente, o poente e algumas constelações como referenciais do espaço;
- ³ E₂ C₃ - 36 Alguns pontos locais como referência espacial;
- ³ E₂ C₃ - 37 Os acontecimentos vividos para a construção das noções de passado, presente e futuro.
- ⁴ E₂ C₃ - 32 Alguns pontos de referência para identificar as diferentes regiões do município, do estado, de outros estados, etc.;
- ⁴ E₂ C₃ - 33 Algumas constelações como referenciais dos hemisférios norte e sul;
- ⁴ E₂ C₃ - 34 A bússola como instrumento de orientação;
- ⁴ E₂ C₃ - 35 Os acontecimentos vividos (ou não) para a construção das noções de passado, presente e futuro.

- ⁵ E₂ C₃- 33 A organização do calendário (dias, semanas, meses e anos) e suas variantes.
- ⁶ E₂ C₃ - 27 Diferentes sistemas de referências: pontos cardeais e orientação pelos astros;
- ⁶ E₂ C₃ - 28 Diferentes intervalos de tempo: segundo, minuto, hora, dia, mês, ano, década, século.
- ⁷ E₂ C₃ - 35 Diferentes sistemas de referências: latitude, longitude e orientação pelos astros;
- ⁷ E₂ C₃ - 36 Diferentes intervalos de tempo: segundo, minuto, hora, dia, mês, ano, década, século, milênio, etc.
- ⁸ E₁ C₂ - 28 Os processos diretos e indiretos de determinação de volume e densidade.
- ⁸ E₂ C₃ - 29 Diferentes sistemas para referência espacial, inclusive a escala planetária;
- ⁸ E₂ C₃ - 30 Diferentes intervalos de tempo: dos imperceptíveis aos geológicos.

Sub-Categoria 2 – Tipos de conhecimentos sobre o ambiente

- ⁴ E₁ C₂ - 29 A massa e o volume de vários objetos, comparando-os;
- ⁵ E₂ C₃ - 32 As noções preliminares de escala na construção de maquetes de pequenas áreas naturais ou ocupadas pelo Homem;
- ⁶ E₁ C₂ - 18 A identificação de substâncias por meio de reações químicas: gás carbônico, amido, oxigênio, proteínas e outros;
- ⁶ E₂ C₆ - 56 A descoberta da eletricidade;
- ⁶ E₂ C₆ - 57 O princípio de funcionamento do pára-raio;
- ⁷ E₁ C₁ - 11 A determinação de fenótipos e genótipos de indivíduos descendentes de alguns cruzamentos;
- ⁷ E₂ C₆ - 54 A interpretação das alterações atmosféricas que permitem a previsão do tempo;
- ⁷ E₂ C₆- 55 A interpretação de cartas meteorológicas, fotos de satélites e boletins meteorológicos;
- ⁷ E₂ C₇- 72 As diferentes concepções médicas no tratamento das doenças: alopatia e homeopatia.
- ⁸ E₁ C₁- 14 A origem do raio laser;
- ⁸ E₂ C₅- 40 As formas de estudo da evolução dos seres vivos e possíveis causas;

Sub-Categoria 3 – Obtenção de matéria e energia

- ^{CB}E₂C₅ - 19 [Seres vivos que] servem de fonte de alimento, remédios, ornamentação, matérias-primas, etc.;
- ^{CB}E₂C₆ - 22 Os materiais utilizados tal como ocorrem na natureza como por exemplo, areia, madeira, etc.;
- ^{CB}E₂C₆- 23 Objetos fabricados por diferentes processos;
- ^{CB}E₂C₆ - 24 As diferentes formas de energia aproveitadas.
- ³E₁C₂ - 30 Alguns processos de transformação dos alimentos e bebidas, naturais ou provocadas pelo Homem: fermentação, cozimento, desidratação, pasteurização, etc.;
- ³E₂C₅ - 42 [Seres vivos que] servem como matéria-prima para a produção de alimento e remédio;
- ³E₂C₆ - 45 O aproveitamento da circulação do ar pelo Homem;
- ³E₂C₆- 46 Algumas rochas utilizadas na construção civil;
- ³E₂C₆ - 47 Os combustíveis usados nos transportes e para o preparo e fabricação de alimentos;
- ³E₂C₆ - 48 O emprego de energia elétrica na construção e funcionamento de máquinas e brinquedos;
- ³E₂C₆ - 49 A utilização de processos de transformação dos alimentos para o seu preparo e conservação: fermentação, cozimento, secagem, remoção do ar etc.;
- ³E₂C₆ - 50 A aplicação da força de atrito para o desgaste de materiais, por meio de lixas, abrasivos, etc.;
- ³E₂C₆ - 51 A aplicação de roda e de materiais lubrificantes para reduzir os efeitos da força de atrito.
- ³E₂C₇- 57 As medidas de primeiros socorros relativos a picadas e mordeduras de animais, ingestão de plantas tóxicas;
- ³E₂C₇ - 58 As medidas de higiene relativas a preparo e conservação dos alimentos;
- ³ E₂ C₇ - 59 Os critérios para a escolha dos alimentos “*in natura*” e industrializados.
- ⁴E₁C₂- 19 A separação dos componentes de alguns tipos de misturas por meio dos processos de: decantação, filtração, catação, etc.;
- ⁴E₂C₅ - 40 Os seres vivos que constituem a produção agropecuária da região e/ou de outras regiões;
- ⁴E₂C₆ - 45 A utilização do vapor para movimentar máquinas;
- ⁴E₂C₆- 49 O uso dos ímãs em aparelhos domésticos e brinquedos;

- ⁴E₂C₆ - 50 A utilização de alguns materiais bons e maus condutores de eletricidade, calor e som e de materiais translúcidos e opacos aplicados na construção civil, na indústria, nas instalações elétricas, etc.
- ⁴E₂C₇- 54 As medidas de primeiros socorros relativos a queimadura, descarga elétrica, fraturas, afogamento e hemorragias.
- ⁵E₂C₆ - 46 As formas de utilização dos recursos minerais;
- ⁵E₂C₆- 48 O processo de produção de energia elétrica nas usinas hidrelétricas;
- ⁵E₂C₆ - 49 O caminho percorrido pela energia elétrica das estações distribuidoras locais às residências, indústrias, propriedades rurais, etc.
- ⁵E₂C₆ - 51 O uso de lentes em alguns aparelhos ópticos: binóculo, luneta e lupa;
- ⁵E₂C₆ - 52 O uso de espelhos em alguns aparelhos: caleidoscópio e periscópio;
- ⁵ E₂ C₇ - 54 A importância da higiene adequada dos órgãos genitais feminino e masculino;
- ⁵E₂C₇- 55 A importância do tratamento médico das infecções dos órgãos genitais;
- ⁶E₂C₆ - 45 Os recursos renováveis e não-renováveis;
- ⁶E₂C₆- 46 O aproveitamento de energia do: carvão, petróleo e gás natural;
- ⁶E₂C₆- 48 O fracionamento de mistura: destilação do petróleo;
- ⁶E₂C₆ - 52 A obtenção de materiais e alimentos a partir de reações químicas;
- ⁶E₂C₆ - 53 A aplicação dos processos de separação de misturas na obtenção de substâncias: sal, ouro, álcool e outros;
- ⁶E₂C₆- 54 O aproveitamento das fontes de energia: roda d'água, catavento e canalização de vapores de origem vulcânica e de gêisers;
- ⁶E₂C₆- 55 O uso direto da energia solar;
- ⁶E₂C₆ - 58 A função do fio-terra nos aparelhos elétricos;
- ⁶E₂C₆ - 59 A aplicação do som em aparelhos de detecção: sonar;
- ⁶E₂C₆ - 60 A aplicação do som em aparelhos de medicina: ultrassonografia e audiometria;
- ⁶E₂C₆ - 61 A utilização do som em aparelhos de comunicação: telefone, alto-falante, microfone;
- ⁶E₂C₆ - 62 A conservação de alimentos quentes ou frios: garrafa térmica, recipientes de isopor e outros;
- ⁶E₂C₆ - 63 As aplicações dos conhecimentos referentes aos efeitos do calor sobre os materiais na construção civil, na indústria, etc;
- ⁶E₂C₆ - 64 O aquecimento dos ambientes por lâmpadas e lareiras;
- ⁶E₂C₆ - 65 Os dispositivos que facilitam o trabalho do Homem: máquinas simples.
- ⁶E₂C₇ - 67 O uso de substâncias na produção e conservação de alimentos: fertilizantes e aditivos alimentares;
- ⁷ E₁ C₁ - 18 A relação entre sons musicais e ruidos;
- ⁷E₂C₄ - 44 Lentes divergentes e convergentes na correção dos defeitos da visão;
- ⁷E₂C₆ - 58 A separação de metais dos minérios por fracionamento de misturas;
- ⁷E₂C₆ - 65 As fontes alternativas de energia: captadores solares, biodigestores, carvão vegetal e gás de lixo;
- ⁷E₂C₆ - 66 A importância e funcionamento de turbinas (nas hidrelétricas) e de dínamos (nos motores);
- ⁷E₂C₆ - 67 As aplicações das ondas: radar, transmissão de rádio e televisão, telefone e satélites artificiais;
- ⁷E₂C₆ - 68 As aplicações de lentes e espelhos em alguns aparelhos ópticos: máquina fotográfica, retroprojeto, projetor de slides e filmes, etc.;
- ⁷E₂C₆ - 69 A produção de sons em diferentes instrumentos musicais;
- ⁸ E₁ C₁ - 12 O percurso da corrente elétrica nos circuitos elétricos em série, e em paralelo;
- ⁸ E₁ C₁- 13 Os corpos bons e maus condutores de eletricidade: fios condutores, resistências e isolantes térmicos;
- ⁸E₂C₆ - 45 As instalações hidráulicas domésticas: válvula hidra e outras;
- ⁸E₂C₆ - 47 A utilização da eletricidade em processos industriais (eletrolise) e na medicina (eletrocardiograma, eletroencefalograma, choques elétricos);
- ⁸E₂C₆ - 48 As aplicações do raio laser, do raio X, da radiação ultravioleta, da radiação infra-vermelha, das ondas de rádio;
- ⁸E₂C₆ - 49 Os processos de refrigeração e esterilização: funcionamento de geladeira, estufa, etc.

Sub-Categoria 4 – Prevenções de danos naturais à saúde humana

- ^{CB} E₂ C₇ - 26 Algumas plantas tóxicas e animais que podem picar ou morder para que sejam evitados acidentes;
- ⁵E₂C₆- 50 O uso de pára-raios na prevenção de acidentes com "descarga" elétrica;
- ⁸E₂C₆- 46 As instalações elétricas domésticas: fusíveis, interruptores, fios adequados, manutenção para evitar curtos-circuitos e incêndios;
- ⁸E₂C₇- 54 As medidas de prevenção de acidentes com as diferentes formas de energia, os seres vivos e os materiais.

CATEGORIA C – CONSEQUENCIAS DA APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE

Sub-Categoria 1 – Impactos humanos nas dimensões físicas e biológicas do ambiente

^{CB} E₂C₅ - 21 [Seres vivos que] estão ameaçados de extinção em função dos desequilíbrios da natureza provocados pela atividade humana.

^{CB} E₂C₇ – 30 Os materiais que o Homem lança no ambiente poluindo-o

³ E₂C₅ - 44 [Seres vivos que] pertencem à fauna e flora brasileiras e estão fortemente ameaçados de extinção.

³ E₂C₇ - 54 Alguns agentes poluidores da água, do solo e do ar;

⁵ E₂C₅- 39 A interferência das queimadas, dos desmatamentos e das inundações nos seres vivos que compõem as comunidades;

⁵ E₂C₆ - 42 As implicações para o solo das práticas de cultivo inadequadas;

⁵ E₂C₆ - 43 A influência das queimadas, dos desmatamentos e das inundações na erosão do solo;

⁶ E₂ C₆ - 50 A utilização do álcool da cana como substitutivo do petróleo: reflexos sobre a agricultura e a produção agropecuária;

⁷ E₂C₆ – 52 A relação entre a poluição do ar e o ciclo da água na formação da chuva ácida;

⁷ E₂C₆ – 61 O impacto da mineração sobre o ambiente;

⁸ E₂C₅ - 41 A influência da poluição (em escala planetária) sobre os seres vivos;

Sub-Categoria 2 – Impactos humanos nas dimensões psíquicas e sociais do ambiente

⁷ E₂ C₅ - 51 As implicações sociais da utilização dos conhecimentos científicos aplicados à Engenharia Genética.

Sub-Categoria 3 – Controle dos impactos ambientais decorrentes da apropriação humana do ambiente

³E₂C₇ - 56 As formas corretas de destinação do lixo e do esgoto;

⁵E₂C₆ - 44 As medidas preventivas contra a erosão do solo e as de manutenção de sua fertilidade;

⁶E₂C₆ - 40 A importância do controle da qualidade do ar em centros urbanos;

⁶E₂C₆ - 43 A importância da reciclagem de materiais, do lixo e do esgoto;

⁶E₂C₆- 44 Os processos de recuperação e adequação do solo para o plantio: uso de fertilizantes, corretivos, drenagem e irrigação;

⁶E₂C₆ - 51 A necessidade do uso racional de combustíveis;

⁷E₂C₅ - 47 Os procedimentos de proteção e recuperação do meio-ambiente: legislação, fiscalização e criação de reservas e parques e organização de sociedades de proteção;

⁸E₂C₆ - 44 As soluções encontradas para a diminuição da poluição do ar, da água e do solo;

CATEGORIA D – CONDICIONANTES DA APROPRIAÇÃO HUMANA DO AMBIENTE E OS CONDICIONANTES DAS CONSEQUENCIAS DESSA APROPRIAÇÃO

Sub-Categoria 1 – Condicionantes históricos e geográficos

⁴ E₂ C₆ - 48 O aproveitamento da água, do solo, das rochas e da circulação do ar, em outros locais e outras épocas;

Sub-Categoria 2 – Condicionantes físicos e geológicos

⁷ E₂ C₆ - 53 A importância da previsão do tempo como orientação das atividades humanas

Sub-Categoria 3 – Condicionantes biológicos

Não apresenta exemplos

Sub-Categoria 4 – Condicionantes sociais, econômicos e culturais

Não apresenta exemplos

Sub-Categoria 5 – Condicionantes científicos e tecnológicos

Não apresenta exemplos

**QUADROS DAS SUGESTÕES COMPARTILHADAS POR DUAS SUB-CATEGORIAS
DE UMA ÚNICA CATEGORIA**

↔ SUGESTÕES PERTENCENTES À CATEGORIA A

Sugestões	Sub-Categorias				
	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 5
^{CB} E ₁ C ₁ - 5 Ocorrência de movimentos reais (locomoção de animais, tropismos, vento, deslocamento de rios e queda d'água etc) e aparentes (trajetória do Sol na abóboda celeste).		●	●	●	
³ E ₁ C ₂ - 27 A relação entre os hábitos e comportamentos dos animais relativos à alimentação, reprodução e migração e a alternância do dia e da noite e das estações do ano;	●			●	
³ E ₁ C ₂ - 33 A influência do atrito na movimentação dos objetos, no desgaste dos materiais e na locomoção dos animais.		●	●		
⁶ E ₁ C ₂ - 15 A relação entre o processo de acumulação e transformação de matéria orgânica e a formação do carvão, petróleo e gás natural;				●	●
⁶ E ₁ C ₂ - 16 O armazenamento de energia nos combustíveis fósseis: carvão e petróleo;			●	●	●
⁶ E ₁ C ₂ - 19 As reações químicas como fonte de calor: combustão e fermentação;		●		●	
⁷ E ₁ C ₂ - 26 A relação entre os fatores bióticos e abióticos de um ecossistema considerado: ciclo da matéria e fluxo de energia;			●	●	
⁸ E ₁ C ₁ - 10 A origem da vida;				●	●
⁸ E ₁ C ₁ - 11 As adaptações e a evolução dos organismos;				●	●
⁸ E ₁ C ₁ - 16 A propagação do calor por correntes de convecção: vento e correntes marinhas;		●	●		
⁸ E ₁ C ₁ - 17 A força de atração da Terra: gravidade.	●	●			
⁸ E ₁ C ₂ - 19 A influência da energia solar e da gravidade: nas alterações atmosféricas, no ciclo das rochas e na formação do relevo;		●	●		
⁸ E ₁ C ₂ - 20 As condições específicas do planeta Terra que permitem a vida;	●			●	●
⁸ E ₁ C ₂ - 21 Os fatores que determinam a distribuição da vida no planeta: fatores ambientais (climáticos, físico-químicos) e alimentares;	●			●	
⁸ E ₁ C ₂ - 23 As sucessões ecológicas no planeta;				●	●
⁸ E ₁ C ₂ - 26 A ação da gravidade sobre os corpos: queda e equilíbrio;	●	●			

↔ SUGESTÕES PERTENCENTES À CATEGORIA B

Sugestões	Sub-Categorias			
	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4
⁴ E ₂ C ₅ - 41 Os produtos agrícolas das diferentes épocas, consultando o calendário agrícola;		●	●	
⁵ E ₂ C ₆ - 53 A relação entre a pressão e as mudanças de estado físico: funcionamento da panela de pressão, processo de liquefação do gás de cozinha.		●	●	
⁵ E ₂ C ₈ - 59 Medidas padronizadas e não padronizadas necessárias à compreensão dos fenômenos estudados.	●	●		
⁶ E ₂ C ₇ - 70 A necessidade de serem evitados os acidentes de queda e os traumatismos ósseos e musculares.			●	●
⁶ E ₂ C ₈ - 71 Medidas não padronizadas e todos os sistemas padronizados sempre que exigirem as atividades desenvolvidas na série.	●	●		
⁷ E ₂ C ₈ - 73 Medidas não padronizadas e todos os sistemas padronizados, de acordo com as exigências das atividades propostas na série.	●	●		
⁸ E ₂ C ₇ - 51 A importância do aconselhamento genético como uma forma de prevenir o aparecimento de malformações genéticas;			●	●
⁸ E ₂ C ₈ - 55 Medidas não padronizadas e todos os sistemas padronizados sempre que exigirem as atividades propostas na série.	●	●		

↔ SUGESTÕES PERTENCENTES À CATEGORIA C

Sugestões	Sub-Categorias		
	SC 1	SC 2	SC 3
³ E ₂ C ₇ - 55 Os efeitos da poluição sonora sobre o organismo;	●	●	
⁴ E ₂ C ₇ - 51 Os efeitos da poluição sonora sobre o organismo;	●	●	
⁴ E ₂ C ₇ - 53 Os prejuízos causados pelo uso do álcool e fumo;	●	●	
⁶ E ₂ C ₆ - 39 A poluição do ar, da água e do solo e os respectivos padrões de qualidade;	●		●
⁷ E ₂ C ₇ - 71 As implicações biopsicossociais do uso de drogas não medicamentosas;	●	●	

↔ SUGESTÕES PERTENCENTES À CATEGORIA D

Sugestões	Sub-Categorias				
	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 5
⁷ E ₂ C ₆ - 57 A necessidade da utilização racional dos recursos minerais;		●		●	

**QUADROS DAS SUGESTÕES PROGRAMÁTICAS
COMPARTILHADAS POR DUAS CATEGORIAS**

↔ SUGESTÕES PERTENCENTES ÀS CATEGORIAS B e C

Sub-Categorias	Categoria B				Categoria C		
	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 1	SC 2	SC 3
Sugestões							
^{CB} E ₂ C ₇ - 25 Os critérios de escolha da água para beber, as formas de manutenção da higiene bucal, do corpo, do vestuário e da habitação, como meio de preservação da boa saúde;			●				●
^{CB} E ₂ C ₇ - 27 Os materiais, os objetos ou as circunstâncias que podem provocar acidentes do tipo asfixia, queda, ferimento, afogamento, queimaduras, etc.;				●			●
^{CB} E ₂ C ₇ - 29 As medidas corretivas para a deficiência visual e auditiva;				●			●
³ E ₂ C ₇ - 52 A necessidade de tratamento da água;			●				●
³ E ₂ C ₇ - 53 As medidas para evitar o desperdício de água e de energia elétrica;			●				●
⁴ E ₂ C ₅ - 43 A interferência do Homem nas cadeias alimentares: o uso de agrotóxicos, a caça e a pesca indiscriminadas, as monoculturas, etc.			●		●		
⁴ E ₂ C ₆ - 46 A interferência do Homem na trajetória natural da água;			●				●
⁴ E ₂ C ₇ - 52 A importância de usar corretamente os medicamentos e evitar a auto-medicação;			●		●		
⁵ E ₂ C ₆ - 47 Algumas conseqüências da mineração para o meio-ambiente;			●		●		
⁵ E ₂ C ₇ - 58 O processo utilizado nas estações de tratamento da água fornecida para a coletividade.			●	●			●
⁶ E ₂ C ₅ - 36 A sua [humana] ação sobre o solo, a água e o ar do ecossistema: lançamento de resíduos poluidores e exploração inadequada do solo;			●		●		
⁶ E ₂ C ₅ - 37 A sua [humana] interferência nos ciclos vitais do ecossistema: caça, pesca, exploração vegetal, desmatamento e utilização de agrotóxicos;			●		●		
⁶ E ₂ C ₆ - 41 O emprego de substâncias no tratamento da água: sulfatação e cloração;			●	●			●
⁶ E ₂ C ₆ - 42 A produção e as conseqüências do efeito estufa;			●		●		
⁷ E ₂ C ₆ - 63 A interferência do Homem nos ciclos naturais para obtenção de energia: construção de hidrelétricas, termelétricas, usinas nucleares e máquinas térmicas;			●		●		
⁷ E ₂ C ₆ - 64 Os impactos ambientais e implicações causados pela construção de usinas e pela queima de combustíveis;			●		●		
⁷ E ₂ C ₆ - 70 Alguns equipamentos e roupas anti-fogo.				●	●		
⁸ E ₂ C ₄ - 37 Os métodos anticoncepcionais: modo de uso, ação no organismo e efeitos colaterais;				●	●		
⁸ E ₂ C ₆ - 43 As alterações nos grandes ciclos de transformações naturais;			●		●		

↔ SUGESTÕES PERTENCENTES ÀS CATEGORIAS A e D

Sub-Categorias	Categoria A					Categoria D				
	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 5	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 5
Sugestões										
⁵ E ₂ C ₄ - 34 As características sexuais secundárias do homem e da mulher e sua influência nos papéis sociais de cada um;			●						●	

↔ SUGESTÕES PERTENCENTES ÀS CATEGORIAS A e B

Sub-Categorias	Categoria A					Categoria B			
	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 5	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4
Sugestões									
³ E ₁ C ₁ - 19 O som como resultado da vibração da matéria: os instrumentos musicais, a voz humana, os sons dos animais;		●		●				●	
³ E ₂ C ₃ - 34 A influência das regularidades dos movimentos reais ou aparentes dos corpos celestes na elaboração dos calendários;	●						●		
³ E ₂ C ₄ - 39 A adequação da alimentação para as diferentes faixas etárias;				●				●	
⁴ E ₁ C ₁ - 13 A reflexão da luz por meio de espelhos;		●						●	
⁴ E ₁ C ₁ - 14 A obtenção de imagens, por meio de lentes;		●						●	
⁴ E ₁ C ₂ - 19 A separação dos componentes de alguns tipos de misturas por meio dos processos de: decantação, filtração, catação, etc.;			●					●	
⁴ E ₂ C ₂ - 27 O percurso da corrente elétrica em circuitos elétricos simples;		●						●	
⁴ E ₁ C ₂ - 28 A decomposição da luz na atmosfera (arco-íris) e em outros meios (prisma);		●						●	
⁵ E ₁ C ₂ - 31 Obtenção de imagens por meio de lentes.		●						●	
⁵ E ₂ C ₄ - 36 As evidências de infecções dos órgãos genitais femininos (corrimento e coceiras) e masculino (ardência);				●				●	
⁶ E ₁ C ₂ - 21 A decomposição da luz ao atravessar um prisma: espectro luminoso;		●						●	
⁶ E ₂ C ₅ - 38 A obtenção de alimentos a partir de reações químicas realizadas por seres vivos: massas, iogurtes, queijos, bebidas, álcool, vinagre e outros.				●				●	
⁶ E ₂ C ₇ - 66 A importância de uma alimentação adequada e balanceada para o bom funcionamento do organismo;				●				●	
⁶ E ₂ C ₇ - 69 A importância dos exercícios físicos para o bom desenvolvimento e funcionamento muscular;				●				●	
⁷ E ₁ C ₂ - 34 A produção de luz em materiais aquecidos: chama, lâmpadas incandescentes e fosforescentes.		●						●	
⁸ E ₂ C ₇ - 53 A importância do acompanhamento médico, dos cuidados com a nutrição e higiene adequados a gestante e à criança, do aleitamento materno;					●				●

⇔ SUGESTÕES PERTENCENTES ÀS CATEGORIAS C e D

Sub-Categorias Sugestões	Categoria C			Categoria D				
	SC 1	SC 2	SC 3	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 5
⁵ E ₂ C ₇ - 56 Os efeitos do consumo indevido de medicamentos na gravidez e problemas de auto-medicação;	●	●				●	●	
⁶ E ₂ C ₇ - 68 A legislação referente à produção de alimentos: tempo de validade, aditivos, fertilizantes e defensivos agrícolas;			●		●			
⁷ E ₂ C ₅ - 46 As modificações (evolução histórica) nos ecossistemas mais importantes do Estado de São Paulo, do Brasil e/ou de outras regiões de seu interesse: causas e conseqüências das alterações naturais e das introduzidas pelo Homem;	●			●	●		●	
⁷ E ₂ C ₅ - 49 Os problemas da explosão populacional humana;	●	●	●	●		●	●	

⇔ SUGESTÕES PERTENCENTES ÀS CATEGORIAS B e D

Sub-Categorias Sugestões	Categoria B				Categoria D				
	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 5
⁵ E ₂ C ₆ - 41 A relação entre o tipo de solo, de clima e a produção agrícola;			●			●			
⁵ E ₂ C ₆ - 45 As diferentes regiões climáticas e as adaptações do Homem;			●		●	●	●	●	●
⁵ E ₂ C ₇ - 57 Os equipamentos sociais de saúde local: postos de saúde, hospitais, etc.;				●				●	
⁶ E ₁ C ₁ - 2 A formação de combustíveis fósseis: a distribuição de jazidas de combustíveis fósseis no solo brasileiro;			●			●			
⁶ E ₂ C ₆ - 47 A prospecção do petróleo, gás natural e carvão no Brasil: localização das jazidas e volume de produção;			●			●			
⁶ E ₂ C ₆ - 49 A situação do Brasil quanto à auto-suficiência em carvão, petróleo e gás natural: substitutivos;			●			●			
⁷ E ₂ C ₅ - 48 Os processos de inseminação artificial para obtenção de descendentes animais selecionados e de maior interesse econômico;			●					●	
⁷ E ₂ C ₆ - 62 A evolução das formas de energia utilizada pelo Homem na realização de trabalho;			●		●	●	●	●	●
⁷ E ₂ C ₅ - 50 A seleção de sementes e de matrizes de animais melhor adaptados e que ofereçam maior produtividade;			●					●	
⁷ E ₂ C ₆ - 56 A importância econômica das rochas na obtenção de metais e minerais;			●					●	
⁷ E ₂ C ₆ - 59 A obtenção de materiais por reunião de substâncias (ligas metálicas) e a importância econômica do aço;			●					●	

⇔ SUGESTÕES PERTENCENTES ÀS CATEGORIAS A e C

Sub-Categorias Sugestões	Categoria A					Categoria C		
	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 5	SC 1	SC 2	SC 3
^{CB} E ₂ C ₇ - 28 Os fatores que podem prejudicar a visão e a audição;				●		●		
³ E ₂ C ₄ - 40 Os efeitos da má nutrição sobre o organismo;				●		●		
⁸ E ₂ C ₇ - 52 Os fatores que interferem no desenvolvimento pré-natal: drogas, doenças, problemas emocionais, etc.;				●		●		

**QUADRO DAS SUGESTÕES PROGRAMÁTICAS
COMPARTILHADAS POR MAIS QUE TRÊS CATEGORIAS**

Sugestões	Categorias	A	B	C	D
⁵ E ₂ C ₅ - 38 As diferenças entre a relação Homem-natureza e demais seres vivos com a natureza;		SC4	Todas SC	Todas SC	Todas SC
⁵ E ₂ C ₅ - 40 As modificações históricas das relações Homem-ambiente.		SC4	Todas SC	Todas SC	Todas SC
⁴ E ₂ C ₅ - 42 Os fatores que aumentam a produtividade dos vegetais e dos animais;			SC 3		SC 4,2
⁷ E ₂ C ₆ - 60 As alternativas para a utilização dos recursos minerais: importância da reciclagem e dos substitutivos (vantagens e desvantagens);			SC3	SC3	Todas SC
⁸ E ₂ C ₄ - 34 Significado da reprodução humana: aspectos biológicos, psicológicos, culturais e econômicos envolvidos;		SC4		Todas SC	SC 3,4
⁸ E ₂ C ₄ - 38 Os aspectos biológicos, legais e sociais do abortamento.			SC3	SC1,2	SC 1,3,4,5
⁸ E ₂ C ₅ - 39 As modificações da distribuição dos seres vivos: agro-pecuária, urbanização, etc.;			SC3	SC1	SC 1,3,4
⁸ E ₂ C ₅ - 42 A relação entre a ocupação humana do espaço (escala planetária) e a extinção de espécies.			SC3	SC1	SC 1,3,4
⁸ E ₂ C ₇ - 50 As formas de contágio, profilaxia e implicações biopsicossociais das doenças sexualmente transmissíveis;		SC4		Todas SC	SC 3,4