

ANEXO AO PROCESSO nº 23/99

PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

DEFESA - 07/05/2003

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS
CAMPUS DE MARÍLIA

FÁBIO JOSÉ LISBÔA

A VALORIZAÇÃO DO CONHECIMENTO COTIDIANO
DOS ALUNOS SOBRE "ALIMENTAÇÃO HUMANA",
NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE
CIÊNCIAS

MARÍLIA
2003

UNESP
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS
CAMPUS DE MARÍLIA

FÁBIO JOSÉ LISBÔA

**A VALORIZAÇÃO DO CONHECIMENTO COTIDIANO DOS
ALUNOS SOBRE “ALIMENTAÇÃO HUMANA”, NA PRÁTICA
PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS**

MARÍLIA
2003



FÁBIO JOSÉ LISBÔA

**A VALORIZAÇÃO DO CONHECIMENTO COTIDIANO DOS ALUNOS SOBRE
“ALIMENTAÇÃO HUMANA”, NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE
CIÊNCIAS**

1410001523



**Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia e
Ciências da Universidade Estadual Paulista,
Campus de Marília, para a obtenção do título de
Mestre em Educação (Área de Concentração:
Ensino na Educação Brasileira)**

Orientadora: Dr^a Viviane Souza Galvão



UN001137694

Nº cham 372.35

L769V

Nº Tombo 1523

Aquisição Doar

Preço R\$ 5,00

Data 10/11/2003

Proced. Doar

- Ciências - Ensino
- Alimentação humana
- Crianças - Nutrição
- Formação de professores
- Construtivismo
- Psicologia educacional

90201000

81p, anexo

Lisbôa, Fábio José

L769a A valorização do conhecimento cotidiano dos alunos sobre "alimentação humana", na prática pedagógica de professores de ciências / Fábio José Lisbôa. – Marília, 2003.

81 f. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Educação) -- Faculdade de Filosofia e Ciências – Universidade Estadual Paulista, 2003.

Bibliografia: f. 66-68.

1. Construtivismo. 2. Concepções alternativas. 3. Alimentação humana. 4. Livros didáticos. 5. Formação de professores. I. Autor. II. Título.

CDD 370.15

Fábio José Lisboa

**A valorização do conhecimento cotidiano dos alunos sobre “Alimentação Humana”,
na prática pedagógica de professores de Ciências.**

APROVADA PELA BANCA EXAMINADORA

.....
Profª Drª Viviane Souza Galvão
Orientadora da Dissertação

.....
Profª

.....
Profª

.....
Profª

Marília, ____/____/2003



DECLARAÇÃO

1

A UFRJ, pela via mencionada, pelo seu Conselho Superior, pelo seu Conselho de Administração, pelo Conselho de Ensino e pelo Conselho de Pesquisa, declara que este trabalho é de autoria do(a) autor(a) mencionado(a).

A UFRJ, pelo Conselho de Administração, pelo Conselho de Ensino e pelo Conselho de Pesquisa, declara que este trabalho é de autoria do(a) autor(a) mencionado(a).

A UFRJ, pelo Conselho de Administração, pelo Conselho de Ensino e pelo Conselho de Pesquisa, declara que este trabalho é de autoria do(a) autor(a) mencionado(a).

A UFRJ, pelo Conselho de Administração, pelo Conselho de Ensino e pelo Conselho de Pesquisa, declara que este trabalho é de autoria do(a) autor(a) mencionado(a).

A UFRJ, pelo Conselho de Administração, pelo Conselho de Ensino e pelo Conselho de Pesquisa, declara que este trabalho é de autoria do(a) autor(a) mencionado(a).

A UFRJ, pelo Conselho de Administração, pelo Conselho de Ensino e pelo Conselho de Pesquisa, declara que este trabalho é de autoria do(a) autor(a) mencionado(a).

A UFRJ, pelo Conselho de Administração, pelo Conselho de Ensino e pelo Conselho de Pesquisa, declara que este trabalho é de autoria do(a) autor(a) mencionado(a).

A UFRJ, pelo Conselho de Administração, pelo Conselho de Ensino e pelo Conselho de Pesquisa, declara que este trabalho é de autoria do(a) autor(a) mencionado(a).

Dedico este trabalho a todos os envolvidos na educação que usufruírem das informações aqui apresentadas para a construção do seu conhecimento.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, pela vida concedida, pela luz que ilumina o meu pensamento, pela força para continuar caminhando, pela conquista do saber e pelo incomparável poder gerador do maior conhecimento.

A meus pais, pelo incentivo à educação, pelo apoio à aquisição do conhecimento e por sempre indicar o caminho à prosperidade.

À Prof^a Dr^a Viviane Souza Galvão, pelo esforço, dedicação, paciência e orientação prestada.

Às escolas, que ofereceram o espaço necessário à realização da pesquisa.

A todos os professores e alunos consultados, envolvidos na investigação científica.

A todos os meus professores, pela socialização do conhecimento e pelo meu enriquecimento em função das suas experiências.

A todos aqueles que, de maneira direta ou indireta, proporcionaram-me motivação e ajuda na realização deste trabalho.

Ao CNPq pela bolsa concedida.



LISBÔA, F. J. A valorização do conhecimento cotidiano dos alunos sobre “alimentação humana” na prática pedagógica de professores de Ciências. 2002. 81 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, SP.

Resumo

Neste estudo, o objetivo foi analisar as concepções de dois professores de Ciências sobre a importância da valorização do conhecimento dos alunos no ensino do tema *Alimentação Humana*. Além disso, analisar aspectos da prática pedagógica destes professores, tais como a elaboração de Planos de Ensino e a utilização de livros didáticos e paradidáticos. Um dos professores atuava no 2º ciclo e o outro no 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental. Suas crenças foram levantadas e identificadas por meio de questionário semi-estruturado. Os Parâmetros Curriculares Nacionais, referenciais norteadores do trabalho pedagógico dos professores, foram também analisados no sentido de se compreender em que medida valorizam o ensino do tema em questão e, em caso positivo, com que vertente metodológica. Os resultados mostraram que os professores não valorizaram o ensino do tema *Alimentação Humana*, conforme recomendado pelos PCNs e avaliaram livros didáticos que tratam do assunto de forma fragmentada como sendo bons, mesmo sem levar em conta o conhecimento cotidiano dos alunos a respeito deste assunto. Estes resultados apontaram a necessidade da educação científica dos professores ser continuada e assentada numa vertente epistemológica diferente da tradicional, mais voltada para a compreensão do processo social de construção do conhecimento e para promoção da saúde dos alunos.

Palavras-chave: Construtivismo; Concepções Alternativas; Alimentação humana; Livros didáticos; Formação de professores.

LISBÔA, F. J. **The valorization of students' quotidian knowledge on "human nutrition" in the pedagogical practice of science teachers.** 2002. 81 f. Dissertation (Postgraduation on Education) – Faculty of Philosophy and Science, Paulista State University, Marília.

Abstract

The goal of this study was to analyze the conceptions of two Sciences teachers on the importance of the valorization of the students' knowledge on the subject "*Human Nutrition*". Moreover, to analyze aspects of the pedagogical practice of these teachers, such as the elaboration of Teaching Plans and the use of didactic and paradidactic books. One of the teachers works in the 2nd grade and the other in the 3rd and 4th grades of Basic Education. Their beliefs were raised and identified by means of a half-structuralized questionnaire. The National Curricular Parameters (PCNs), a guide for the pedagogical work of the teachers, also have been analyzed in order to understand how much they valorize the teaching of the subject under study, and if such was the case, under what methodological source. Results have shown that the teachers do not valorize the teaching of the subject "*Human Nutrition*", as recommended by the PCNs and they have evaluated, in a fragmented way, didactic books on the matter as being good, even without taking into account the daily knowledge of the students on this matter. These results have pointed out the necessity of the scientific education of the teachers to be continued and to be based upon an epistemological source that is different from the traditional one, one that is meant for the understanding of the social process of the construction of knowledge and for the promotion of the students' health.

keywords: construtivism; alternative conceptions; human nutrition; didactic books; teacher formation.



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 Os Modelos de Ensino das Ciências	20
2.1.1 Ensino por Transmissão (EPT)	20
2.1.2 Ensino por Descoberta (EPD)	21
2.1.3 Ensino para a Mudança Conceitual (EMC)	23
2.1.4 Ensino por Pesquisa (EPP)	28
3 OBJETIVOS	34
4 JUSTIFICATIVA	35
5 METODOLOGIA	36
5.1 Instrumentos de coleta de dados da pesquisa	37
5.2 Sujeitos da pesquisa	38
5.3 Procedimentos de coleta dos dados	38
5.4 Procedimentos de análise dos dados	39
6 RESULTADOS	40
6.1 Análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o ensino do tema “Alimentação Humana”	40
6.2 Análise do Plano de Ensino de Ciências elaborado pelo professor para o ensino de alunos da 4ª. Série (2º ciclo) do Ensino Fundamental	41
6.3 Análise do Plano de Ensino de Ciências elaborado pelo professor para o ensino de alunos da 6ª. e 8ª. Séries (3º e 4º ciclos) do Ensino Fundamental	41
6.4 Análise das respostas dos professores sobre a valorização do conhecimento dos alunos na prática pedagógica do tema “Alimentação Humana”	42
6.5 Análise da abordagem didática do tema “Alimentação Humana” nos livros didáticos e paradidáticos utilizados pelos professores	44
7 DISCUSSÃO	56
8 CONCLUSÃO	63
REFERÊNCIAS	66
ANEXOS	69

1 INTRODUÇÃO

Neste estudo, o objetivo foi analisar concepções de ensino de dois professores de Ciências e aspectos de suas práticas pedagógicas. Além disso, analisar seus planos de ensino e oito livros didáticos possivelmente utilizados por eles. Um dos professores atuava no 2º ciclo e o outro no 3º e 4º ciclos do ensino fundamental. Suas concepções sobre a importância da valorização do conhecimento cotidiano dos alunos sobre a alimentação humana, no ensino deste tema, foram analisadas e identificadas por meio de um questionário semi-estruturado. Os Parâmetros Curriculares Nacionais, referenciais norteadores do trabalho pedagógico dos professores da rede oficial, foram também analisados no sentido de se compreender em que medida o currículo oficial valoriza o ensino do tema em questão e em qual vertente metodológica.

Os resultados mostraram que os professores não levaram em conta os princípios didáticos expressos nos PCNs na elaboração dos planos de ensino; não valorizaram o ensino do tema *Alimentação Humana*, conforme recomendações contidas nesse documento. Além disso, avaliaram como sendo de boa qualidade, livros didáticos que tratam o tema *Alimentação Humana* de forma fragmentada, sem levar em conta o conhecimento cotidiano dos alunos a respeito deste assunto. Estes resultados apontaram a necessidade de envolver os professores em atividades de reflexão crítica a respeito do ensino visando a promoção da saúde dos alunos.

No item REVISÃO DE LITERATURA, apresentam-se sínteses de estudos representativos de aplicação teórico-prática, de investigações voltadas para a melhor compreensão sobre a construção do conhecimento científico com a participação dos professores, ou seja, do ensino da Ciência e do papel da vertente epistemológica neste processo.

Tais estudos, que têm sido realizados numa linha cognitiva de aprendizagem e sócio-construtiva, sinalizam a questão da formação tradicional dos professores como um obstáculo epistemológico importante à construção do conhecimento científico, uma vez que ajudam a manter concepções alternativas e práticas de alimentação pouco saudáveis.

Tal obstáculo, que tem sido caracterizado a partir da identificação de concepções alternativas e de aspectos de práticas de ensino que contrariam pressupostos cognitivistas de aprendizagem, refere à aprendizagem como um processo memorístico, não compreensivo, e o ensino como atividade de transmissão de informações, não reflexivo e investigativo, voltado para a mudança de significados alternativos conforme Quadro 1, páginas 18 e 19.

Nas páginas 34 e 35 estão apresentados os OBJETIVOS e a JUSTIFICATIVA deste estudo seguidos dos itens METODOLOGIA, RESULTADOS E DISCUSSÃO.



2 REVISÃO DE LITERATURA

Estudos mostram que os hábitos alimentares dos alunos são inadequados (DUARTE; VILLANI, 2001), que as tendências comuns de alimentação são pouco saudáveis, principalmente devido ao consumo excessivo de “carne”, “doces”, “refrigerantes” e alimentos industrializados do tipo *fast-food* (chocolates, refrigerantes, hambúrguer, etc.); que há uma tendência maior para o consumo de alimentos industrializados à medida que os alunos alcançam os anos finais do ensino básico, mantida por “preferências” relativas a alimentos pouco saudáveis, justificadas com base no sabor que estes alimentos apresentam e não com base nas suas qualidades nutritivas.

O estudo dessas pesquisadoras mostrou que, no conjunto dos alimentos consumidos, a ausência da indicação da água como alimento, o baixo consumo de “leite” na refeição “café da manhã”, maior consumo de massas e refrigerantes na refeição “jantar” e maior preferência por “presunto”, “bolachas”, “leite” e “hambúrguer”, são aspectos da realidade de saúde que podem estar relacionados com a substituição da tradicional refeição “jantar” por uma refeição “mais leve”, o popular “lanche” (leite, pão, presunto, etc.) e com o ensino e a aprendizagem escolar do tema alimentação humana.

A baixa referência ao consumo de “água” feita pelos alunos também chamou a atenção das pesquisadoras, uma vez que o consumo de água neste caso pode estar sendo substituído pelo consumo de refrigerantes, bastante elevado entre os alunos investigados. Contudo, também nesta situação, é necessário esclarecer qual o conceito de “alimento” destes alunos, que pode excluir a “água”.

Por outro lado, estudos no campo da Didática das Ciências mostram que a construção e a evolução de conceitos científicos, tais como alimentação, nos quais assentam-se atitudes alimentares, sofrem influência da vertente epistemológica da formação dos professores.

Duarte (1993), ao investigar a realidade de ensino de professores de Ciências no 2º ciclo do Ensino Básico, encontrou diferenças de aprendizagem entre grupos de alunos submetidos a diferentes ambientes de aprendizagem com metodologias de ensino calcadas ou não em pressupostos teóricos construtivistas (por exemplo, com utilização de métodos e estratégias de ensino consideradas relevantes à promoção de mudança conceitual de alunos); além disso, verificou relação entre o grau de utilização de atividades de ensino e a categoria dos professores, entre outros. Considerou a influência das idéias prévias sobre “matéria” e de

percepções e atitudes dos professores no ensino de Ciências e lembrou o que já havia afirmado Yinger (1986 apud DUARTE, 1993) sobre a prática de ensino dos professores de Ciências:

Este estudo, entre outros, tais como os de estudos de Menezes (1996), Becker (1993), Tancredi (1998), Paixão y Cachapuz (1999), apóiam a idéia da necessidade de envolver os professores em atividades de educação continuada.

Menezes (1996), ao analisar as características convergentes no ensino de Ciências nos países Ibero-americanos e na formação de seus professores, as concluiu precárias e diversificadas. Em relação à formação dos professores de Ciências das séries iniciais, colocou: “Especificamente no que se refere à formação inicial de professores de Ciências, países relativamente diferentes mostram aparentemente um mesmo desencontro entre formação científica e preparo didático”.(p.53).

Lembrou-nos esse estudioso que, no Brasil, os Centros de Ciências voltados para educação em Ciências e aperfeiçoamento permanente de professores de Ciências, criados a cerca de trinta anos e responsáveis pela formação da primeira geração de especialistas em ensino de Ciências no Brasil, em Estados como São Paulo, Minas e Rio Grande do Sul, “definham por falta de recursos e de renovação de seus quadros científico-pedagógicos e que acabaram por não cumprir sequer a modernização da visão de Ciência a ser tratada na escola elementar e média”. E, a respeito disso, afirmou: “A educação científica em nossa base escolar degradou na medida em que ampliou o acesso popular a esses níveis de ensino (elementar e médio), tanto quanto degradou a formação inicial da maior parte dos professores, não mais originários das grandes universidades, mas sim de instituições privadas sem qualidade acadêmica”.(p.54).

Becker (1993, p.184), mostrou que os professores brasileiros estão longe de alcançar competência de ensino, uma vez que suas concepções são ainda predominantemente *apriorísticas* e *empiristas*, voltadas para a busca da constatação da explicação científica e não da criação.

Para esse pesquisador, os depoimentos dos professores estão longe da concepção de vida como organização que constitui a condição que possibilita não só as aprendizagens cotidianas incluindo nelas a linguagem, mas da construção de *n* linguagens, tais como as linguagens científicas; e, mais do que isso, a condição de possibilidade do próprio processo civilizatório. Por outras palavras, estão longe de favorecer a construção de projetos pedagógicos, de textos científicos e a elaboração de material didático próprio, ou seja, a

inovação da prática didática e a recuperação constante da habilidade de ensinar, conforme considera Demo (1997, p.38).

Para Tancredi (1998, p.78), a reversão desta situação educacional atual é urgente, sem a qual dificilmente a modernização das sociedades alcançará o interior da escola favorecendo, assim, a formação continuada dos alunos e dos professores – responsáveis diretos pela melhoria da qualidade de ensino e da cultura científica.

Na opinião dessa pesquisadora, será preciso tomar a escola como contexto de ação e formação dos professores, o que equivale a considerar a cultura escolar e pensar a escola como lugar privilegiado para ocorrer a mudança necessária na qualidade da formação da população; considerar o professor o agente mais importante de todo processo de mudança educacional; considerar o currículo como espaço de intervenção dos professores, garantindo-lhes a autonomia, favorecendo o domínio do conhecimento e apoiando a inovação que estiver sendo implementada; assumir o ensino como tarefa do professor, considerando todas as suas dimensões e potencializando a participação ativa dos alunos; associar, tanto quanto possível, a formação básica como continuada, tendo em vista que a formação profissional é um processo que não se inicia nem se esgota nessas etapas; favorecer a inserção dos professores em espaços de aprendizagem não escolares, em comunidades socialmente diversas, de modo a aumentar a compreensão e a aceitação da diversidade cultural.

Esta questão, a da formação científica dos professores, tem sido preocupação também em países como Portugal.

Paixão e Cachapuz (1999), mostraram que professores portugueses têm uma visão empirista de Ciências, indicativa da necessidade de mudanças na vertente epistemológica da Ciência nos currículos dos cursos da formadores desses profissionais. Para eles, os novos caminhos para a formação dos professores do ensino básico deverão assentar-se mais na prática da observação, da discussão, da reflexão, etc.

No estudo que realizaram e que envolveu quatro professores de Ciências das séries iniciais, esses pesquisadores mostraram discrepâncias entre o quadro curricular preconizado pela reforma curricular portuguesa e a prática pedagógica dos professores do primeiro ciclo (quatro primeiras séries do Ensino Fundamental, ou seja, as práticas pedagógicas dos professores se mostraram bastante distanciadas do quadro teórico tomado por eles como referência).

De acordo com Cachapuz (1996, p.121), a formação dos professores de Ciências “navega” sob impacto reduzido da investigação educacional e entre algumas das causas desta

redução estão: a maior atenção à pesquisa em relação à educação nos anos 70; a influência reduzida da investigação em Ciência na prática do ensino nos anos 80; as perdas da força dos currículos e dos professores no processo de socialização de saberes formais a partir dos anos 90.

Esse pesquisador defendeu o modelo de ensino por pesquisa na sala de aula (CACHAPUZ, 2000) e a formação dos professores por meio do desenvolvimento de projetos de natureza investigativa e colaborativa, investigação-ação (GARCIA, 1998; CAÑAL, 1998), como um modo de incentivar o desenvolvimento de capacidades integrais, de aprender a aprender o método de ensinar Ciências.

Objetivar tal desenvolvimento, sobretudo no campo da saúde, implica privilegiar o universo pessoal de desenvolvimento de processos psicológicos por meio de ações de conscientização de alunos e professores, conforme entende Hameline (1995 apud DUARTE; VILLANI, 2001), uma vez que os processos psicológicos influenciam os processos biológicos e o desenvolvimento humano, igualmente importante ao alcance de um estado saudável.

A transformação de hábitos alimentares inadequados impõe, portanto, educar cientificamente os professores e os escolares visando favorecer-lhes a construção de conhecimentos em torno do tema *Alimentação Humana*, os quais norteiam desde cedo atitudes alimentares saudáveis. Por outras palavras, a promoção da saúde no interior da escola (universo facetado por intenções humanas diversas), está sob influência da autonomia e da alfabetização científica dos professores, do conhecimento destes profissionais e da capacidade de intervenção na realidade de saúde dos alunos, adquiridas no processo da escolarização formal e informal, por meio de aprendizagem significativa, desde a infância e adolescência, “idades cruciais na construção de atitudes e adoção de comportamentos que vão posteriormente condicionar os padrões de morbi-mortalidade desta faixa etária”, conforme colocam Freitas, Paz e Faria (1999 apud DUARTE; VILLANI, 2001).

Uma alimentação equilibrada é unanimemente reconhecida como promotora da saúde dos indivíduos, fator que assume particular importância na infância e adolescência, já que é durante estas fases que se criam e se consolidam hábitos alimentares que permanecerão ao longo da vida. E, por isso mesmo, a escola é um meio de promover a transformação de hábitos através da educação alimentar que ocorre com a integração de novos conhecimentos que conduzirão ao desenvolvimento de comportamentos alimentares saudáveis. Duarte e Villani (2001, p.5) alertam, entretanto, que a prática pedagógica dos professores deve valorizar o

conhecimento cotidiano dos alunos relativo à *Alimentação Humana*, conhecer as preferências alimentares dos alunos, as quais são inadequadas.

Para essas pesquisadoras, ensinar Ciências objetivando formar cidadãos conscientes e saudáveis exige, contudo, contrariar interesses coletivos e práticas diversas, que ao serem veiculadas pela mídia na lógica do consumo e não da educação alimentar propriamente dita, acabam contaminando, decisivamente, o próprio conteúdo e a visão de saúde e doença. Ou seja, contrariar a lógica pessoal, as preferências que ao longo dos anos associam-se aos demais fatores que desqualificam a vida.

Contudo, enfrentar tal desafio, o da intervenção bem sucedida na escola e objetivar avanços quantitativos e qualitativos nos indicadores de saúde e de educação dos alunos brasileiros exige um forte investimento em Educação Nutricional, tanto no espaço formal quanto no espaço não-formal da escola, a começar pela formação dos professores.

De acordo com Silva e Pipitone (1994 apud DUARTE ; VILLANI, 2001), há vários “educadores que rejeitam a discussão sobre merenda escolar com base na crença de que o tema se pareça com ‘desvio pedagógico’, uma postura que não facilita o desenvolvimento da investigação científica nesta área e nem colabora para a transformação do serviço de merenda escolar num mote de integração pedagógica entre as áreas de educação, saúde e nutrição”. Finalmente, as formas pelas quais as pessoas respondem aos aspectos relacionados com a “saúde”, com a “doença” e o seu próprio comportamento em relação com estes assuntos, estão fortemente apoiados nas suas crenças e na complexidade das suas vidas.

Apóiam tal pressuposto, resultados de estudos da década 70, na Inglaterra, que mostram a influência das concepções alternativas na construção do conhecimento dos alunos; pois, somente a partir da detecção de tal conhecimento é que o professor, diante de resultados de avaliação diagnóstica dos conceitos alternativos dos alunos, pode oferecer-lhes meios capazes para desenvolver um raciocínio coerente com as suas reais necessidades de educação.

Estudos como os de Membiela e Cid (1998) mostraram vários aspectos centrados numa *Alimentação Humana*, social e culturalmente contextualizada. De acordo com os mesmos, apesar da grande importância tanto para a pessoa como para a sociedade, temas como “alimentação e nutrição”, apenas se encontram integrados numa educação formal.

Os pesquisadores afirmam que os livros didáticos mostram habitualmente os conteúdos de forma indireta e superficial quando se trata da composição dos alimentos e dos aspectos anatômicos e fisiológicos da digestão. No âmbito do ensino das Ciências, relacionado à definição de nutrição, descrevem aspectos fisiológicos e bioquímicos sem contemplar os

componentes sociais e culturais (econômicos, antropológicos, sociológicos, históricos, entre outros).

Os autores citados acima identificaram e analisaram concepções alternativas de alunos a respeito da alimentação. Concluíram que os alunos precisam compreender os componentes sociais e culturais da alimentação, conhecer o valor nutritivo de determinados alimentos, das funções dos nutrientes no organismo e dos princípios básicos de uma alimentação equilibrada. Porém, alertaram que, para isso, seria preciso que os professores identificassem as concepções prévias, alternativas (segundo a lógica científica) dos alunos a respeito da alimentação, e organizassem os conteúdos visando transformá-las. A valorização de tal identificação depende, entretanto, das concepções de ensino e aprendizagem dos professores, as quais evoluem sob impacto da sua formação científica e prática pedagógica.

Além dessas concepções que enriquecem a prática pedagógica em relação ao ensino do tema *Alimentação Humana*, convém ressaltar a importância dos PCNs como referencial curricular, que cita como um dos objetivos do Ensino Fundamental a capacidade dos alunos de conhecer o próprio corpo e dele cuidar, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva.

Apesar disso, conforme afirma Pomeroy (1993), muitos professores ainda estão numa linha tradicional de ensino e muito restritos ao livro didático; apresentam algumas concepções sobre a natureza da Ciência cuja implicação para o ensino é perversa. Estes professores apresentam concepção empirista sobre a Ciência, enfatizam as descobertas dos cientistas e a concepção racionalista de ensino, priorizando, em aula, a explicação em detrimento da compreensão do processo de produção de conhecimentos científicos.

Professores empiristas não acreditam que o aprendiz constrói idéias próprias sobre o mundo (ou quando acreditam que o aprendiz as constrói ou que estas existem, as vêem como erros a serem eliminados), vêem a Ciência como uma coleção de fatos sobre o mundo, e o conhecimento científico é objetivo permanente, produzido através do método científico, sendo central o papel da observação.

Porlan y Rivero (1998), ao analisarem concepções de professores sobre a aprendizagem científica, mostraram que estes podem estar imersos em projetos de experimentação curricular de caráter construtivista, bem como num processo evolutivo de construção de conhecimentos profissionais no contexto de experiências inovadoras através de vários tipos de aprendizagem, que vão desde a receptiva à construtivista, um espectro amplo

que inclui também aprendizagem por assimilação (assimilativa), por descobrimento espontâneo e construtivismo simplificado.

A aprendizagem receptiva ou por descobrimento, que consiste na memorização, mais ou menos mecânica, dos conteúdos curriculares não favorece a compreensão, a aprendizagem assimilativa que se caracteriza pelos conteúdos ensinados e aprendidos sem o enfoque nas idéias espontâneas, sem o pressuposto de que o “aluno descobre os conceitos científicos” mediante o trabalho empírico e visão epistemológica indutivista.

Este tipo de aprendizagem contraria a visão construtivista simplificada, pois assenta-se no pressuposto de que o conhecimento cotidiano pode ser transformado em conhecimento científico. Neste caso, a aprendizagem dos alunos amadurece e evolui, sem pretender substituí-las pelas científicas e que estas servem de elo para um melhor conhecimento do cotidiano. Mas, para isso, os professores devem assumir papel mediador neste processo, assentado numa visão diferenciada de ciência.

Os estudos de Hashweh (1996) mostraram as implicações das visões dos professores em suas práticas de ensino, ou seja, aqueles que apresentam concepções epistemológicas construtivistas a respeito do ensino, da aprendizagem e do conhecimento científico, quando comparados com professores de concepções epistemológicas empiristas, são mais sensíveis à existência das concepções alternativas dos alunos. Além disso, estes professores possuem um repertório maior de estratégias de ensino, são mais eficientes em promover mudança conceitual e valorizam mais estas estratégias.

Esse pesquisador lembrou que muitos educadores no ensino de Ciências dedicam-se, apesar das dificuldades apresentadas por melhores condições de trabalho, às tentativas de mudança das suas práticas num sentido inovador, tendo em mente melhorar a aprendizagem dos seus alunos e, ao mesmo tempo, alcançar seu desenvolvimento profissional, educacional e pessoal; e que as dificuldades destas mudanças estão relacionadas com o próprio desenvolvimento epistemológico do projeto da Educação em Ciência, que apesar de ter apresentado mecanismos evolutivos nos últimos 30 anos, ainda é apenas o início de várias etapas evolutivas para a conquista de quadros teóricos de referência, que vão amadurecendo no decorrer do tempo, num plano mais instrumental, mas que faltam também meios adequados para envolver os professores nessa reflexão. Além disso, em relação aos modelos de ensino concebidos, uma série de fatores influi para ajudar a resolver esta situação problemática apresentada e, dentre estes, a leitura e interpretação de textos de apoio à formação de professores de Ciências para incentivar a reflexão no quadro de novas perspectivas da

Educação em Ciência é importante, além de ser necessária uma articulação entre atividades de investigação e prática de ensino, caminho pelo qual ocorre a formação e a inovação.

Os modelos de ensino, segundo Cachapuz (2000), emergem de diferentes concepções de aprendizagem as quais evoluem no decorrer do processo educativo. Retratam as diversas posturas dos professores: Ensino por Transmissão (EPT), Ensino por Descoberta (EPD), Ensino por Mudança Conceitual (EMC) e Ensino por Pesquisa (EPP). Assim sendo, constituem referenciais para a análise de práticas pedagógicas, sendo que as dissonâncias entre teorias e concepções da aprendizagem subjacente podem indicar em que medida a formação do professor se distancia daquela postulada como ideal para o ensino e a aprendizagem da Ciência.

A seguir, apresentamos um quadro que mostra as principais perspectivas de ensino decorridas do contexto histórico do ensino das Ciências, caracterizadas, explicadas e justificadas de acordo com a finalidade, vertentes epistemológicas de aprendizagem, papel do professor e do aluno e a caracterização didático-pedagógica.



Quadro 1 – Perspectivas de Ensino das Ciências e atributos dominantes

(continua)

PERPECTIVAS DE ENSINO – Características	ENSINO POR TRANSMISSÃO	ENSINO POR DESCOBERTA	ENSINO POR MUDANÇA CONCEITUAL	ENSINO POR PESQUISA
Finalidade	. Aquisição de conceitos; . Ênfase na instrução.	. Compreensão de processos científicos; . Ênfase na instrução.	. Mudanças de conceitos; . Ênfase na instrução.	. Construção de conceitos, competências, atitudes e valores; . Ênfase na educação.
Vertente Epistemológica	. O conhecimento é exterior aos alunos; . O conhecimento científico é visto como mecânico, acumulativo, absoluto.	. Todo o conhecimento deriva exclusivamente da experiência; . A construção em Ciência segue um processo indutivo; . O conhecimento científico é visto como sendo acumulativo, linear, invariável e universal; . Para se atingir o conhecimento basta seguir o método científico.	. A observação de fatos está carregada de teoria; . O conhecimento científico é encarado como sendo um percurso descontínuo e incerto, dinâmico, dialético e pouco estruturado – pluralismo metodológico; . O erro é considerado um fator de progresso do conhecimento científico dos alunos	. Visão externalista e racionalista contemporânea da Ciência, valorizando uma perspectiva global da Ciência; . Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade; . Valorização da História da Ciência e contextos sócio-culturais de produção do conhecimento; . Considera o erro como consubstancial ao conhecimento.
Vertente da Aprendizagem	. O professor transmite conteúdos aos alunos e estes os armazenam seqüencialmente na sua mente.	. Os alunos aprendem os conteúdos científicos a partir das observações ingênuas, isto é, descobrem as idéias indutivamente a partir de fatos observáveis.	. Perspectivas construtivistas da aprendizagem, em particular valorizando as concepções alternativas dos alunos relativas a conceitos científicos; . Não valoriza o conhecimento em ação.	. Superação de situações problemáticas; . Assenta em perspectivas sócio-construtivistas; . Conhecimento para a ação.

Fonte: CACHAPUZ, 2000.

Quadro 1 – Perspectivas de Ensino das Ciências e atributos dominantes

(continuação)

PERPECTIVAS DE ENSINO Características	ENSINO POR TRANS-MISSÃO	ENSINO POR DESCOBERTA	ENSINO POR MUDANÇA CONCEITUAL	ENSINO POR PESQUISA
Papel do Professor	. O professor transmite conceitos, pensados por si ou por outros; . Assume um papel tutelar exercendo a sua autoridade graças à competência científica.	. O professor assume um papel de organizador das situações de aprendizagem, direcionando as “descobertas” a fazer pelos alunos.	. O professor diagnostica concepções alternativas dos alunos e a partir destas organiza estratégias de conflito cognitivo para promover aprendizagens adequadas.	. O professor como problematizador de saberes; . O professor como organizador de processos de partilha, interação e reflexão crítica, ou seja, promove debates sobre situações problemáticas, fomentando a criatividade e o envolvimento dos alunos.
Papel do Aluno	. Aluno passivo; . Aluno como receptáculo da informação (metáfora da “tábua rasa”).	. A metáfora do “aluno cientista”.	. O aluno como construtor da sua aprendizagem conceitual, aqui muito valorizada.	. Aluno ativo assumindo um papel de pesquisa; . Reflexão crítica sobre as suas manei-ras de pensar, de agir e de sentir.
Caracterização Didático-Pedagógica	. O ensino centra-se nos conteúdos, tendo o seu fulcro em exposições orais do professor; . Pedagogia repetitiva, de índole memorística; . Não atende as diferenças dos alunos; . O currículo formal e o manual escolar adaptado determinam, quase sempre, as ações do professor; . A organização do ensino supõe uma atitude passiva dos alunos; . A avaliação é do tipo normativa, confundindo-se com a classificação.	. Estratégias de ensino (preten-samente) isomorfas “do” método científico; . As atividades experimentais são do tipo indutivo; . Deficiente integração dos saberes adquiridos pelos alunos num todo coerente; . A avaliação centra-se nos processos científicos.	. Parte das concepções alternativas dos alunos, funcionando os conteúdos como um meio de aprendizagem para promover a mudança de conceitos, através da superação de conflitos cognitivos; . Há uma sequencialidade no percurso de mudança conceitual; . O erro assume um papel positivo, sendo um fator de progresso do conhecimento científico; . Avaliação formativa e somativa, centrada nos conceitos.	. Estudo de problemas abertos, sempre que possível, com interesse para os alunos e de âmbito CTSA; . Abordagem qualitativa das situações; . Valorização de atividades inter e transdisciplinares. . Trabalho de grupo e de cooperação inter-grupos. Atividades de síntese de reflexão crítica – “pontos de situação”; . A avaliação da aprendizagem engloba conceitos, capacidades, atitudes e valores. . A avaliação é parte integrante do ensino e organiza-se em ciclos de avaliação.

2.1 Os Modelos de Ensino das Ciências

2.1.1 Ensino por Transmissão (EPT)

Confirmando o pressuposto teórico de que “a caracterização da crise do paradigma dominante traz consigo o perfil do paradigma emergente”, Santos (1988 apud CACHAPUZ, 1992) e particularizando com o caso da Didática das Ciências, surgem modelos pedagógicos intuitivos de índole sensorial, que valorizam a percepção direta de objetos exteriores e a estimulação sensorial, como alternativa a modelos que têm o fulcro na exposição oral do professor, ou seja, em que este conceitualiza e injeta no aluno o conteúdo do seu pensar.

No Ensino por Transmissão (EPT), pressupõe-se que o professor pode transmitir idéias pensadas por si próprio ou por outros (conteúdos), e o aluno as armazena em seu cérebro (receptáculo). Neste caso, o aluno cria um arquivo de armazenamento das informações do que aprendeu e o reproduz; portanto, é um ensino representativo de uma visão behaviorista da aprendizagem (modelo estímulo resposta, ou seja, o professor fala, o aluno ouve e, portanto, aprende).

Neste ensino, não há um conflito cognitivo entre o resultado obtido no processo experimental e as respostas já esperadas pelo professor; cabendo, portanto, estabelecer uma regra de que professores e alunos têm que chegar aos mesmos resultados, senão o erro é desvalorizado ou até mesmo excluído do processo de aprendizagem.

O conhecimento que se adquire por este meio é mecânico e linear, sendo puramente memorístico, não havendo diferença entre o produto obtido (*output*) e a informação que recebeu (*input*). Neste caso, o aluno fica muito limitado às informações, tendo uma visão estática, fragmentada da visão geral do processo do conhecimento científico, baseado nas exposições orais do professor. O erro não é visto como positivo e a avaliação é uma norma estabelecida para medir os conhecimentos armazenados na mente do educando.

Este ensino está restrito a um conteúdo programático inserido sistematicamente num plano de ensino, preocupado com o resultado de aprovação ou reprovação do aluno no final do ano letivo. O professor é o detentor de um conhecimento marcado por uma competência exterior, ou seja, um saber legitimado nos currículos, pela escola e dando privilégio à “matéria” a aprender.

Como já foi dito, o conhecimento que é passado para o aluno é de forma linear, sendo o aluno comparado a uma “tábua rasa”, receptor e reproduzidor do conhecimento adquirido por



uma comunicação unilateral, vertical e quase sempre de sentido único e do professor para o aluno. O discurso didático do professor tem baixo valor cognitivo por estar centrado memoristicamente quando sempre utiliza o “que”, “quem”, “quando” e “qual”, sendo raro o envolvimento de questões que trabalham mais a mente do aluno tipo “como” e, sobretudo “por quê”.

O professor parece dominar a matéria, mas não faz articulações verticais e horizontais entre conteúdos, portanto, não enriquece o conhecimento dos alunos, como se os conteúdos anteriormente aprendidos fossem desvinculados dos atuais, desarticulados do seu contexto social. Desconsidera o fato do conhecimento científico não ser definitivo, mas sujeito a uma reconstrução na medida que novas hipóteses são levantadas e mais fatos vão surgindo através da pesquisa, da observação e experimentação.

A ênfase que é dada aos trabalhos experimentais são ocasionais, não tendo uma sequência intencional, lógica e capaz de tornar compreensível com as ligações curriculares; trata-se, portanto, de um trabalho experimental do tipo ilustrativo, demonstrativo com sentido de verificação ou confirmatório, tendo que confrontar com os resultados esperados e já conhecidos pelo professor.

O trabalho experimental para o professor tem sentido obrigatório curricular, enquanto para o aluno é algo apenas demonstrativo, transmitindo mais uma imagem lúdica dos fatos que realmente a possibilidade de reflexão sobre os fatos, que os faria pensar e aprender significativamente.

2.1.2 Ensino por Descoberta (EPD)

Conforme afirma Santos e Praia (1991 apud CACHAPUZ, 1992), “a convicção que todos os conceitos nascem natural e espontaneamente a partir de um processo único, radicado na experiência imediata, concreta e direta, cria ilusões de universalidade e de espontaneidade. É uma convicção que parte do pressuposto de que há um processo de pensamento resultante de uma maturação natural e espontânea, que leva o aluno a descobrir, por si próprio, todo e qualquer conteúdo”.

O Ensino por Descoberta (EPD), baseia-se na fundamentação de que os alunos aprendem por conta própria qualquer conteúdo científico a partir da observação, tira as suas próprias conclusões a partir da elucidação dos fatos, passa a descobrir as suas próprias idéias, das mais simples às mais elaboradas, parecendo que o aluno está desvinculado de outras

fontes informativas, baseadas mais em fatos, necessitando de muitas razões para se transformar em fatos científicos. Situado numa perspectiva nuclear no ensino das Ciências, por volta dos anos 70, gerou um clima de aceitação por parte dos educadores, mostrando uma ruptura positiva com o modelo anterior (EPT), representando significativos avanços em relação à perspectiva anterior no que diz respeito à concepção de aprendizagem subjacente.

Dentro dessa perspectiva educacional há um deslocamento do fulcro da aprendizagem – do professor para o aluno e dos conteúdos conceituais para os processos científicos, inserindo o professor no papel de programador e de fazer de forma exaustiva, detalhada, clara, sequencial e rigorosa – “o método”.

É perceptível dentro desse aspecto, o fato de dar muita ênfase à análise da estrutura do assunto a aprender, considerando muito pouco o contexto de aprendizagem. O professor encontra-se marcado por uma lógica de objetividade e rigor, bem caracterizado pelo positivismo. O erro não é encarado como algo positivo e as experiências de índole mecanicista devem ser positivas e estimulantes.

As perspectivas empiristas, mas, sobretudo indutivistas, marcam este processo, que não contempla o aluno, enquanto possuidor de dificuldades conceituais. Não ocorre um conflito cognitivo por parte do aluno, bastando apenas seguir atentamente as instruções do professor e os resultados surgirão sem questionamento.

O EPD numa lógica de rompimento positivo com o EPT, baseia-se mais nos processos científicos, estabelecendo critérios inaceitáveis como métodos de ensino, porque está mais preocupado com a metodologia científica. O professor passa para o aluno uma visão um tanto distorcida do conhecimento científico, pelo fato de tal conhecimento estar centrado apenas na descoberta, fazendo com que o pensamento do aluno não reflita com uma visão globalizante de Ciência, por estar pautado puramente nas suas idéias indutivistas.

É importante apontar cinco fatores associados entre si que, ao mesmo tempo, permitem explicar porque é que a perspectiva do EPD ainda permanece nos nossos dias, em particular no ensino básico: 1. a perspectiva do EPD aparentemente é mais simples no tocante à natureza da Ciência e ao entendimento da atividade científica nas suas múltiplas representações; 2. tal perspectiva pedagógica está centrada no aluno através de uma aparente linguagem comum, como à indagação, investigação, descoberta e observação, operando a favor de um modelo científico indutivista e ainda fortemente empirista; 3. as concepções apresentadas pelos professores estão marcadas por conceitos empiristas e indutivistas nomeadamente aquelas adquiridas na Universidade e experiências de formação contínua,

reforçadas pelo livro texto e/ou por software educativo; 4. o fato de existir uma certa credibilidade no método científico, atribuindo ao trabalho experimental dos alunos, como um instrumento determinante do conhecimento; 5. o aprender é tido como algo mecânico e automático, não necessitando de grande esforço, colocando a crença na objetividade e neutralidade dos fatos.

Apesar disso, o ensino pode ser tornar mais significativo para o aluno, na medida em que professores e alunos se articularem numa linha dialógica de pensamentos, chegando assim a um consenso entre a observação dos fatos e o resultado obtido.

A crença pertinente a tal perspectiva, é que o aluno esteja preparado cognitivamente para aprender por si próprio e com capacidades inerentes para desenvolver o método científico, como um exercício mecânico e independente do contexto em que vive. Porém, com este método de ensino, o aluno pode acabar não problematizando a sua aprendizagem e tem uma visão muito restrita dos acontecimentos.

Apesar das críticas atribuídas a tal perspectiva, considera que se tem constituído um salto qualitativo no ensino das Ciências, em particular, pelo fato da importância dada ao trabalho experimental. Mesmo assim, algo aponta para uma mudança no campo epistemológico e a Didática das Ciências caminha rumo a outros campos epistemológicos valorizando, além do método científico, as concepções alternativas como medidas preponderantes ao ensino por mudança conceitual, conforme será comentado a seguir.

2.1.3 Ensino para a Mudança Conceitual (EMC)

De acordo com a fundamentação dos modelos de mudança conceitual (SANTOS, 1998), enquanto para os modelos de aquisição conceitual a questão básica é como se adicionam os conceitos, para os modelos de mudança conceitual, a questão básica é como mudam os conceitos sob o impacto de novas idéias ou de novas evidências. Na realidade, o aluno não chega às aulas virgem de saber e também não podemos dizer que iniciou uma cadeia de conhecimentos que vai crescendo por aquisições sucessivas, ou seja, por simples justaposições de informações. O conhecimento constrói-se por reestruturações sucessivas. Contudo, a mudança não é nada fácil. Qualquer idéia está articulada de uma forma complexa a muitas outras idéias. Por conseguinte, mudar uma, implica, muitas vezes, repensar outras. O conhecimento individual não é um conjunto discreto de elementos, mas antes uma série de estruturas. A aprendizagem envolve o desenvolvimento e a mudança de tais estruturas. Como

adverte Stenhouse (1986 apud SANTOS, 1998), embora o problema de saber como ocorrem as mudanças conceituais esteja a ser alvo de muitas atenções, está ainda longe de ser solucionado.

O Ensino para a Mudança Conceitual (EMC) é um modo de fazer com que o aluno realmente consiga se organizar conceitualmente de maneira cognitiva e qualitativa, pela mudança de estruturas conceituais, desenvolvendo novas atitudes a respeito dos seus próprios conceitos, num diálogo entre o anterior e o presente. Está baseado em raízes epistemológicas racionalistas e não está centrado puramente na mera aquisição de conceitos. Esta perspectiva de ensino é importante por estar baseada numa linha cognitiva-construtivista da aprendizagem, com ênfase na instrução, fazendo com que os alunos mudem os seus conceitos e que saibam filtrar, escolher, decodificar e reelaborar as informações recebidas, transformando-as em conhecimento de forma progressiva e descontínua. Com estes procedimentos podem adquirir e desenvolver instrumentos para pensar melhor como construtores da sua aprendizagem conceitual.

O papel do professor neste processo de mudança de conceitos é o de facilitador e o de mediador de mudanças de conhecimentos prévios tornando-os mais científicos, de fornecer ao aluno condições de posturas reflexivas entre o estabelecimento de conceitos anteriores e os notificados pelo conhecimento científico.

Em contraste com a visão pedagógica determinante do EPD, o erro passa a ser elemento importante. Reconhece-se no processo de aprendizagem que sustenta a visão do método de ensino EMC, a necessidade de errar para que se possa ultrapassar de forma compreensiva a situação, reconhecendo o porquê do erro, o seu significado e eventuais articulações com os saberes expressos numa dada situação.

Nesta perspectiva EMC, o erro assume, portanto, um papel positivo, sendo considerado um fator de progresso do conhecimento científico dos alunos, por reconhecê-lo como necessidade, para que se possa ultrapassar de forma compreensiva a situação, e promover no aluno a conquista por esforço próprio do exercício do pensar e de ajudar a novas atitudes face às dificuldades apresentadas.

Acredita esse pesquisador que adequar as estratégias de ensino às idéias prévias dos alunos, exige diagnosticar as CA's (concepções alternativas) dos alunos e, a partir desse princípio, o professor terá então condições de situar-se melhor e utilizar a metodologia que melhor assumir o papel transformador de tais concepções.



Esclarece que, apesar das múltiplas designações atribuídas ao Movimento das CA's, o termo *Concepções* parece ser o que melhor o representa, uma vez que valoriza representações pessoais, espontâneas e solidárias de uma estrutura e que podem ser ou não partilhadas por um conjunto de alunos. O termo *Alternativa*, por sua vez, destaca a idéia que tais concepções não têm o estatuto de conceitos científicos e que, sendo essenciais à aprendizagem (de um dado aluno), decorrem essencialmente da experiência pessoal do aluno, da cultura e da linguagem (ver Quadro 4 em anexo).

Na perspectiva do EMC a problemática das CA's¹ constitui um dos seus aspectos centrais, funcionando não apenas como um meio, mas ainda como um fim. Ou seja, o professor ao desenvolver estratégias que são próprias do EMC, pode ajudar os alunos a modificarem suas CA's, para assim poderem qualitativamente melhor compreender os conteúdos em causa.

Segundo Cachapuz (2000), os estudos sobre CA's se desenvolveram a um ritmo notável na década de 80, quando ocorreu a maior explosão dos estudos referentes as CA's envolvendo estudos de diversos autores tais como Driver, Erickson, Freyberg, Gilbert, Giordan, Gil Pérez, Osborne, Saltiel. Solomon, Tiberghien, Viennot, Wandersse, Wittrock, entre muitos outros que contribuíram de fato para o surgimento deste movimento de idéias a respeito do ensino e da aprendizagem da Ciência, o MCA. Além disso, afirma que existe hoje, para as diferentes áreas científicas, uma listagem significativa, em termos quantitativos de CA's diagnosticadas provindo de contextos muito distintos. Importa, portanto, promover a sua difusão e conhecimento pelos professores (ver Quadro 5 em anexo – exemplos de CA's em Ciências).

Considerando que nem sempre os conceitos prévios dos alunos estão longe de bases científicas, basta neste caso um pequeno esforço cognitivo para que se permita compreender os conceitos exigidos. Mesmo assim, o processo da mudança conceitual é alicerçado na procura da incorreção do erro, razão pela qual tal perspectiva de ensino, enquanto processo de reconstrução conceitual por apropriação epistemológica é designado *continuista*¹.

Para esse pesquisador, na prática pedagógica dos professores, também existem concepções desvinculadas do conceito científico, havendo a necessidade de serem revistas à luz de referenciais teóricos a ela relacionados. O professor não traz consigo um conhecimento

¹ “As CA's não devem, pois, ser confundidas como interpretações momentâneas ou localizadas, simples artefatos de um dado contexto situacional, resultando de simples distrações, lapsos de memória ou erros de cálculo, mas sim como potenciais modelos explicativos podendo unificar mais do que um tipo de fenômenos e resultando de um esforço consciente de teorização”.

pronto, mas sempre sujeito aos processos de mudança. Isso ocorre quando se reflete e questiona a sua metodologia que precisa ser aplicada em diferentes situações da sala de aula, onde o objeto de estudo é o aluno, que também traz consigo o seu conhecimento cotidiano. As CA's estão por toda parte e não devem ser ignoradas, por oferecer condições do progresso do saber, mesmo pelos obstáculos didáticos apresentados. Do ponto de vista da aprendizagem escolar, as CA's não devem ser encaradas como uma barreira à aprendizagem, mas como elementos necessários para se chegar aos conceitos mais racionais e com bases epistemológicas cognitivamente mais estruturadas.

O processo que envolve e exige as mudanças conceituais, baseado nas CA's dos alunos, deve ser bem trabalhado, porque o aluno, na medida em que vai adquirindo os seus próprios conceitos, vai se estabilizando e se estruturando de acordo com a sua própria conveniência. Ou seja, para que ocorra um processo de construção do conhecimento científico nos alunos, alicerçado numa epistemologia racionalista descontinuista, tem de haver por parte do professor uma atuação didático-pedagógica na qual, partindo das concepções alternativas dos alunos, os conteúdos funcionem como um meio de aprendizagem para promover a mudança de conceitos, através da superação de conflitos cognitivos.

Esse mesmo pesquisador considera, ainda, que o trabalho a ser desenvolvido pelo professor tem de centrar-se não só na compreensão profunda do significado que os alunos atribuem aos fenômenos, mas também promover uma ecologia de aula que lhes permita serem mediadores entre os seus "pares", quer no âmbito intragrupal, intergrupar ou em grupo aberto, porém, não deixando de, no final, desenvolverem uma síntese sobre as discussões havidas. E, tendo em vista uma mudança de atitude, o professor tem de abandonar posturas mais rígidas e empenhar-se em atividades cognitivamente mais estimulantes, contribuindo para o exercício do pensar. Para isso, o professor tem ao seu dispor, três importantes "instrumentos" de trabalho que podem ajudá-lo, bem como aos alunos em tal tarefa e que devem ser encarados como meios e não como fins em si.

O primeiro "instrumento" é o designado *mapa de conceitos* construído por Novak, Gowin and Johnsen (1983 apud CACHAPUZ, 2000), que trata de uma representação bidimensional da hierarquia e das relações entre conceitos na mente, que reflete o entendimento conceitual de quem o faz no momento, sendo considerado um instrumento didático para monitorar a aprendizagem de conceitos pelos alunos. Deve ser inserido na sala de aula como um grande mecanismo na evolução da aprendizagem dos alunos. Para isso, se faz

necessário, que sejam utilizados num contexto da sala de aula dentro de uma exigente metodologia, a qual faz com que o professor também se enriqueça pessoalmente.

O segundo “instrumento” deve ser utilizado pelo professor numa perspectiva de mudança conceitual que desenvolve elementos da História da Ciência. Está alicerçado numa idéia freqüentemente perfilhada pelos didatas, relativa à construção da Ciência por mudança paradigmática, ou seja, de ruptura com visões anteriores.

A estratégia instrumental está baseada no estabelecimento dos paralelismos com exemplos de conhecimento pré-científico. Tal paralelismo pode ser explorado através da eventual utilização de contra-exemplos que, gerando insatisfação com as idéias prévias dos alunos, os ajudam à introdução de novos conceitos científicos, pois deverão ter mais capacidade explicativa.

O tempo de aprendizagem, de maturação e de mudança de idéias é muito lento e anda, quase sempre, defasado do tempo de ensino – mais rápido, simplista e superficial. Porém, tal paralelismo deve ser cuidadoso, tendo consciência das dificuldades que existem quando se evocam o conjunto de semelhanças, quando se aproximam de características das CA's a situações/exemplos de conhecimento pré-científico-históricos.

O terceiro “instrumento” como também os outros dois já apresentados, tem como base o trabalho experimental (TE) que se diferencia de outros apresentados no EPT e no EPD. Muitos dos trabalhos experimentais podem ajudar a diminuir as dificuldades de aprendizagem existentes, não só pela natureza das interpretações que tais trabalhos exigem, ainda que seletivamente escolhidos pelo professor, mas, sobretudo porque permitem a discussão e a controvérsia entre os próprios alunos.

A linguagem que os alunos utilizam nas interpretações que fazem e nas explicações que dão (bem como os elementos teóricos porventura fornecidos), orienta o professor na identificação das maiores dificuldades a serem vencidas. Por outro lado, o professor deve pedir, com relativa freqüência, previsões acerca do que os alunos esperam encontrar, bem como pedir justificativas para as afirmações que fazem - uma vez mais, isso permite que o professor avalie melhor a situação e o significado que tem para o aluno o eventual conflito cognitivo, mas também tome consciência das dificuldades e da falta de elementos teóricos que os alunos possuem - eles servem de base ao diálogo que os alunos têm de desenvolver entre si e em relação às interpretações e conclusões a que importa chegar. Mas para a adoção deste modelo de ensino por parte dos professores, é necessário que haja um novo quadro de

formação uma vez que não se trata de uma questão organizativa e sim filosófica, de perspectiva de formação de professores.

Trata-se, portanto, de reestruturar a atual perspectiva de formação de professores, de envolvê-los de forma continuada em atividades que os façam perceber a aprendizagem, um processo cognitivo complexo, exigente de modelos de ensino por pesquisa, em atividades práticas inovadoras que favoreçam o aparecimento de uma outra cultura científica, mais condizente com as exigências contemporâneas de aprendizagem da Ciência.

O professor precisa compreender o seu papel fundamental perante o aluno, de fazê-lo superar dificuldades, e incrementar estratégias conjuntas com os alunos e ajudar a desenvolver atividades que venha estimulá-los e levá-los ao repensar e refletir os seus próprios conceitos.

Convém assinalar que qualquer reforma educativa ficará comprometida se não passar por uma análise e discussão entre os professores, para que estes compreendam o que está sendo questionado, bem como as causas, as necessárias mudanças e estejam disponíveis para assim fazerem, proporcionado a promoção de mudanças necessárias e a construção de um novo quadro curricular.

Neste contexto, o aluno aparece como elemento importante que influencia e pode ser influenciado nas várias fases do processo de mudança, assumindo uma responsabilidade perante si, com seus pares, com o professor e todos envolvidos nesta nova dimensão do ensino das Ciências caracterizado pelo *trabalho de pesquisa*.

2.1.4 Ensino por Pesquisa (EPP)

Pretende-se, antes de mais, refletir sobre uma nova perspectiva para o ensino das Ciências, designado por Ensino por Pesquisa (EPP) com base em argumentos teóricos por Cachapuz, Praia e Jorge (2000) e em articulação com o que a reflexão sobre as práticas docentes aconselha. Significa isto que passados cerca de 15 anos de intensa investigação didática em torno da problemática da Mudança Conceitual (MC), estes pesquisadores estão supostamente em condições de desenvolver algumas idéias em torno de um novo enquadramento para o ensino das Ciências.

O Ensino por Pesquisa (EPP) envolve procedimentos resultantes de pesquisas anteriores, vários anos de estudos, articulado com outras áreas do conhecimento científico num modelo inter e transdisciplinar. Agora, tal como nunca, emerge uma necessidade da interação com o triângulo CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade, incorporando os

conhecimentos científicos aos tecnológicos, econômicos, políticos e sócio-culturais que contribuirão para que a Ciência percorra novos caminhos. Após quinze anos de investigação sobre a problemática da Mudança Conceitual no ensino das Ciências, ainda prosseguem outros estudos com o objetivo de análise em relação aos resultados obtidos, e atualmente estão sendo desenvolvidas algumas idéias em torno de um novo enquadramento para o ensino das Ciências.

Através do EPP, pretende-se um avanço em várias direções no campo do conhecimento científico, interagindo com os conhecimentos sociais, meio ambiente e tecnologia, de tal maneira que as aprendizagens adquiridas sejam úteis e utilizáveis no dia-a-dia, não numa perspectiva meramente instrumental, mas sim numa perspectiva de ação.

Tal perspectiva pedagógica pode contribuir para ajudar o aluno a familiarizar-se com as características do *trabalho científico*, rompendo definitivamente com as idéias que afloraram nas décadas de 60 e 70, através do “ensino por descoberta”. Portanto, trata-se de desenvolver processos metodológicos mais abertos e diferenciados, que articulem e comprometam os componentes tanto epistemológica quanto didaticamente.

Para esse pesquisador é em decorrência de muitas defasagens relativas ao ensino das Ciências, que surge a necessidade de se reverem conteúdos ministrados e encaminhar novas propostas de mudanças curriculares e de ensino, além de outros aspectos relevantes relacionados a seguir, exigindo assim:

- o apelo à interdisciplinaridade como uma mistura de saberes, a possibilidade de transferir métodos de uma disciplina para a outra, sendo um conceito que contribui para uma outra visão de construção do conhecimento, e à transdisciplinaridade que considera a importância de se adquirir o conhecimento além do aprendido em sala de aula, e que todas as disciplinas e outras áreas do saber são importantes para o enriquecimento curricular, e que para o autor é decorrente da necessidade de compreender o mundo na sua globalidade e complexidade, conciliando (até onde nos é possível) as análises fragmentadas que as visões analíticas dos saberes disciplinares fomentam e fundamentam;
- o apelo à abordagem de situações-problema do cotidiano, que poderão permitir construir solidamente conhecimentos e refletir sobre os processos da Ciência e da tecnologia bem como as suas inter-relações com a sociedade e o ambiente, facultando-lhes uma aprendizagem nos domínios científico e tecnológico, possibilitando tomar decisões mais informadas e agir responsavelmente, além de possibilitar o desenvolvimento de capacidades, competências, atitudes e valores;

- o apelo ao pluralismo metodológico em nível de estratégias de trabalho, em particular no que respeita a novas orientações sobre o Trabalho Experimental;
- a tendência a uma avaliação não classificatória, mas antes formadora, envolvendo todos os intervenientes no processo de ensino-aprendizagem, bem como devendo atender aos diferentes contextos situacionais, quer dos alunos, quer da turma, quer das próprias condições de trabalho.

Assentados numa Nova Filosofia da Ciência, o modelo didático por pesquisa tenta transcender os modelos existentes dentro de uma concepção epistemológica mais abrangente no campo científico, proporcionando uma visão mais estruturada e holística no ensino das Ciências.

De acordo com Ziman (1994 apud CACHAPUZ, 2000), a Educação CTS mostra um aspecto particular da Ciência no seu contexto social, com abordagens históricas, sociais, epistemológicas e problemáticas. O ensino das Ciências através do desenvolvimento histórico e epistemológico mostra uma perspectiva curricular afastada do ensino tradicional das Ciências ainda dominante nas escolas, mas centrada numa crença de que mais tarde os alunos saibam utilizar tais conceitos aprendidos em contextos académicos para dar respostas às situações-problema em contextos do cotidiano.

Dentro dessa perspectiva, como em outras do processo ensino-aprendizagem, não há como evitar em falar também no processo avaliativo que tem causado muita polémica entre os especialistas educacionais.

Para a atual perspectiva do EPP, trata-se de mobilizar uma avaliação que envolva a individualização da aprendizagem do aluno, as suas funções reguladoras e orientadoras como contínuas e sistemáticas, capazes de melhor orientar as metodologias de trabalho. Assim, as atividades são propostas, quer pelos professores, quer pelos alunos, para fazer adaptações curriculares, para gerar novas atitudes perante o erro e para responder às necessidades de contexto necessárias em cada momento.

Na medida que ocorre um avanço do EMC ao EPP, nota-se que a avaliação deixa de ter um caráter punitivo e apenas somativo, portanto, não devendo dispensar o *feed-back* como processo importante, quer entre alunos, quer entre professor-aluno, tendo por ele próprio um valor indispensável na informação e na formação de atitudes para uma aprendizagem que seja clarificadora, também das dificuldades e dos desajustamentos.

O trabalho em grupo, dentro dessa nova perspectiva, tem um outro significado, como é o caso da "dinâmica de grupo" que insere o aluno num conflito cognitivo com um professor

atento, constituindo-se em valores disciplinares enriquecedores de atitudes reflexivas e críticas, de cidadania e de aprendizagem democrática.

Outro fator importante que deve ser considerado é o que está relacionado ao processo avaliativo. Portanto, a avaliação da aprendizagem deve ser formativa para poder fertilizar o cognitivo com o afetivo, a razão com a emoção e que consiga englobar conceitos, capacidades, atitudes e valores. Nesse particular, não se trata de uma aprendizagem rápida orientada por uma avaliação somativa, e sim de mudar estratégias para poder chegar aos caminhos mais de acordo com as exigências sócio-educativas atuais.

Quando o ensino é ministrado com elementos motivadores, o aluno muda a sua postura diante das teorias aprendidas e passa a se interessar em aprofundar os seus conhecimentos numa nova diretriz, assumindo o papel transformador aliado aos outros agentes também responsáveis por todas mudanças ocorridas no campo do conhecimento científico para o bem estar do próprio ser humano.

A dinâmica gerada num efetivo trabalho de grupo com os seus conflitos de várias ordens e tendo presente um professor atento, constitui-se em valores de disciplina consentida, autônoma, responsável, reflexiva e crítica, de cidadania e de aprendizagem democrática duradouras.

Nesta nova perspectiva, a do Ensino por Pesquisa (EPP), a avaliação toma outro rumo em contraste às anteriores, assentada numa visão de aprendizagem curricular ministrada e orientada por uma avaliação somativa baseada em classificação, enquanto ato administrativo e que pontua o aluno ao final de cada etapa do curso, segundo o nível de aproveitamento.

O papel avaliatório do Ensino por Pesquisa tem caráter contínuo, de valor formador inquestionável e relevante para os alunos, quer enquanto auto-avaliação e heteroavaliação, ambas dimensões de valor integral, quer cognitivo, afetivo, atitudinal, social, a caminho de uma avaliação formativa que auxilia o aluno a aprender e a desenvolver, indica o caminhar dos alunos em direção aos objetivos desejados e considera além da assimilação do conteúdo, interesses e participações nas atividades propostas.

A aprendizagem dos conceitos nesta perspectiva de aprendizagem surge como uma necessidade vinda de fora da Ciência, mas assumida pelos alunos ao procurar respostas possíveis, constituindo assim, mais um processo de construção do que apenas de conceitos, desenvolvendo a criatividade e atitudes de interesse e de motivação para com a Ciência.

O ensino das Ciências marcado por essa nova visão dentro dessa atual perspectiva ultrapassa os limites delineados pelas quatro paredes da sala de aula, ao inserir novas medidas, comportamentos e atitudes dos alunos e dos professores a que estamos pouco habituados.

Além de todos os mecanismos já mencionados e que favorecem a mudança e a evolução conceitual, é de experiência já comprovada a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no âmbito da Didática das Ciências, sustentadas, em nível teórico e investigativo, pelo paradigma construtivista, como é bem notável um outro instrumento tecnológico que ultimamente está sendo muito procurado, a Internet, que tem estabelecido uma série de recursos como os mencionados a seguir:

- facilita o acesso às fontes de informações variadas e atualizadas relativas aos conteúdos disciplinares e sugere possíveis tratamentos didáticos;
- fomenta a curiosidade, elemento desencadeador da aprendizagem;
- facilita o confronto cognitivo e suscita dúvidas, possibilitando o levantamento de questões-problema, estratégia privilegiada no ensino;
- contribui para o desenvolvimento do espírito crítico, através da seleção criteriosa dos registros da informação com vista à resolução de problemas já colocados;
- permite experimentar possíveis formas de trabalho e de abordagem ao estudo de questões anteriormente colocadas e discutidas na turma;
- ajuda na construção de conceitos de elevado grau de abstração, através de modelização e ensaio de processos de visualização;
- incentiva a articulação entre informação vinda de diferentes áreas da disciplinaridade e transdisciplinaridade, assim como contribui para o exercício do pensar, promovendo o desenvolvimento das estruturas cognitivas dos alunos;
- motiva para o estudo, em vários níveis de complexidade e sob diversos pontos de vista, de informação distinta, promovendo o pensamento reflexivo e especulativo;
- obtenção de contribuições para melhorar cada vez mais, uma compreensão do mundo;
- promove o desenvolvimento de redes interativas sediadas em locais diversos para permitir a troca permanente de informações (por ex., no domínio das Geociências, estações sismológicas e no caso da Física, estações meteorológicas). Daqui advém um conhecimento das dificuldades e dos caminhos que a construção do conhecimento percorre;

- desenvolve o espírito de grupo e o sentido de cooperação, bem como a autonomia e a tolerância dos alunos, já que a informação passa a ser um bem à disposição de todos que têm ou deviam ter acesso a ela. A informação pode ajudar a derrubar as barreiras da discriminação, devendo ser fomentada pelo professor a sua correta utilização e a contribuição para a construção do conhecimento.

Em relação à utilização das TIC na sala de aula, revela-se como central a idéia de que se trata de um recurso didático complementar e suplementar de outros recursos mais tradicionais. A sua utilização está particularmente adaptada para explorar aspectos como a simulação, modelação, interatividade, movimento e perspectiva tridimensional.

A sociedade contemporânea necessita de fato de uma nova cultura dentro do ensino das Ciências, quer organizacional quer comunicacional-relacional, que abate muitos dos fundamentos educacionais que hoje ainda se aceita, mas não se pratica.

Trata-se da exigência de uma nova cultura científica para todos, que ficará a cargo de todos os envolvidos com a educação elegendo a escola como um meio de reinventar novos modelos de se relacionar com o conhecimento, a partir de novos fundamentos filosóficos, bem como muito dos seus conceitos, incluindo neles o de cultura geral.

Ao se retratar o quadro curricular diante do processo ensino-aprendizagem, faz-se sentido dizer que os bons professores poderão recuperar o pior currículo, inserindo os componentes essenciais e vivificando-os para relevar a humanização, a cultura científica, os valores éticos e morais; para dar sentido às novas atitudes sobre o sentir e pensar.

Por outro lado, também deve ser considerado que os maus professores poderão liquidar o melhor dos currículos, lendo as suas principais mensagens de uma forma distorcida, mostrando através disso a sua falta de atualização didática, necessitando, para isso, maior empreendimento pedagógico para resgatar os valores perdidos necessários ao processo da mudança conceitual.

Para a obtenção de maior êxito e conquista na interpretação e reconstrução curricular, será necessário, portanto, uma maior mobilização, requerendo para isso o trinômio investigação-ação-inovação. Com isso, fica cada vez mais claro o currículo como um instrumento fundamental para amenizar a imagem do analfabetismo científico que se encontra denegrida, mas os professores têm acesso a recursos capazes de superar esses inconvenientes, procurando dar vida ao currículo, modificando, reconstruindo e valorizando os saberes de todos intervenientes, desde professores, alunos, pais, autarquias e, necessariamente, a vontade expressa e dinamizadora do poder político de todos envolvidos no processo educativo.

3 OBJETIVOS

- Identificar concepções de dois professores a respeito da valorização do conhecimento cotidiano dos alunos sobre “*Alimentação Humana*” em suas práticas de ensino.
- Identificar possíveis dissonâncias teórico-metodológicas entre a proposta curricular, PCNs (documento oficial) e o currículo operacional em torno do tema “*Alimentação Humana*”.
- Inferir sobre a necessidade de envolver os professores em atividades de educação continuada tendo em vista estas possíveis dissonâncias.



4 JUSTIFICATIVA

O estudo de Duarte e Villani (2001) mostrou que alunos de escolas públicas e privadas da cidade de Marília e alunos portugueses apresentavam hábitos alimentares pouco saudáveis e que os professores destes alunos não valorizavam as concepções alternativas dos mesmos em torno deste assunto em suas práticas de ensino, conforme preconizam teorias de ensino-aprendizagem cognitivistas.

A caracterização deste tipo de realidade de ensino instiga a busca mais aprofundada desta questão, a da valorização do conhecimento prévio dos alunos sobre *Alimentação Humana* no contexto de ensino deste tema.

Conforme colocaram as pesquisadoras, a aprendizagem do tema “alimentação” é reconhecida como promotora da saúde, e assume particular importância na infância e adolescência, já que é durante estas fases que se criam ou se consolidam hábitos alimentares que permanecerão ao longo da vida.

A escola e os professores são um meio para tal aprendizagem, no pressuposto de que, ministrando conteúdos curriculares de forma adequada, proporcionarão a integração de novos conhecimentos que conduzirão ao desenvolvimento de comportamentos alimentares saudáveis.

As formas pelas quais as pessoas respondem aos aspectos relacionados com a “saúde”, “doença” e o seu próprio comportamento em relação a estes assuntos estão fortemente apoiados nas suas crenças e na complexidade das suas vidas. Contudo, a promoção de orientações relativas a uma alimentação racional deve ter lugar “contra” um complexo conjunto de crenças que os alunos desenvolvem.

Nesta perspectiva, qualquer intervenção pedagógica que vise a promoção de comportamentos alimentares saudáveis tem de ter como ponto de partida a explicitação dessas crenças, desse “conhecimento cotidiano”.



5 METODOLOGIA

A metodologia desta pesquisa foi o “Estudo de Caso”, uma metodologia de índole qualitativa, assentada numa visão cognitivista de aprendizagem e sócio-construtivista do processo da evolução dos seus resultados. Admite o ensino e a aprendizagem como fenômenos humanos sócio-culturamente contextualizados, dependentes de inúmeros fatores, tanto de natureza psicopedagógica, política, quanto econômica e sócio-cultural, justificando assim os procedimentos adotados neste estudo.

Tais procedimentos visaram, em última análise, identificar a ocorrência da valorização das concepções alternativas por parte dos professores no ensino do tema *Alimentação Humana*. Tal ocorrência foi considerada indicativa da adequação do modelo de ensino e da formação dos professores.

Para a análise das concepções dos professores sobre o ensino desse tema *Alimentação Humana* utilizamos o Quadro 1 de referências (CACHAPUZ, 2000) que trata dos modelos de ensino. Já os livros didáticos e paradidáticos utilizados por eles e que tratam do assunto *Alimentação Humana* foram analisados de acordo com os seguintes critérios: 1. conceito de alimentação; 2. classificação dos alimentos; 3. relação da alimentação com atividades físicas; 4. conceito de alimentação saudável; 5. a falta de alimentação e suas implicações para a saúde; 6. a questão da pirâmide dos alimentos; 7. a alimentação como sendo decorrente de culturas, de condições econômicas e sociais, levando ou não em consideração as características da cultura brasileira; 8. se o autor leva em conta as concepções prévias dos alunos sobre “alimentação”. Os livros analisados foram indicados no Quadro 2.



Quadro 2 - Amostra de livros didáticos e paradidáticos analisados

Ano de Escolaridade	Título	Autor	Editora
4º	Assim eu aprendo Ciências	Souza, Joanita de	Brasil, 1992.
4º	Coleção marcha criança	Marsico, Maria. Teresa et al	Scipione, 1996.
5º	Ciência e Realidade: ar, água, solo, ecologia e programas de saúde.	Blinder, David Aron et al.	Atual, 1992a.
6º	Ambiente: componentes e interações	Silva, Paulo Maurício; Fontinha, S.R.	Nacional, (***)
7º	Ciência e Realidade: O Corpo Humano	Blinder, David Aron et al.	Atual, 1992b.
7º	O Corpo Humano	Barros, Carlos; Paulino, W.R.	Ática, 1997.
Livros paradidáticos			
***	Alimentação e Saúde	Weekes, Ida.	Moderna, 1994.
***	Energia do Alimento	Mellet, Peter & Rossiter, J.	Scipione, 2001.

5.1 Instrumentos de coleta de dados da pesquisa

O instrumento de coleta de dados da pesquisa foi um questionário semi-aberto. Este instrumento, que foi aplicado pelo pesquisador visando identificar as concepções dos professores sobre a valorização das concepções dos alunos sobre *Alimentação Humana* (anexo A) foi validado por um grupo de cinco professores do Ensino Médio.

Esses professores opinaram a respeito da adequação do instrumento aos objetivos da pesquisa, sendo que suas sugestões foram levadas em conta na (re) adequação dos instrumentos.

5.2 Sujeitos da pesquisa

Dois foram os professores de Ciências da rede pública de ensino que tiveram suas concepções sobre a valorização do conhecimento dos alunos a respeito do tema *Alimentação Humana* identificadas e caracterizadas.

Estes dois professores eram responsáveis pelas aulas das classes onde se inseriram 3 (três) turmas de alunos anteriormente investigados por Duarte e Villani (2001). Um desses professores lecionava para alunos da 4ª série (2º. ciclo) enquanto que o outro lecionava para alunos das 6ª. e 8ª. séries (3º e 4º ciclos) do Ensino Fundamental.

Os planos de ensino de Ciências elaborados por eles também foram analisados.

As dissonâncias conceituais da proposta curricular e planos de ensino elaborados pelos professores para o ensino do tema *Alimentação Humana* foram identificadas levando-se em conta o conceito de *Alimentação Humana*, a sua aplicação social e princípios cognitivistas de ensino e aprendizagem da Ciência presentes nas teorias de Piaget e Vygotsky.

Os livros didáticos e paradidáticos utilizados pelos professores também foram analisados de acordo com os critérios estabelecidos.

5.3 Procedimentos de coleta dos dados

As concepções dos professores sobre a importância da valorização do conhecimento dos alunos em suas práticas pedagógicas foram identificadas através da análise das suas respostas a um questionário semi-estruturado. Os planos de ensino elaborados por eles (Anexos B e C) e dos livros didáticos e paradidáticos possivelmente utilizados por eles, também foram analisados quando verificou-se o que segue:

1. Em que medida estavam em consonância com os objetivos programáticos definidos para cada ano de escolaridade nos planos de ensino (anexos B e C) e nos PCNS; 2. de que forma relacionaram hábitos alimentares e cultura dos alunos; 3. de que forma retrataram a influência da mídia nas preferências alimentares dos alunos; 4. que tipo de abordagem pedagógica privilegiaram para desenvolver nos alunos, hábitos alimentares saudáveis. Por outras palavras, se os autores dos livros didáticos e paradidáticos utilizados pelos professores (Quadro 2) articularam o tema *Alimentação Humana* com o conhecimento de alunos e, em caso positivo, de que forma.

5.4 Procedimentos de análise dos dados

Na análise dos resultados obtidos levou-se em conta as inconsistências conceituais e filosóficas das respostas dos professores e aspectos de suas práticas de ensino (planos de ensino) em relação ao currículo oficial (PCNs) e em relação a resultados de estudos sobre hábitos alimentares saudáveis entre alunos do Ciclo Básico e práticas pedagógicas de professores em torno deste tema (DUARTE; VILLANI, 2001).

Os planos de ensino dos professores (anexos B e C) foram analisados de acordo com o componente curricular Ciências (PCNs) em nível de objetivos e conteúdos gerais e específicos (relacionados à *Alimentação Humana*), estratégias e avaliação.

O Quadro 1, que apresenta as perspectivas de ensino das Ciências e atributos dominantes (CACHAPUZ, 2000), foi utilizado como referencial teórico de enquadramento do modelo de ensino dos professores investigados, tendo em vista seus pressupostos teórico-metodológicos de ensino do tema *Alimentação Humana*.

6 RESULTADOS

6.1 Análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o ensino do tema *Alimentação Humana*

A análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais elaborados pelo Ministério da Educação permitiu construir o quadro abaixo, o qual apresenta o indicativo dos objetivos de ensino no nível do Ensino Fundamental relacionados com o conteúdo *Alimentação Humana*.

Quadro 3 - Objetivos de ensino no nível do Ensino Fundamental relacionados com o conteúdo *Alimentação Humana*.

Ano de escolaridade	Objetivos	Ciclos
3ª. série	Compreender o alimento como fonte de matéria e energia para o crescimento e manutenção do corpo, e a nutrição como conjunto de transformações sofridas pelos alimentos no corpo humano: a digestão, a absorção, transporte de substâncias e a alimentação de resíduos.	2º
4ª. série	Responsabilizar-se no cuidado com os espaços que habita e com o próprio corpo, incorporando hábitos possíveis e necessários de alimentação, de repouso e lazer adequados.	
5ª série	Compreender a alimentação humana, obtenção, conservação dos alimentos e sua digestão no organismo.	3º
6ª série	O papel dos nutrientes na sua constituição e saúde.	
7ª série	Valorização de hábitos e atitudes saudáveis e de conservação no consumo de alimentos.	4º
8ª série		

Conforme mostra o quadro acima, em relação ao tema *Alimentação Humana*, a compreensão do alimento é valorizada como fonte de matéria e energia. O papel dos nutrientes na constituição do corpo humano e na formação de hábitos alimentares saudáveis é referida, sem, entretanto, valorizar a dinâmica da relação do corpo com o meio, a qual permite a construção de concepções de corpo humano como um sistema integrado, mantido vivo e saudável em função de controle dessa situação como o meio.

O ensino de aparelhos e sistemas é proposto valorizando assim a natureza biológica do organismo, desconsiderando a natureza sócio-cultural do organismo, como se o mesmo não fosse um todo dinamicamente articulado e socialmente contextualizado.

6.2 Análise do Plano de Ensino de Ciências elaborado pelo professor para o ensino de alunos da 4ª. Série (2º. ciclo) do Ensino Fundamental.

A análise deste plano de ensino mostrou que os conteúdos programáticos apresentados neste plano de ensino (Anexo B), relacionados com o tema *Alimentação Humana* foram propostos para serem ensinados no 4º.bimestre do ano letivo de acordo com os itens abaixo:

- Cuidados com a alimentação;
- A nutrição de acordo com as necessidades.

Neste plano, um dos objetivos do ensino de Ciências e programas de saúde é que o aluno compreenda e utilize conhecimentos relativos à promoção da saúde. Contudo, neste plano não aparecem conteúdos relativos ao assunto *Alimentação Humana* como fator indispensável de reconhecimento para a promoção da saúde.

6.3 Análise do Plano de Ensino de Ciências elaborado pelo professor para o ensino de alunos das 6ª e 8ª. Séries (3º. e 4º. ciclos) do Ensino Fundamental.

Os conteúdos programáticos apresentados neste plano de ensino (Anexo C) pelo professor, relacionados com o tema *Alimentação Humana* dentro do conteúdo programático "Ser Humano e Saúde", foram:

- "Transformações" (obtenção de alimentos por reações químicas: massas, iogurtes, queijos, bebidas, álcool, vinagre e outros);
- "Saúde" (nutrientes e alimentação balanceada).

Neste plano de ensino, os conteúdos se mostraram estanques e pouco relacionados, denotando assim uma visão pouco holística de corpo, necessária ao desenvolvimento de atitudes de autocuidado e controle do estado de saúde. A palavra "alimentação" não foi mencionada uma única vez. Além disso, não houve inclusão de tópicos de ensino relacionados com a questão da saúde.

De acordo com esse plano, o professor propôs o ensino do assunto “obtenção de alimentos por reações químicas: massas, iogurtes, queijos, bebidas, álcool, vinagre e outros”, sem, no entanto ter explicitado as suas relações com hábitos alimentares. Para o quarto bimestre propôs o ensino de conteúdos referentes a “saúde: nutrientes e alimentação balanceada” e o “aparelho digestório: exercícios físicos e bem estar”.

No plano de ensino das 6ª e 8ª séries, foram propostos conteúdos visando à promoção da saúde, mas somente na 6ª série este tema, relacionado à promoção da saúde como os nutrientes e alimentação balanceada, foi selecionado para ser desenvolvido. Entretanto, o mesmo não foi selecionado para ser desenvolvido na 8ª série. Essa desarticulação entre os objetivos contidos no plano de ensino e os conteúdos propostos, reflete, pelo menos em parte, a falta de compreensão do professor quanto à importância do ensino do tema *Alimentação Humana* para a compreensão da promoção da saúde.

6.4 Análise das respostas dos professores sobre a valorização do conhecimento dos alunos, na prática pedagógica do tema *Alimentação Humana*.

Os dois professores sujeitos deste estudo, investigados, afirmaram considerar o tema “Alimentação” importante e de natureza transversal. Suas respostas denotaram crenças em hábitos alimentares inadequados de alunos em decorrência da falta de informação ou da falta de opção de consumo de alimentos saudáveis, e ainda, no caso de alunos de classe média-alta, em razão de consumo excessivo de alimentos.

A análise das respostas dos professores ao questionário permitiu identificar a valorização de algum tipo de conteúdo instrucional especificamente relacionado com o tema “Alimentação Humana” em suas aulas. Por exemplo, em determinados momentos, alegaram ensinar o tema após o questionamento por parte dos alunos ou em casos especiais tais como a comemoração dos “500 anos do Brasil”, quando refletiram sobre os hábitos alimentares das diversas culturas.

Perguntados sobre o momento considerado mais oportuno para que o tema *Alimentação Humana* fosse abordado, um deles respondeu ser quando o aluno questiona o conteúdo; o outro, afirmou ser quando o aluno questiona a dieta e seus valores calóricos.

Sobre essa questão, os professores alegaram ainda que, durante as aulas de Ciências sempre surgem oportunidades de discussão do tema “alimentação”, quando o assunto envolve o cotidiano dos alunos.

Também foi questionado se o tema *Alimentação Humana* era abordado por eles em momentos específicos previstos no calendário escolar em razão de algum projeto educativo escolar.

Neste caso, as respostas foram positivas e, em relação à justificativa às respostas, suas ações em função de seus projetos de ensino mostraram-se de natureza inter e transdisciplinar, ainda que, segundo os mesmos, a maioria dos alunos solicitam freqüentemente respostas mais específicas sobre o valor calórico dos alimentos e seus papéis funcionais.

Perguntados se em algum momento na escola planejavam ações de conscientização da importância da *Alimentação Humana*, responderam positivamente, e apontaram o “Projeto Brasil 500 anos” como exemplo disso.

Os dois professores afirmaram ter trabalhado o tema alimentação no âmbito desse projeto, quando discutiram a origem cultural da alimentação brasileira.

Quanto aos livros didáticos que adotaram, os professores responderam afirmando que os utilizaram como uma referência bibliográfica e que estes materiais abordam os temas relacionados com a alimentação. Lembraram que dentre os aspectos que os livros mais enfatizam estão os seguintes: substâncias, calorias, valores protéicos e sais minerais, a composição química dos alimentos e suas funções.

Os professores disseram que os recursos didáticos e paradidáticos utilizados por eles são bons, mas que apesar disso, utilizaram outras fontes de informações para pesquisar o tema *Alimentação Humana*, tais como os jornais, revistas, mídia, etc. Justificaram o uso de outras fontes de referências pelo fato de apresentarem a tabela alimentar.

Ao serem perguntados sobre o conhecimento que têm sobre os hábitos alimentares dos alunos, ambos afirmaram desconhecer esse assunto, mas imaginam tais hábitos pouco saudáveis, reconhecendo a importância deste tipo de conhecimento, sobre os conceitos e atitudes alimentares dos alunos, para o ensino formal do tema *Alimentação Humana*.

Em relação ao assunto “cardápio alimentar adequado saudável” ou à “pirâmide dos alimentos”, apenas um deles afirmou trabalhar esse assunto na sala de aula.

Os professores consideraram a merenda escolar dos alunos pouco saudável. Um deles considerou o fato de não haver variedade e distribuição adequada de alimentos com determinados valores nutritivos, enquanto que o outro professor respondeu ser devido ao fato que a alimentação oferecida na sua totalidade não conter proteínas, vitaminas, calorias e sais minerais necessários.

A última questão respondida pelos professores foi referente a um cardápio apresentado também aos alunos, constituído por salsichas, ovo frito, batata frita, refrigerante (Coca-Cola e guaraná) e doce de leite. Um deles, da mesma forma que a maioria dos alunos o considerou inadequado, sem, entretanto, justificar a sua resposta.

De um modo geral, a análise das respostas dos professores permitiu inferir que os professores não justificaram adequadamente suas atitudes de ensino baseados numa concepção explícita de aprendizagem. Contrariamente, suas respostas denotaram falta de compreensão da relação entre o modelo de ensino e resultados de aprendizagem e talvez por essa razão não valorizam as concepções prévias dos alunos nem para planejarem as aulas de Ciências, nem durante a sua implementação.

Em razão do exposto, e considerando-se que o tema “alimentação” também não é previsto no calendário das escolas investigadas, é possível inferir que não houve preocupação com o ensino deste tema num contexto diferente da rotina tradicional das aulas.

6.5 Análise da abordagem didática do tema *Alimentação Humana* nos livros didáticos e paradidáticos utilizados pelos professores.

Antes de apresentar os resultados da análise dos livros didáticos e paradidáticos possivelmente utilizados pelos professores, é preciso esclarecer que no Brasil não existe uma obrigatoriedade na adoção de livros didáticos, e que a escolha dos mesmos ocorre a critério da escola ou dos professores. Assim, enquanto alguns professores da rede pública adotam livros didáticos por se sentirem mais seguros no desenvolvimento de seus planos de ensino; outros não adotam e preferem trabalhar com material mais diversificado, que atenda mais à realidade brasileira.

De acordo com o Quadro 2 já citado, os livros didáticos e paradidáticos analisados de acordo com os critérios estabelecidos foram:

Livro 1 - *Assim eu aprendo Ciências* (4º. ano), de autoria de Souza, Joanita de. Brasil, 1992.

Neste livro, o conceito de alimentação não aparece, e sim o dos alimentos como sendo substâncias que os seres vivos “precisam para crescer e se desenvolverem fortes e com saúde”.

O autor valoriza a classificação dos alimentos e os relaciona com atividades físicas, perda de energia e consumo de substâncias necessárias para a reposição energética.

O conceito de alimentação saudável não aparece explicitamente no texto. O autor não faz referência à falta de alimentação e suas implicações para a saúde, com exceção num dos itens onde aparecem alguns dos alimentos; não trabalha a questão da pirâmide dos alimentos; não mostra a alimentação como sendo decorrente de culturas, de condições econômicas e sociais e não cita características da cultura brasileira.

Com relação às outras questões relacionadas com alimentação, tal como, por exemplo, a classificação dos alimentos, os autores a definem segundo a função, e exemplificam de maneira figurativa. Ao apresentarem exemplos de alimentos energéticos, mencionam alimentos ricos em amido.

A respeito das atividades de ensino, as propostas são bastante subjetivas, pois para respondê-las faz-se necessário que o aluno leia o texto, complete-o com frases transcritas diretamente deste texto, enfim, realize uma verdadeira reprodução daquilo que já está escrito. Apenas poucas atividades exigem informações não contidas no texto.

Algumas destas atividades exigem que o aluno relacione alguns tipos de vitaminas com as funções que as mesmas exercem no organismo, mas não levam em conta as concepções prévias dos alunos sobre “alimentação”.

- **Livro 2 – *Coleção marcha criança* (4º.ano) de Marsico, Maria et al. Scipione, 1996.**

Neste livro, os autores não apresentam explicitamente um conceito de “alimentação”, e sim uma classificação de alimentos segundo funções metabólicas: construtora, energética e reguladora.

Os temas relacionados com a alimentação aparecem na forma de subtítulos geralmente ilustrados por imagens, representando os tipos de alimentos, classificados e nomeados segundo as funções metabólicas que exercem. Num dos subtítulos encontra-se o tema “Os Alimentos” que, entretanto, não se apresenta relacionado com aspectos da saúde do corpo.

O tema alimentação, quando citado, não aparece relacionado com atividade física; o conceito de alimentação saudável não é tratado; não há valorização da questão da “pirâmide dos alimentos”; a alimentação não é concebida decorrente da cultura, de condições econômicas e sociais.

Algumas questões são ilustradas com figuras relativas aos alimentos tal como “Faça uma relação dos tipos de alimentos que você costuma comer nas refeições”.

Apesar disso, uma das questões apresentadas é bastante estimuladora e educativa, pois mostra a importância dos cuidados com a alimentação através de “figuras animadas”. A atividade requer que o aluno dê exemplos de situações que exigem cuidados para se alcançar uma boa higiene alimentar.

Apesar do conceito de alimentação saudável não aparecer no texto, numa das atividades é perguntado se é importante que as pessoas tenham uma alimentação variada.

Com relação às demais atividades propostas é possível afirmar que se apresentam em nível de legalidade, não exigindo reflexão crítica nem articulação com conceitos prévios de alunos.

• **Livro 3 - *Ciência & Realidade* (5º. ano). Blinder, David Aron et al. Atual, 1992.**

Neste livro, o assunto “*Alimentação Humana*” aparece em itens isolados e socialmente descontextualizados. A questão da “boa alimentação” não é tratada como dieta equilibrada. Os autores classificam os alimentos como plásticos, energéticos e reguladores e valorizam a alimentação variada, rica em nutrientes como um modo conveniente de se evitar o excesso e a diminuição de peso. Entretanto, tal conceito aparece relacionado a nutrientes considerados como necessários à boa saúde.

O conceito de alimentação não aparece relacionado com atividade física. A idéia de “prejuízos à saúde” aparece relacionada com a de “Propaganda enganosa” (bolachas vitaminadas, fibras com minerais para sua saúde, cereal com ferro, leite com cálcio adicionado para seus ossos, “vita-vita contém vitaminas para sua vida”). O autor chama atenção para riscos de doenças causadas pelo consumo excessivo de nutrientes.

Outras questões sobre alimentação são abordadas e incluem questões sobre preservação da saúde, além de outras relacionadas com a higiene pública, pessoal e ambiental, e de educação física. Entretanto, a questão “pirâmide dos alimentos” não é trabalhada.

O conceito de saúde é apresentado como sendo “ausência de doença” e a “doença” é concebida como sendo “respostas insatisfatórias do organismo”; o autor não valoriza a alimentação como sendo decorrente da própria cultura, de condições econômicas e sociais e não enfatiza características da cultura brasileira.

Neste material não aparece qualquer referência à condição de saúde da população brasileira ou mundial decorrente da alimentação desequilibrada, assim como referências relativas ao conhecimento dos alunos em relação ao tema alimentação. Entretanto, aparecem ressalvas quanto à importância da boa alimentação, da dieta equilibrada que contém substâncias plásticas, energéticas e reguladoras, mostrando os diversos tipos de alimentos que as contém. Aparecem ilustrações sobre tipos de sais minerais, suas funções no metabolismo e a importância de cada um para o organismo, apresentando ainda um quadro demonstrativo de algumas vitaminas (A, B, C, D) e algumas de suas fontes alimentares. As outras vitaminas complementares não são citadas.

- **Livro 4 – Componentes e interações de Silva, P. M e Fontinha, S. R. Nacional, [19--].**

Neste livro, os autores não fazem referência explícita à alimentação do ponto de vista biológico ou social e sim à classificação dos alimentos do ponto de vista químico. Relacionam a quantidade de alimento com atividades físicas e de energia necessária à realização de cada uma dessas atividades; apresentam uma tabela contendo várias atividades tais como carregar madeira, plantar mudas, cavar, capinar, derrubar árvore, dormir, sentar em repouso, escrever à máquina, nadar e correr 8 km/h. Enfatizam que a alimentação das pessoas deve estar relacionada com a atividade física que realiza e outros fatores; lembram que a alimentação saudável é um dos segredos da boa saúde. Além disso, apontam textos de jornais que tratam da questão da prevenção de doenças (“Carência alimentar afeta um quinto da população mundial” e “Assembléia: pacotes de balas e doces terão alerta contra cáries”). Não trabalham a “pirâmide dos alimentos” e mostram a alimentação como sendo decorrente de diferenças entre a agricultura brasileira e a americana. Lembram que no Brasil a agricultura brasileira não produz a quantidade necessária para o consumo da população, tendo por isso que importar alimentos de origem vegetal. Apresentam, portanto, o problema da má distribuição dos alimentos, ou seja, pessoas bem nutridas e outras passando fome. Lembram que enquanto nos EUA, o trabalho de um agricultor sustenta trinta pessoas, em outros lugares, o mesmo trabalho não dá para sustentar a própria família. Fazem uma referência às funções dos nutrientes, mostrando o açúcar como fonte de energia, as proteínas como componente estrutural do organismo e a gordura como grande reserva energética.

Como complemento da dieta, os autores ressaltam a importância da ingestão de água, dos sais minerais e vitaminas como reguladores do organismo.

O livro é ilustrado, apresenta um quadro esquemático de vitaminas indicando suas principais fontes e uma lista de sintomas de deficiências causadas pela ausência de vitaminas.

Os autores enfatizam a relação existente entre a quantidade de alimento consumido, a atividade física e o valor calórico. Apresentam a boa alimentação como sinal de saúde, de prevenção contra doenças.

Outros temas ainda são apresentados por meios gráficos, e nestes os autores mostram o crescimento da população em nível mundial, destacando as doenças causadas também por excessiva ingestão de alimentos tais como diabetes, hipertensão, obesidade e os distúrbios cardíacos em geral.

Além destes, outras informações são apresentadas em relação à produção, ao preço do alimento, à exploração do solo e às dificuldades brasileiras quanto à falta de produção na quantidade necessária ao consumo da população.

Os autores enfatizam o problema da má distribuição do alimento num quadro onde é feita uma comparação entre a situação de plantio e de produção no Estado de São Paulo em relação ao resto do País, destacando os tipos de alimentos, área plantada (em hectare) e a produção obtida (em tonelada). A proteção do alimento também é enfatizada tal como nas colheitas, com o uso racional do DDT. Apontam outras alternativas de combate às pragas, menos prejudiciais à saúde.

Quanto à conservação dos alimentos, fazem muitas advertências em relação aos aditivos químicos já comentados e, especificamente a esse item, apresentam um trabalho realizado por alunos da 7ª série que mostra os constituintes dos alimentos industrializados.

- **Livro 5 – *O corpo humano*, de Blinder, David Aron et al. Atual, 1992.**

Neste livro, o conceito sobre alimentação é entendido como sendo o conteúdo ingerido, diferente de nutrição que é caracterizado como um processo mais amplo que envolve, além a ingestão dos alimentos, hábitos e aspectos sociais mais complexos. Os autores enfatizam o fato de que nem toda pessoa que se alimenta em quantidade é bem nutrida e valorizam a classificação dos alimentos.

O tema alimentação aparece relacionado com atividade física e com necessidades calóricas cujos valores são apresentados em tabelas. Uma das tabelas mostra os tipos de

atividades realizadas (dormir, sentar, permanecer em repouso, andar e correr) e as quantidades de energia consumidas por hora em quilocalorias; a segunda apresenta algumas profissões classificadas como estando relacionadas à atividade física (pouca, média e grande) e quantidades de energia necessárias ao seu desempenho, considerando um homem de 70 kg e uma mulher de 55 kg.

Numa terceira tabela, aparece uma indicação da quantidade de calorias consumidas (kcal/dia) de acordo com a idade (bebê, crianças, menino e menina, homem e mulher adultos, mulher grávida e mulher amamentando). Além dessas, aparecem tabelas relacionadas às atividades físicas diferenciadas tais como nadar, praticar esportes e caminhar; os autores recomendam atividades físicas e enfatizando que ficar sentado boa parte do dia requer menos alimentos que numa caminhada pela estrada ou numa competição esportiva; que, além da alimentação, a manutenção de atividades físicas regulares é importante em todas as idades; que a prática constante de esportes (natação, futebol, tênis, vôlei, etc.), caminhadas e longos passeios ajudam a manter as condições físicas e funcionais em ordem.

Os autores conceituam alimentação saudável como sendo a obtenção de alimentos, de energia suficiente para as atividades diárias, razão pela qual é preciso balancear as refeições que os especialistas calculam ser de 120g de proteínas, 40g de lipídios e 480 g de carboidratos por dia, aproximadamente. Tratam a falta de alimentação e suas implicações para a saúde principalmente no quadro das vitaminas, mostrando as doenças decorrentes da ingestão de quantidades insuficientes e também do excesso dessas vitaminas.

A questão da “pirâmide dos alimentos” é também lembrada pelos autores ao apresentarem uma tabela de sugestão para uma dieta alimentar balanceada com alimentos do grupo do leite, carne, hortaliças, legumes, frutas, cereais e tubérculos. Entretanto, não mostram a alimentação como sendo decorrente de culturas, de condições econômicas e sociais e não citam características da cultura alimentar brasileira.

Outras questões são tratadas tal como a classificação dos alimentos quanto à sua função e origem. Os autores apresentam os aminoácidos essenciais, enfatizam o conteúdo sobre os açúcares, figuras dos alimentos que contêm as principais fontes vitamínicas. Apresentam dois quadros demonstrativos dos tipos e funções das vitaminas do complexo B, da flora intestinal e de vitaminas. Relacionam outros aspectos fundamentais à saúde tais como: alimentação, conservação dos alimentos através da secagem ou adição de sal e outros pelo congelamento. Mostram que o consumidor deve exigir e verificar a data de validade e especificações dos alimentos, como devem ser guardados para conservá-los melhor.

Apresentam um esquema apontando a necessidade da pasteurização para alguns alimentos, que aumenta a sua durabilidade e previne sérios problemas de saúde.

A questão da higiene é enfatizada como aspecto importante relacionado à alimentação e a vários tipos de doenças que poderão vir através dos alimentos.

Um quadro esquemático e explicativo sobre os aditivos alimentares mostra a importância de conhecimentos de diversas substâncias que são acrescentadas aos alimentos, visando preservá-los por mais tempo, melhorar seu aspecto, sua cor e seu sabor (conservantes), porém, por outro lado, podendo causar sérios problemas à saúde.

- **Livro 6 – *O corpo humano* de Barros, Carlos; Paulino, W. R. Ática, 1997.**

Neste livro, os autores não levam em conta as concepções prévias dos alunos sobre alimentação, não a conceituam e sim os tipos de alimentos os quais classificam como plásticos, energéticos e reguladores. Relacionam a alimentação com atividade física ao mostrarem quadros figurativos sobre “pausa de operários para almoço e exercícios utilizando-se de bicicleta e corrida”. Descrevem ainda, que para se conseguir energia necessária e ter desempenho adequado nas competições, a dieta alimentar deve ser orientada por nutricionista, profissional que se ocupa do planejamento alimentar; que os exercícios físicos consomem energia, eliminando gordura, sendo por essa razão, saudáveis ao organismo. Conceituam alimentação saudável ao fazerem uma série de recomendações de hábitos alimentares saudáveis tais como: escolher a maior variedade possível de alimentos, dar preferência aos produtos naturais, verificar se os produtos naturais ou industrializados estão em bom estado de conservação, etc. Tratam a falta de alimentação e suas implicações para a saúde principalmente no quadro que se refere às vitaminas. Enfatizam a questão da “pirâmide dos alimentos”. Entretanto, não valorizam a alimentação como sendo decorrência da cultura, de condições econômicas e sociais; não citam características da cultura alimentar brasileira. Contrariamente, apresentam uma relação de alimentos que configura uma dieta equilibrada sobre a quantidade de alimentos (grupo do leite, carne, hortaliças, legumes, frutas, pão e cereais) que, na visão deles, deve ser consumida durante o dia.

Outras questões relacionadas com alimentação são tratadas, mostrando vários desenhos de verduras, legumes e o tipo de vitaminas neles contidos. Neste caso, mostram um pequeno artigo publicado na Folha de São Paulo, que informa sobre a importância das vitaminas durante a gravidez para o desenvolvimento normal do feto, enfatizando em particular,

a ingestão de ácido fólico (um tipo de vitamina B) como medida preventiva de deficiências no sistema nervoso central de bebês e também no adulto para inibir a ocorrência de anemias. Além disso, enfatizam a importância do consumo de sal de cozinha iodado tendo em vista prevenir doenças causadas pelo desequilíbrio da glândula tireóide. A água também é mostrada como substância fundamental na constituição do organismo vivo. Para isso, os autores colocam uma figura do corpo humano, suas partes e a porcentagem de água existente nos diversos órgãos e líquidos do corpo humano.

Com relação ao uso racional da água, mostram um quadro sobre o cuidado com a desidratação, que leva o indivíduo a ficar com suas funções vitais prejudicadas, colocando em risco a sua própria vida. Propõem para casos menos graves, que esses problemas sejam resolvidos mesmo fora do hospital, com o preparo do soro caseiro com uma colher-medida para o cálculo da quantidade de sal e açúcar a ser adicionada à água.

Outros enfoques indispensáveis são apresentados, tal como a energia dos alimentos, calorias, a dieta alimentar e determinados hábitos alimentares saudáveis. Fazem um alerta quanto aos alimentos industrializados que na verdade, segundo os autores, não são as melhores opções para todos os dias. Destacam que o hambúrguer ou cachorro-quente ingeridos com refrigerantes, embora sejam saborosos, não são saudáveis.

Neste livro, aparecem várias informações sobre a conservação dos alimentos. Em destaque, aparece um pequeno lembrete informativo sobre “*fast-food* e reciclagem”, e explicações sobre as causas das caixinhas plásticas e de isopor dos restaurantes *fast-food* (comida rápida) conterem gases chamados CFC (clorofluorcarbono) que ajudam a destruir a camada de ozônio e que, atualmente, muitas dessas caixinhas estão sendo coletadas e transformadas em péletes (pequenas bolinhas), que depois são derretidas, podendo ser usadas na fabricação de novos produtos ou na indústria da construção.

No final do capítulo aparecem questões subjetivas e objetivas para avaliar o aprendizado do leitor. Algumas delas exigem que o leitor elabore quadros demonstrativos de sais minerais e vitaminas considerados mais importantes para o organismo, relacionando a sua principal função e a fonte onde são encontrados.

Nesse volume (p.110) é também apresentado um artigo mostrando que a “Alimentação está mudando as medidas dos brasileiros”; que o biotipo do brasileiro está mudando a olhos vistos; que em quinze anos, a estatura média da população do Brasil aumentou 4cm: 2,5 acima do esperado pelos especialistas em crescimento. Afirmam que ao menos nas camadas sociais mais favorecidas, os adolescentes de hoje parecem gigantes perto de seus avós e mesmo dos

país. Esses jovens, com padrões de alimentação e saúde iguais aos dos países ricos, estão crescendo mais do que a média dos brasileiros. Os pés e as mãos, maiores a cada geração, acompanham essa tendência, mas também estão engordando e o número de obesos é o dobro do total de desnutridos no país. As mudanças não se limitam ao corpo. O rosto está mais afilado, pois o tamanho da arcada dentária está diminuindo. Lembram os autores que sem espaço para acomodação de todos os dentes, o aparelho ortodôntico (aparelho que corrige os defeitos de posição dos dentes) virou ferramenta necessária na boca de jovens e adultos.

- **Livro 7 – *Alimentação e Saúde* (paradidático), de Weekes, Ida. Moderna, 1994.**

Neste livro, a autora não leva em conta as concepções prévias dos alunos sobre alimentação. Não conceitua alimentação e valoriza a classificação dos alimentos. Relaciona alimentação com atividade física e recomenda os exercícios e caminhada para se “manter as artérias limpas, bombeando sangue dentro delas”, para que se evitem doenças cardíacas, pressão alta, asma, bronquite e problemas na coluna. Aconselha consulta médica sobre o tipo de exercício antes de praticá-lo, fazer aquecimento para evitar câibra e contusão. Apresenta um quadro da prática do esporte denominado *skate* e o apresenta com um esporte saudável e social. A autora incentiva a prática do *windsurf* e a canoagem por ajudarem a melhorar a elasticidade e a coordenação motora.

A autora trata a falta da alimentação e suas implicações para a saúde advertindo que 75% dos casos de câncer podem ser prevenidos através da educação alimentar. Afirma que alguns alimentos devem ser evitados, como por exemplo, o excesso de sal e de gordura saturada que causa o risco de ataque cardíaco no futuro. Quanto ao açúcar, lembra que pode estragar os dentes e que é uma das principais causas do aumento excessivo de peso.

Outras implicações referentes ao consumo excessivo de café e chá e que podem causar tensão são lembradas como causa da perda de sono devido à cafeína que contêm. A autora faz um alerta ao consumo de refrigerantes, e no caso do consumidor sofrer alergia a algum tipo de alimento aconselha excluí-lo da alimentação por um tempo. Não trata a questão da “pirâmide dos alimentos” e não mostra a alimentação como sendo decorrente de culturas, de condições econômicas e sociais; não cita características da cultura alimentar brasileira. Entretanto, outras questões são trabalhadas referentes às comidas rápidas e que estas só devem acontecer, desde que utilizando alimentos ricos em fibras, como a batata assada, pão integral e salada.

A autora enfatiza, ainda, a questão social e a necessidade imposta pelas pessoas e pela mídia para estar sempre em forma de acordo com a moda e a influência da cultura determinante, o atraente e o belo. Além disso, enfatiza a importância do alimento para formar o corpo, fornecer energia, ajudar a resistir as infecções e proteger o organismo contra doenças. Recomenda ainda que a alimentação deve ser variada e balanceada com diferentes tipos de alimentos, tais como: proteínas, carboidratos, gordura, fibras, água, vitaminas, sais minerais e suplementos alimentares para o caso dos vegetarianos, evitando assim o consumo de alimentos “errados”, sem entretanto referir à “pirâmide dos alimentos”.

Aborda problemas enfrentados e relacionados com fatores alimentares tal como os tipos de regimes, a taxa metabólica, o peso certo, por que comemos demais e como perdemos peso com sensatez. Ainda com relação ao regime e problemas alimentares, a autora apresenta casos de anorexia e bulimia nervosa, seus sintomas e causas, ou seja, por que isso acontece, e como obter ajuda para o devido tratamento.

A autora destaca, ainda, a importância da diversidade prática de exercícios físicos, relaxamento, a importância do sono e de doenças que podem ser evitadas, principalmente nos casos de estresse, muito comum em nosso organismo. Outros fatores são abordados, como o fumo, o álcool e as drogas. Finaliza o livro com um glossário, uma fonte importante de consulta, de livros recomendados para leitura e uma relação que fornece endereços e/ou telefones de organizações e instituições que ajudam os adolescentes a se prevenirem contra doenças.

- **Livro 8 – *Energia do Alimento* (paradidático), de Mellett, Peter; Rossiter, J. Scipione, 2001.**

O objetivo do livro é que todos tenham uma alimentação saudável, dando necessárias recomendações finais para uma dieta balanceada, mostrando que o fato de não sentir fome, nem sempre significa estar nutrido, e que isso pode ocorrer pelo fato de determinados alimentos, principalmente os industrializados, possuírem grande quantidade de sal, carboidratos e gorduras.

O livro traz propostas de brincadeiras divertidas e atividades relacionadas aos conceitos estudados e experiências com alimentos. Outros subsídios são fornecidos, como a equivalência de pesos e medidas muito utilizados nas receitas, um glossário dos termos específicos e um índice remissivo. Relaciona os alimentos às necessidades básicas diárias e a

energia necessária para diferentes pessoas com o tipo de atividades que exercem, e mostra que os diferentes alimentos contêm valores calóricos, energéticos e protéicos diferentes.

Os autores não levam em conta as concepções prévias dos alunos nem conceituam alimentação, mas valorizam a classificação dos alimentos. Contrariamente, relacionam alimentação com atividade física e mostram um quadro referente à energia medida em quilo joules (kj) considerada por eles como necessária às pessoas de diversas faixas etárias e atividades diferenciadas (intelectual e braçal), homens e mulheres. Apresentam outros quadros, sendo que um deles mostra que, para escalar uma montanha, os alpinistas devem comer alimentos com grande quantidade de energia, que sejam facilmente transportáveis, como exemplo o chocolate. Um outro quadro apresenta a quantidade de energia necessária para atletas, pessoas em repouso e para quem pratica a natação. Conceituam alimentação saudável como sendo dieta balanceada que deve incluir quantidade correta e balanceada de alimentos, recomendando consumir mais peixe, vegetais, feijão e pão integral e consumir menos doces, chocolates, gorduras, lanches e refrigerantes. Tratam a falta de alimentação e suas implicações para a saúde apenas em relação a aspectos da falta de vitamina A e C.

A questão sobre a “pirâmide dos alimentos” é tratada pelos autores ao abordarem a quantidade de energia, em quilo joules (kj), medida em 100 g de alimentos tal como no feijão cozido, batata, alface, pasta de amendoim e carne vermelha. Recomendam a alimentação diária contendo: 20% de proteínas, 53% de carboidratos e 16% de gorduras ou óleos;

Não mostram a alimentação como sendo decorrente de culturas, de condições econômicas e sociais e, nesse sentido, não citam características da cultura alimentar brasileira.

Outras questões são trabalhadas ao trazer uma educação alimentar teórica e prática, usando a própria culinária através de receitas simples em que o aluno aprende a preparar alimentos.

Os autores enfatizam o que acontece com o alimento no interior do corpo e explicam a digestão e as diferenças entre os alimentos de origem vegetal e os de origem animal através de diagramas simples e de ilustrações enfatizando princípios científicos importantes e exemplos práticos para melhor entendimento do assunto.

Os alimentos em particular são referidos em nível de átomos e moléculas, fornecendo conceitos básicos em Química, mostrando os alimentos sólidos, líquidos e os gases que estes exalam ao serem cozidos, como também os processos que ocorrem no organismo pela quebra dessas moléculas em outras mais simples. O nível de aprofundamento inclui constituintes básicos, substâncias como os carboidratos, gorduras, proteínas, água, vitaminas, sais minerais

e fibras. A seguir mostram os tipos de alimentos que possuem tais constituintes, esclarecendo a importância de ingerir alimentos fibrosos que ajudarão na digestão, pela movimentação destes através do organismo, favorecendo o processo digestivo.

A relação “alimento-corpo humano-saúde” é uma freqüente, enfatizando a importância do aluno entender os mecanismos e as transformações que os alimentos sofrem durante o processo da digestão e as funções de cada órgão durante o processo. Os conceitos relacionados às proteínas são explicitados com os diferentes tipos de aminoácidos.

Em relação aos carboidratos, fazem referência ao fornecimento de energia, exemplificando desde a sua origem, como no caso da glicose, e como é elaborada pela planta durante o processo da fotossíntese. Mencionam atividades físicas e necessidade de reposição de energia fornecida pela glicose, como esta se dissolve rapidamente na corrente sanguínea, explicando também a relação dos carboidratos e o seu consumo excessivo com a formação das gorduras armazenadas no organismo.

O mesmo ocorre em relação às gorduras e aos carboidratos, ou seja, os autores estabelecem a diferença de energia que estes fornecem e os cuidados necessários para se controlar a quantidade necessária ao corpo. Mostram também, a necessidade de uma dieta equilibrada, evitando um consumo exagerado de carboidratos e a obesidade.

Sobre as vitaminas e sais minerais, o livro traz exemplos históricos de pessoas que morreram em viagens pela não ingestão de uma determinada vitamina. Mostra, também, que os alimentos ao serem cozidos, perdem grande quantidade dos nutrientes. O quadro sobre as vitaminas é enriquecido ao esboçar os tipos, fontes onde são encontrados e as funções exercidas no organismo.

Na abordagem sobre os sais minerais, os nomes, as fontes e as diferentes funções que exercem em nosso organismo são enfatizados pelo autor, além da importância e função do cálcio, sódio e ferro e de se adicionar sal ao cozinhar os vegetais.



7 DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo mostram que os professores investigados nos 3º e 4º ciclos, ao elaborarem seus planos de ensino afirmaram que ensinariam Ciências visando o desenvolvimento da capacidade de observar, questionar, refletir e concluir dos alunos. Apesar disso, não incluíram o tema *Alimentação Humana* entre os temas de ensino, conforme entendem os PCNs.

Este documento oficial, representativo do modo de compreender o ensino de Ciências, entre outros, valoriza o ensino do tema alimentação humana com o propósito do estudante “compreender o alimento como fonte de matéria e energia para o crescimento e manutenção do corpo, e a nutrição como conjunto de transformações sofridas pelos alimentos no corpo humano: a digestão, a absorção, transporte de substâncias e a alimentação de resíduos. Responsabilizar-se no cuidado com os espaços que habita e com o próprio corpo, incorporando hábitos possíveis e necessários de alimentação, de repouso e lazer adequados”.

Dentre os assuntos programados pelos professores investigados citam-se a alimentação e o cuidado com a nutrição foram referidos. Porém, os objetivos do ensino destes assuntos não se mostraram claros.

De acordo com o Anexo C, dois dos objetivos de ensino referidos pelo professor da 6ª. e 8ª. séries (3º. e 4º. ciclos) mostraram-se mais relacionados com o tema “saúde” do que com o tema *Alimentação Humana* propriamente dito, ou seja, levar o aluno a compreender a natureza, a saúde como um bem individual e comum que deve ser promovido pela ação coletiva e desenvolver a auto-estima e cuidados consigo próprio, valorizando o grupo e a equipe escolar.

Sobre o conteúdo programático proposto neste plano, apenas três dos itens se mostraram mais relacionados com o tema alimentação. O primeiro referiu-se à questão de determinadas reações químicas possíveis de serem analisadas em alimentos tais como massas, iogurtes, queijos, bebidas, álcool, vinagre e outros; o segundo, à presença de nutrientes em determinados alimentos e à alimentação balanceada, e o terceiro referente ao crescimento e desenvolvimento do homem.

Os resultados deste estudo apontam para a necessidade do que segue: 1. o ensino do tema *Alimentação Humana* deve ser ampliado ao nível do 3º. ciclo, pois os alunos devem distinguir diferentes tipos de nutrientes, seus papéis na constituição e saúde do organismo, conforme suas necessidades metabólicas, e reconhecer aspectos sócio-culturais relativos à

Alimentação Humana, tal como a fome endêmica e doenças resultantes de carência nutricional (protéica, vitamínica e calórica); 2. o ensino deste tema no 4º. ciclo deve permitir que o aluno compreenda o corpo humano e sua saúde como um todo integrado por dimensões biológicas, afetivas e sociais, para que relacione a prevenção de doenças e a promoção de saúde das comunidades às ações em nível individual e coletivo, e não só em nível individual.

Contudo, apesar da valorização, até certo ponto, destes conteúdos relacionados com o tema “Alimentação” no ato de planejar o ensino de Ciências, na prática, conforme mostraram suas respostas ao questionário (Anexo A), o ensino do tema não foi tão valorizado, pois, o professor alegou só ensiná-lo quando questionado pelos alunos.

Quanto ao resultado da análise dos livros didáticos e paradidáticos utilizados pelos professores ficou claro que os critérios de apresentação deste assunto são variados e que não existiu preocupação, por parte dos autores, com princípios didáticos numa vertente cognitivista de aprendizagem, uma vez que nenhum deles valoriza as concepções alternativas e atitudes pouco saudáveis de alimentação dos alunos.

Dos seis livros didáticos analisados, apenas dois fazem referência à pirâmide dos alimentos e nenhum deles trata da questão das implicações da alimentação pouco saudável para a saúde.

Em quatro dos livros analisados, o tema mostrou-se relacionado com atividades físicas e com as funções metabólicas dos alimentos. Em apenas um deles o hábito alimentar foi tratado como sendo decorrente da cultura alimentar, relacionado com as condições econômicas e sociais. O autor deste mesmo livro cita características da cultura brasileira, de aspectos referentes à “produção agrícola e sua relação com a quantidade de alimentos disponível para as pessoas”.

Quanto a estes mesmos aspectos, os livros paradidáticos se mostram mais completos quando comparados com os didáticos uma vez que em todos eles aparece o conceito de alimentação como sendo saudável numa relação com a pirâmide dos alimentos. Estes materiais tratam desta questão, para além de classificarem os alimentos e suas relações com atividades físicas, o que não ocorre com os livros didáticos.

Resumindo, nos livros didáticos, mais do que nos paradidáticos, o conceito de alimentação é referido mais do ponto de vista da classificação dos alimentos, segundo os nutrientes que contêm, do que pelos processos de ingestão, digestão, absorção e produção de energia necessária à manutenção da vida. Para, além disso, nenhum dos livros analisados e

supostamente utilizados pelos professores valoriza a alimentação numa relação direta com concepções e atitudes alimentares de alunos, conforme princípios de aprendizagem por compreensão, necessária ao desenvolvimento de hábitos saudáveis. Contrariamente, praticamente quase todos os livros não mostram a alimentação como sendo decorrente da própria cultura alimentar, de condições de aprendizagem, além de econômicas e sociais.

Por outro lado, com relação aos resultados obtidos nas entrevistas, os professores teceram considerações sobre os hábitos alimentares dos alunos considerando-os inadequados e ao serem perguntados sobre a qualidade dos livros didáticos e paradidáticos que utilizaram como referências bibliográficas, afirmaram serem bons e que, ainda assim, utilizavam outras fontes de pesquisa.

As respostas destes professores ao questionário mostraram que os mesmos ficaram muito restritos ao material pedagógico disponível e ao que é questionado pelos alunos, e não criam situações novas de aprendizagem, nem valorizam o conhecimento cotidiano dos alunos no que diz respeito à alimentação.

Estes resultados mostram que os professores investigados não valorizam a aprendizagem como fenômeno cognitivo e sócio-construtivo, decorrente da interação do sujeito com meio físico e social; que desconsideram a vertente epistemológica do ensino de Ciências implícita nos Parâmetros Curriculares (PCNs); que são mal formados (Menezes; 1996; Becker, 1993; Tancredi, 1998; Paixão e Cachapuz, 1999), e que por isso devem ser envolvidos em atividades de educação continuada, numa vertente compreensiva, por pesquisa. Confirmam o que colocou Becker (1993, p.184), sobre os professores brasileiros, ou seja, que estão longe de alcançar competência de ensino, uma vez que suas concepções são ainda predominantemente *apriorísticas* e *empiristas*, voltadas para a busca da constatação da explicação científica e não da criação.

Retomando o que já foi dito na introdução deste estudo, por este pesquisador, os depoimentos dos professores estão longe da concepção de vida como organização que constitui a condição que possibilita não só as aprendizagens cotidianas incluindo nelas a linguagem, mas da construção de *n* linguagens, tais como as linguagens científicas; e, mais do que isso, a condição de possibilidade do próprio processo civilizatório. Por outras palavras, estão longe de favorecer a construção de projetos pedagógicos, de textos científicos e a elaboração de material didático próprio, ou seja, a inovação da prática didática e a recuperação constante da habilidade de ensinar, conforme considera Demo (1997, p.38). E, da mesma forma, como já dito anteriormente por Tancredi (1998, p.78), a reversão desta situação

educacional atual é urgente, sem o que, dificilmente a modernização das sociedades alcançará o interior da escola favorecendo assim a formação continuada dos alunos e dos professores – responsáveis diretos pela melhoria da qualidade de ensino e da cultura científica.

Na opinião dessa pesquisadora será preciso tomar a escola como contexto de ação e formação dos professores, o que equivale a considerar a cultura escolar e pensar a escola como lugar privilegiado para ocorrer a mudança necessária na qualidade da formação da população; considerar o professor o agente mais importante de todo processo de mudança educacional; considerar o currículo como espaço de intervenção dos professores, garantindo-lhes a autonomia, favorecendo o domínio do conhecimento e apoiando a inovação que estiver sendo implementada; assumir o ensino como tarefa do professor, considerando todas as suas dimensões e potencializando a participação ativa dos alunos; associar, tanto quanto possível, a formação básica como continuada, tendo em vista que a formação profissional é um processo que não se inicia nem se esgota nessas etapas; favorecer a inserção dos professores em espaços de aprendizagem não escolares, em comunidades socialmente diversas, de modo a aumentar a compreensão e a aceitação da diversidade cultural.

Esta questão, a da formação científica dos professores referida na introdução deste estudo, tem sido preocupação também em países como Portugal.

Paixão e Cachapuz (1999), mostraram que professores portugueses têm uma visão empirista de Ciências, indicativa da necessidade de mudanças na vertente epistemológica da Ciência nos currículos dos cursos formadores desses profissionais. Para eles, os novos caminhos para a formação dos professores do ensino básico deverão assentar-se mais na prática da observação, da discussão, da reflexão, etc.

Diante dos resultados deste estudo, no que diz respeito à falta de valorização do conhecimento dos alunos sobre a alimentação por parte dos professores investigados e de resultados de estudos como o de Duarte e Villani (2001) que apontam a influência das concepções alternativas dos alunos sobre este assunto em suas atitudes alimentares, é possível inferir sobre a necessidade de envolver os professores em programas de educação continuada visando favorecer-lhes a melhor compreensão sobre a importância do ensino em torno do tema alimentação a partir das concepções dos alunos sobre este mesmo assunto. Ou seja, do ensino voltado para a aprendizagem significativa, para o desenvolvimento de capacidades de cuidar da própria alimentação, de adotar hábitos alimentares saudáveis, agir com responsabilidade em relação à sua saúde, à saúde coletiva e utilizar diferentes formas de informação e recursos tecnológicos para adquirirem e construir conhecimentos sobre saúde, entre outros.

Para Cachapuz (2000), os professores devem ser profissionais capazes de ensinar por pesquisa, mas para isso devem ser formados por meio do desenvolvimento de projetos de natureza investigativa e colaborativa, investigação-ação (GARCIA, 1998; CAÑAL, 1998), de capacidades integrais, de “aprender a aprender a ensinar a Ciência”.

O envolvimento dos professores em projetos de formação continuada voltados para o ensino por pesquisa, deverá ocorrer numa condição de exercício da prática profissional assistida, voltada para o desenvolvimento da consciência crítica dos professores a respeito dos fatores limitadores da aprendizagem escolar. Tais fatores estão sob influência da vertente filosófica e epistemológica da formação e profissionalização dos professores, e do próprio processo vigente de construção de significados científicos que a Ciência tradicional desconsidera.

Assim, se os professores forem envolvidos numa vertente de formação de caráter investigativo, educativo/transformador, a superação de dificuldades de aprendizagem poderá ocorrer de forma mais rápida.

O que pensam os professores sobre o ensino e a aprendizagem da Ciência, sobre fenômenos naturais ensinados por eles na sala de aula, poderá ser o ponto de partida para a aprendizagem e o ensino da natureza da Ciência numa vertente sistêmica e processual, a do ato de aprender como sendo um ato de reconhecimento da aprendizagem que transforma modos de ver, de compreender e aprender a Ciência, o qual faz emergir novas mentalidades e atitudes de ensino.

Por outras palavras, será preciso envolver os professores em ações motivadoras com uso de novas metodologias de ensino da Ciência, mais concernentes à natureza fenomenológica da aprendizagem e que se revela na capacidade de observar, de ver e de conceber uma dada realidade, de utilizar recursos cognitivos antes mesmo de utilizar recursos tecnológicos, vencendo assim a dificuldade de aprender a ensinar.

Este modo de ver a melhor formação dos professores assenta-se na idéia de que o conhecimento científico não se apresenta neutro e nem acabado por estar vinculado a um processo de transformações de resultados, na integração ciência-tecnologia-sociedade. Esse conhecimento passa por constantes reconstruções em diferentes níveis, como por exemplo, o conhecimento que o aluno adquire na sala de aula que, em contraste ao conhecimento do senso comum, origina o conflito cognitivo, indispensável para a obtenção de um maior grau de letramento/literacia científico.

No caso do ensino do tema *Alimentação Humana*, o objetivo deve ser tornar os alunos críticos em referência aos seus hábitos alimentares, às propagandas e publicidades, entre outros aspectos do cotidiano de vida. para além disso, selecionar recursos didáticos que possam auxiliar o professor nesta tarefa.

Tal seleção deve surgir exclusivamente por parte dos professores em detrimento de outros interesses econômico-editoriais e para tanto, o professor deve munir-se de metodologias e estratégias para uma escolha consciente e que venha ao encontro às reais necessidades de aprendizagem dos alunos.

Convém lembrar, entretanto, que o livro didático não deve ser o único recurso didático utilizado pelo professor, mas um subsídio a mais, dentre outros tais como diapositivos, filmes, documentários, experiências, informática e outras estratégias complementares à sua ação pedagógica. E que, conforme afirmou Membiela e Cid (1998), estes materiais costumam ser superficiais.

Dentro da história do conhecimento científico, os livros didáticos sempre foram alvos de discussão no que se refere à escolha, seleção dos conteúdos, verificação da metodologia e praticidade para alunos e professores.

Ultimamente, dentro do componente curricular Ciências aumentam-se as exigências em relação à escolha do livro didático ideal, e até agora tem sido grandes as dificuldades em selecionar um livro que seja o modelo ideal a ser trabalhado em sala de aula.

Um dos problemas detectados nos livros didáticos é a linearidade dos conteúdos que acabam sendo vistos isolados dentro de cada série e desarticulados de outros ramos do conhecimento, conforme verificado neste estudo.

Os resultados deste estudo mostram que os livros didáticos e paradidáticos analisados não tratam a questão da *Alimentação Humana* numa vertente sistêmica, processual e fenomenológica. Contrariamente, valorizam a classificação dos alimentos (plásticos, energéticos e reguladores). Ou seja, não contextualizam e nem tratam a alimentação como decorrência de com concepções e atitudes humanas, culturais, sob influência de condições econômicas e sociais.

De acordo com Cachapuz (2000), se o professor atua como problematizador de saberes e organizador de processos de partilha, interação e reflexão crítica, ou seja, promove debates sobre situações problemáticas, fomentando a criatividade e o envolvimento dos alunos, a importância do livro didático na sala de aula fica relativa. Nesse modelo de ensino, o aluno fica mais ativo e crítico em suas maneiras de pensar e de agir.

O componente curricular Ciências abre uma perspectiva bem ampla para o ensino do tema *Alimentação Humana* nesta perspectiva. Mas, para que o professor ensine nesta perspectiva, será preciso que o mesmo acredite nela e seja capaz de avaliar os resultados da sua prática de ensino numa perspectiva de aprendizagem compreensiva e não centrada na memorização de informações.

A análise das respostas dos professores ao questionário, permite inferir que estes desconhecem os princípios científicos e didático-pedagógicos relacionados ao tema *Alimentação Humana*; demonstraram aspectos de suas práticas pedagógicas que permitem qualificá-las como sendo ingênuas e rotineiras. Esta afirmação assenta-se no fato dos professores aceitarem, sem senso crítico, orientações para a escolha dos livros didáticos, e considerarem os materiais como sendo de boa qualidade.

Considerando que qualquer processo de mudança provoca reações necessárias, desde que vise melhorar as condições de ensino-aprendizagem vivenciadas, nenhuma intervenção pedagógica terá sucesso, se não forem considerados e compartilhados com essa mudança, o sistema educativo, espaço físico disponível, condições de trabalho para o professor, recursos materiais existentes, conteúdos curriculares, metodologias utilizadas e as relações “escola-sociedade-professor-aluno”.

Assim, não somente sobre a *Alimentação Humana*, mas qualquer assunto estudado requer o uso de vários recursos, aprender a partir da leitura e interpretação dos textos científicos, preferencialmente os mais atualizados, de tal maneira que o conhecimento ganhe mais liberdade, saindo de compartimentos estanques e que o aluno tenha uma visão globalizante da Ciência a caminho de uma aprendizagem cada vez mais significativa.

8 CONCLUSÃO

Após uma análise de todos aspectos que envolvem a valorização do conhecimento do cotidiano dos alunos sobre *Alimentação Humana* na prática pedagógica dos professores de Ciências, devemos investigá-la mais para a prática de tal conhecimento, propondo assim, emergentes estratégias de mudanças tanto em nível didático-pedagógico, livros didáticos, planos de ensino e outros recursos utilizados.

A análise das respostas dos professores ao questionário, permite-nos inferir que estes desconhecem os princípios científicos e didático-pedagógicos relacionados ao tema *Alimentação Humana* e demonstram aspectos de suas práticas pedagógicas que permitem qualificá-las ingênuas e rotineiras. Esta afirmação assenta-se no fato de aceitarem sem senso crítico, orientações para a escolha dos livros didáticos, sendo que esses professores da rede pública concebem os materiais como sendo de boa qualidade.

Além disso, os professores revelam não considerarem o conhecimento prévio dos alunos na organização do contexto de ensino, embora tenham afirmado que o assunto é tratado sempre ao ser questionado pelos alunos.

Neste contexto de ensino, ausente de aspectos cognitivos específicos dos alunos (concepções alternativas) e das suas relações com realidades sociais (consumo alimentar inadequado, doenças decorrentes da má alimentação, etc.), tanto em nível nacional quanto mundial, denota um tipo de prática pedagógica socialmente descontextualizada e, por essa razão, pouco significativa para os alunos - uma realidade que impede a escola cumprir o seu papel na transformação de realidades sociais produzidas em nível individual.

Qualquer processo de mudança provoca reações necessárias, desde que vise melhorar as condições de ensino-aprendizagem que estamos vivenciando.

Nenhuma intervenção pedagógica terá sucesso, se não forem considerados e compartilhados a essa mudança, o sistema educativo, espaço físico disponível, condições de trabalho para o professor, recursos materiais existentes, conteúdos curriculares, metodologias utilizadas e as relações “escola-sociedade-professor-aluno”.

Não somente sobre a *Alimentação Humana*, mas qualquer assunto estudado requer que o aluno possa, entre outros meios, também aprender a partir da leitura e interpretação dos textos científicos, preferencialmente os mais atualizados, de tal maneira que o conhecimento ganhe mais liberdade, saindo de compartimentos estanques e que o aluno tenha

uma visão globalizante da Ciência a caminho de uma aprendizagem cada vez mais significativa.

O tema *Alimentação Humana* está mais inserido nos livros e planos de ensino do que propriamente na prática pedagógica dos professores. É necessário que os professores se libertem de uma prática de ensino tradicional, e assimilem uma que aborde a transversalidade e interdisciplinaridade, valorizando o cotidiano do aluno.

Muito mais que as relações que o professor estabelece ao estudar um organismo vegetal ou animal, são as correlações existentes entre as partes dos mesmos, para que o aluno consiga entender de maneira intuitiva o “todo”, a partir do desenvolvimento dessas habilidades.

Inferir, a partir dos resultados obtidos, a necessidade de envolver os professores numa reflexão crítica a respeito da importância de práticas pedagógicas específicas em torno do tema *Alimentação Humana*, visando favorecer a construção de hábitos alimentares mais saudáveis.

Partindo do princípio que a prevenção é o melhor caminho, todos os educadores devem investir em princípios metodológicos que objetivem as mudanças em diversas áreas do conhecimento.

A minha proposta é, portanto, a de envolver professores pesquisadores com os professores do Ensino Fundamental numa dinâmica interativa e reflexiva em torno de um objeto de estudo que se manifeste claramente de natureza fenomenológica, favorecendo assim a melhor compreensão da natureza humana da Ciência, das relações que apresenta com os modos de ver a realidade do mundo material e com o desenvolvimento da capacidade de aprender e de aprender a ensinar.

Quanto aos aspectos metodológicos adotados pelos professores investigados (anexos B e C), supõe que nas suas práticas pedagógicas, não valorizam e nem aplicam os procedimentos metodológicos propostos conforme as respostas ao questionário (anexo A).

Ciente de todos resultados investigados, e que os professores também possuem as suas concepções prévias, conclui-se que deve haver uma emergente mudança em todos os aspectos envolventes das suas práticas pedagógicas e que valorizem e trabalhem as concepções prévias dos alunos relacionadas ao ensino da *Alimentação Humana*.

Por outras palavras, faz-se necessário envolver os professores em dinâmicas de aprendizagem colaborativa, criativa, questionadora, visando favorecer a transformação da realidade atual de ensino da Ciência, e que haja uma mudança no processo ensino-aprendizagem, uma evolução para uma concepção didático-pedagógica construtivista desde o

ensino por transmissão ao ensino por pesquisa, tornando assim o papel do aluno de passivo a ativo, e o professor, de transmissor de conceitos a problematizador de saberes.

REFERÊNCIAS

- BARROS, C. Et al. **O corpo humano**, 7ª Série. 51. ed. São Paulo: Ática, 1997.
- BECKER, F. **Epistemologia do professor**: o cotidiano da escola. Rio de Janeiro: Vozes 1993.
- BLINDER, D. A. et al. **Ciência e realidade**: ar, água, solo, ecologia e programas de saúde, 5ª. série. São Paulo: Atual, 1992a.
- _____. **Ciência e realidade**: o corpo humano, 7ª série. São Paulo: Atual, 1992b.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: ciências naturais. Brasília: MEC: SEF, 1997.
- _____. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: ciências naturais (5ª. a 8ª. séries). Brasília: MEC: SEF, 1998.
- _____. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: meio ambiente/saúde. Brasília: MEC: SEF, 1997. v. 9.
- _____. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: temas transversais (5ª a 8ª. séries). Brasília: MEC: SEF, 1998.
- CACHAPUZ, A. F. **Ensino das ciências e formação de professores**. Aveiro: Universidade de Aveiro, 1992. 56p.
- _____. **Actas do encontro sobre enseñanza de las ciencias e de la matemática**. Badajoz, Espanha: Mellado Gimenez, 1996. p. 121.
- _____. Reflexão em torno de perspectivas do ensino das ciências: contributos para uma nova orientação curricular: ensino por pesquisa. **Revista da Educação**, v. 9, n.1, 2000.
- _____; PRAIA, J; JORGE, M **Formação de professores**: ciências. Perspectivas de ensino. Porto: Centro de Estudos de Educação em Ciência (CEEC), 2000. (Textos de Apoio, n. 1).
- CAÑAL, P. Un marco curricular en el modelo sistémico investigativo. In: PORLÁN, R; GARCIA, J. E CAÑAL, P. **Construtivismo y enseñanza de las ciencias**. Sevilha, Espanha: Díade Editora, 1998. p.137-177.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. São Paulo: Autores Associados, 1997.
- DUARTE, M.C. **Mudança conceitual e ensino das ciências da natureza**: uma proposta de intervenção pedagógica no 2º ciclo do ensino básico. Tese (Doutorado) - Universidade do Minho, Braga, Portugal, 1993
- _____; VILLANI, V. G. **Construir o conhecimento científico a partir do conhecimento cotidiano**: um estudo comparativo sobre o tema "alimentação humana". Braga: Universidade do Minho, 2001. (Relatórios de Investigação).

FREITAS, C; PAZ, M; FARIA, P. Escola saudável para crescer em saúde. In: PRECIOSO, J. et al. (Org.). **Educação para a saúde**. Braga: Universidade do Minho, 1999. p. 65-71 apud DUARTE, M. C ; VILLANI, V. G. **Construir o conhecimento científico a partir do conhecimento cotidiano**: um estudo comparativo sobre o tema “alimentação humana”. Braga: Universidade do Minho, 2001.

GARCIA, J. E. Fundamentos para a construcion de un modelo sistemico del aula. In: PORLÁN, R; GARCIA, J. E; CAÑAL, P. **Construtivismo y enseñanza de las ciencias** Sevilla, Espanha: Díade Editora, Espanha, 1998. p.41-73.

HAMELINE, D. O educador e a ação sensata. In: Antonio Nóvoa. (Org). Profissão professor. Lisboa: Porto Ed., 1995 apud DUARTE, M. C; VILLANI, V. G. **Construir o conhecimento científico a partir do conhecimento cotidiano**: um estudo comparativo sobre o tema “alimentação humana”. Braga: Universidade do Minho, 2001.

HASHWEH, M. Z. Effects of science teachers epistemological beliefs in teaching. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 33, n. 1, p. 47-63, 1996.

MARSICO, M. T. et al. **Ciências**: 4ª série, 1º grau. São Paulo: Scipione, 1996.

MELLETT, P.; ROSSITER, J. **Ciências através da culinária**: energia do alimento. 4. ed. São Paulo: Scipione, 2001.

MEMBIELA, P. e CID. **Innovaciones didácticas**: desarrollo de una unidad didáctica centrada en la alimentación humana, social e culturalmente contextualizada. Portugal. Universidad de Vigo, 1998.

MENEZES, L.C **Características convergentes no ensino de Ciências nos países ibero-americanos e na formação de seus professores**. Campinas: Autores Associados; São Paulo: NUPES, 1996;

NOVAK, J; GOWIN, B; JOHANSEN, G. The use of concept mapping and knowledge Vee mapping with Junior High School Science students. **Science Education**, v. 67, n. 5, 1983.apud CACHAPUZ, A. F. (Ed.). **Formação de professores: ciências**: perspectivas de ensino. Porto: Centro de Estudos em Ciência (CEEC), 2000.

PAIXÃO, M. F; CACHAPUZ, A. La enseñanza de las ciencias y la formación de profesores de enseñanza primaria para la reforma curricular: de la teoría a la práctica. **Investigación Didáctica**. v. 17, n.1, 60-77, 1999.

POMEROY, D. Implications of teacher's beliefs about the nature of science: comparison of the beliefs of scientists, secondary science teachers, and elementary teachers. **Science Education**, v. 77, n. 3, p. 261-278, 1993.

PORLÁN, R.; RIVERO, A. **El conocimiento de los profesores el caso de la enseñanza de las ciencias**. Sevilla: Díada Ed., 1998.

SANTOS, B. S. Um discurso sobre as ciências. Porto. Edições Afrontamento, 1988 apud CACHAPUZ, A. F. **Ensino das ciências e formação de professores**. Aveiro: Universidade de Aveiro, 1992. 56p.

SANTOS, M. E. V. M. **Mudança Conceptual na Sala de Aula: um desafio pedagógico epistemologicamente fundamentado**. Lisboa: Livros Horizonte, 1998. 262p. (Biblioteca do Educador).

_____;PRAIA, J. F. Dimensão epistemológica no ensino das ciências. In Didáctica da Biologia. Lisboa: Universidade Aberta, 1991 apud CACHAPUZ, A. F. **Ensino das ciências e formação de professores**. Aveiro: Universidade de Aveiro, 1992. 56p.

SILVA, M; PIPITONE, M. Administração da merenda escolar. **Revista Brasileira de Saúde Escolar**, v. 3, n. 1/4, p. 183-189, 1994 apud DUARTE, M. C; VILLANI, V. G. **Construir o conhecimento científico a partir do conhecimento quotidiano. Um estudo comparado sobre o tema "alimentação humana"**. Braga: Universidade do Minho, 2001.

SILVA, P. M; FONTINHA, S. R. **Ambiente: componentes e interações**. São Paulo: Ed. Nacional, [19--]. v.2.

SOUZA, J. **Assim eu aprendo ciências, 4ª série**. São Paulo. Ed. do Brasil, 1992.

TANCREDI, R. M. S. P. Globalização, qualidade de ensino e formação docente. **Ciência & Sociedade**, v. 5, n.2, p.71-79, 1998.

STENHOUSE, D. Conceptual change in science education: paradigms and language games, *Science Education*, 70 (4), 413-425, 1986 apud SANTOS, M. E. V. M. **Mudança Conceptual na Sala de Aula: um desafio pedagógico epistemologicamente fundamentado**. Lisboa: Livros Horizonte, 1998. 262 p. (Biblioteca do Educador).

WEEKES, I. **Alimentação e Saúde**. Tradução de Eliana Kawata e Ernesto Kazuo Yoshida. Adaptação de Rosicler Martins Rodrigues. São Paulo: Moderna, 1994. (Coleção desafios: série teen).

ZIMAN, J. The rational of STS education is in the approach. In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. (Ed.). **STS international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994. p. 21-31 apud CACHAPUZ, A. F. (Ed.). **Formação de professores: ciências: perspectivas de ensino**. Porto: Ed. Centro de Estudos em Ciência (CEEC), 2000

ANEXOS**Anexo A****Questionário aplicado aos professores**

01 Você inclui algum tipo de conteúdo instrucional especificamente relacionado com o tema "Alimentação Humana" no seu planejamento de ensino ?

() SIM () NÃO

02 Se você respondeu SIM, justifique e indique quais são os assuntos selecionados e ministrados.

03 Com relação à questão anterior, especifique na seqüência de implementação de conteúdos programáticos do componente curricular (Ciências ou Biologia), o momento que você considera mais oportuno para este assunto ser abordado. Justifique.

04 Se você respondeu NÃO, justifique.

05 Durante as aulas de Ciências/Biologia têm surgido oportunidades de discussão deste tema?

() SIM () NÃO

06 Se você respondeu SIM, especifique, dando exemplo, em que situações de sala de aula (contexto de ensino).

07 O tema "Alimentação Humana" tem sido abordado em momentos específicos previstos no calendário escolar em razão de algum projeto educativo escolar?

() SIM, todos os anos () NÃO () Nem sempre

08 Se você respondeu SIM especifique de que forma isto ocorreu ou tem ocorrido.

09 O tema "Alimentação Humana" foi abordado no contexto do projeto "BRASIL 500 ANOS" ?

() SIM () NÃO

10 Se você respondeu SIM, explique de que forma isto ocorreu.

11 O(s) livro(s) didático(s) ou para didático (s) que você utiliza como referência bibliográfica aborda (m) o tema "Alimentação Humana" ?

() SIM () NÃO

12 Se você respondeu SIM, especifique quais são os aspectos deste tema mais enfatizados.

13 Como você qualifica os recursos didáticos ou para-didáticos quanto ao tema “Alimentação Humana”?

() BONS () REGULARES () ÓTIMOS () RUINS

() Nunca os analisei quanto a este tema.

14 Você utiliza alguma outra fonte de informações (jornais, revistas, mídia) além dos habitualmente utilizados em sala de aula para discutir o tema "Alimentação Humana?"

() SIM () NÃO

15 Se você respondeu SIM, especifique e justifique a(s) preferência(s) de utilização ou não destas outras fontes de consulta.

16 Você conhece os hábitos alimentares dos alunos ?

() SIM () NÃO

17 Se você respondeu SIM, explique de que forma e se os considera saudáveis.

18 Você considera importante que o professor conheça os hábitos alimentares dos estudantes para melhor implementar este assunto na sala de aula? Por quê ?

19 Você trabalha a “roda dos alimentos” ou cardápio alimentar na sala de aula? Por quê?

20 Você já solicitou aos alunos a construção de um cardápio alimentar ? Por quê ?

() SIM () NÃO

21 O cardápio abaixo se refere à merenda escolar oferecida pela Rede Pública Municipal de Marília a estudantes do ensino fundamental e médio. Você o considera adequado? Justifique.

MERENDA	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
Manhã	Sopa	mingau ou arroz doce	arroz temperado	canjica ou sagu	pão com leite, suco ou sopa
Tarde	Sopa	Macarronada	arroz temperado	arroz com carnes e legumes	pão com leite, suco ou sopa
Noite	Sopa	Macarronada, mingau ou arroz doce	arroz temperado	canjica ou sagu	pão com leite, suco ou sopa
Sugestão de preparo	leite com chocolate ou groselha	pão com margarina, maionese, goiabada, carne moída, molho de frango, salsicha, patê, etc	arroz temperado: com frango, milho verde, carne, P.T.S., salsicha, legumes e ervilhas	Arroz temperado: com frango, milho verde, carne, P.T.S., salsicha, legumes e ervilhas	sopa de macarrão com legumes, carne, P.T.S., sopa de feijão e de fubá com legumes, ovos, carne.

*PTS= proteína texturizada de soja.

Anexo B**Plano de Ensino de Ciências - 1999****4ª Série B****Objetivos Gerais**

- Levar o aluno a identificar a si próprio e o mundo que o cerca, e a interdependência homem--ambiente em relações cada vez mais abrangentes;
- Desenvolver a capacidade de observação, questionamento, reflexão, conclusão e crítica;
- Levar à aquisição de hábitos de higiene, visando ao bem estar individual e da coletividade;
- Desenvolver a cidadania através do reconhecimento de que a sobrevivência da Terra depende das atividades de valorização da vida e de respeito à natureza.

Objetivos Específicos**1º Bimestre**

Espera-se que o aluno:

- Amplie seus conhecimentos relativos à organização funcional do ambiente por meio da identificação dos fenômenos e os outros componentes ambientais, suas alterações, com destaque para o papel do homem;
- Os males causados pelo uso de drogas e automedicação.

2º Bimestre

- Verifique a participação do homem no ambiente, também de uma perspectiva histórica (em outras épocas e locais).
- A importância da energia solar;
- Observar e comparar tipos de solos.

3º Bimestre

- Reconheça algumas características e propriedades dos componentes ambientais (Fauna e Flora).
- Caracterizar os sistemas digestório, circulatório e respiratório e identificar suas funções.

4º Bimestre

- Conceituar energia solar;
- Reconhecer que a energia solar é necessária para que exista vida na Terra;
- Reconhecer a necessidade da prática de hábitos de higiene mental, física e social para manutenção da saúde;
- Identificar alguns cuidados que devem ser tomados para primeiros socorros.



Conteúdo

1º bimestre

- A organização funcional do ambiente;
- Aprofundar a compreensão acerca da complexidade do ambiente;
- Poluição: ar, água e solo;
- Alguns fenômenos transformadores da crosta terrestre: vulcanismo, terremoto, El Niño;
- Higiene e saúde: a importância de usar corretamente o medicamento e evitar a automedicação;
- Os prejuízos causados pelas drogas, álcool, fumo, etc.

2º bimestre

- Em relação às interações entre os componentes e ao processo de transformação, verifiquem:
- As mudanças de estado físico da água;
- A influência da energia solar nas mudanças de estado físico da água;
- Tipos de solo e vegetação;
- Obtenção de alimentos pelos seres vivos nas comunidades: cadeias e teias alimentares.
- Obs: será desenvolvido o projeto: Meio ambiente – 1º e 2º bimestres.

3º bimestre

Projeto – Fauna-Flora

- As interações entre o homem e o ambiente;
- A bússola como instrumento de orientação;
- Relativamente ao seu próprio corpo, os alunos identifiquem: aparelho digestório, circulatório, respiratório e noções básicas sobre a reprodução e doenças sexualmente transmissíveis.

4º bimestre

- Cuidados com o uso da eletricidade;
- Higiene física, mental e social;
- Cuidados com a alimentação;
- A nutrição de acordo com as necessidades;
- A prevenção de doenças causadas por microorganismos;
- As medidas dos primeiros socorros.

Estratégias

- Observação, manipulação, coleta de materiais e dados, mensuração, controle de algumas variáveis e resolução de problemas com a vivência em situações experimentais e simples;
- Textos, filmes, relatos, pesquisas;
- Desenvolvimento do projeto:
- Tema: Meio Ambiente – 1º e 2º bimestres;
- Tema: Fauna e Flora - 3º e 4º bimestres.

Avaliação

Os alunos aprofundarão seus conhecimentos relativos às propriedades e características dos componentes ambientais e às interações existentes entre esses componentes e estabelecerão algumas relações que expliquem a ocorrência dos fenômenos estudados. Em relação à participação do Homem no ambiente, continuarão a observar o modo pelo qual intervém na natureza, as interações que estabelece e os fundamentos ou ações necessárias à promoção de saúde.

Para avaliar os conhecimentos, hábitos e atitudes desenvolvidas nessa série é importante que sejam propiciadas várias situações que incluam:

A realização de trabalho de campo para observação, manipulação, coleta de materiais, coleta de dados, mensuração, controle de algumas variáveis e resolução de problemas;

A vivência de situações experimentais simples para a resolução de problemas;

A utilização de diferentes fontes de informação como complemento dos trabalhos ou matéria-prima de análise;

Textos, filmes, relatos, fotografias, entrevistas;

A comunicação dos resultados dos trabalhos realizados por meio de pequenos relatórios com as observações e conclusões desenvolvidas.



Anexo C

Plano de Ensino de Ciências - 1999

6ª e 8ª Séries A

a) Objetivos Gerais

Baseado na proposta curricular e nos parâmetros curriculares, o ensino de Ciências de nossa escola visa:

Desenvolver no aluno competências que lhe permitam compreender o meio onde vive e atuar como indivíduo e cidadão;

Desenvolvimento afetivo dos valores e atitudes como oportunidades de encontro entre aluno, professor e mundo, valorizando a vivência das crianças e oferecendo-lhes imagens, palavras e proposições com significados que possam levá-los à autonomia no pensar e no agir, modificando a situação inicial;

Levá-los a compreender a natureza, a saúde como um bem individual e comum que deve ser promovido pela ação coletiva;

Desenvolvimento da auto-estima e cuidados consigo próprio, valorizando o grupo e a equipe escolar;

Despertar a ética e a cidadania, o amor a Deus e a seus semelhantes, desenvolvendo o bem comum.

b) Da organização dos conteúdos

Os conteúdos foram organizados por bimestres não significando, porém, que isolados, pois há uma rede de idéias e temas que poderão ser trabalhados em todos os bimestres, interligados, retomados e discutidos ao longo do ano letivo.

- Os temas trabalhados serão:
- Ambientes e recursos tecnológicos.
- Ser humano e saúde.
- Ética e cidadania

1) Ambientes e Recursos Tecnológicos

Estudar as relações de interdependência entre os organismos vivos e os componentes sem vida no espaço em que habitam, resultando em um sistema aberto denominado ecossistema.

A participação do ser humano, dos recursos materiais e energéticos implicando em vantagens e desvantagens para a saúde pessoal e ambiental.

Nesse tema valorizamos as relações entre os recursos tecnológicos e a saúde humana entendida como bem estar físico, psíquico e social.

2) Ser Humano e Saúde

Desenvolver a auto-estima e cuidado consigo próprio, conhecendo seu corpo e compreender que o estado de saúde é condicionado por fatores de várias ordens: físicos, psíquicos e sociais.



Orientação sexual: destacando o estudo da anatomia e fisiologia dos aparelhos reprodutores, a gravidez, a contracepção e as formas de prevenção de D.S.T. Compreender que o corpo humano é sexuado, que a manifestação da sexualidade assume formas diversas ao longo do desenvolvimento humano e, como qualquer comportamento é modelado pela cultura e pela sociedade.

Obs: respeitar o grau de maturidade psíquica e biológica de cada turma.

3) Ética e cidadania

Despertar no aluno o amor a Deus, aos seus semelhantes e a si mesmo como parte integrante de uma sociedade.

c) Da Metodologia e Procedimentos Aluno – Professor

A metodologia adotada deverá ser baseada na:

- Problematização dos assuntos a serem abordados;
- Observação direta e individual do meio onde vive;
- Experimentos simples e práticos;
- Construção de tabelas e dados, interpretando-os;
- Exposição oral dos temas, como estudo dirigido;
- Leitura de textos, livros, jornais e revistas;
- Recortes e colagens de figuras, cartazes;
- Pesquisas e trabalhos extraclasse;
- Entrevistas e leituras buscando informações;
- Estudos em grupos – valorização do trabalho em equipe no sentido de despertar a ética e cidadania;
- Uso de recursos audiovisuais (fitas, TV Escola, microscópio, jornais, revistas, etc.).

d) Da Avaliação

Consideramos que a avaliação é uma *etapa do processo de ensino*. O erro permite ao aluno entrar em contato com o seu próprio processo de aprendizagem e a partir daí modificar, complementar suas atitudes e conceitos.

A avaliação diagnosticada será baseada nos:

- Resultados das atividades do dia-a-dia do aluno;
- Provas escritas, quando o professor julgar necessidade da documentação do resultado do seu trabalho;
- Observação da interpretação de situações determinadas, cujo entendimento demanda dos conceitos aprendidos: interpretar histórias, figuras, textos, problemas, etc.

OBS:

1) O resultado da avaliação será registrado no diário do professor, sempre valorizando o trabalho do aluno dentro e fora da sala de aula, sua participação, sua organização, assiduidade, provas, relatórios, pesquisas, etc.

2) Havendo necessidade, poderá ser oferecida recuperação paralela em período diferente que freqüenta.

e) Conteúdos - Ciências**Plano de Ensino de Ciências – 1999****6ª Série A****1º bimestre**

- O sistema solar – como o sol afeta a Terra.
- Fotossíntese, agricultura, doenças da pele, energia solar.
- Rotação e Translação.
- Estações do ano.
- Pontos cardeais.
- Diferentes intervalos de tempo.
- Medidas padronizadas.
- A matéria: comprimento, área, volume, massa, tempo, temperatura.
- Propriedades específicas: pontos de ebulição e fusão, riscos, cor, brilho.
- Processo de separação de misturas.

2º bimestre

- Transformações.
- Identificação de substâncias: CO_2 , O_2 , amido, proteínas.
- Obtenção de materiais por reações químicas: plásticos, cimento, sal, vidro, borracha, sabão.
- Obtenção de alimentos por reações químicas: massas, iogurtes, queijos, bebidas, álcool, vinagre e outros.
- Características dos fatores abióticos no ecossistema: luz, umidade, temperatura.
- Composição química da água, ar e solo.

3º bimestre

- Recursos renováveis e não renováveis.
- Formação do carvão, petróleo e gás natural.
- Combustíveis fósseis.
- Aproveitamento dos recursos.
- O solo.
- Processos de recuperação e adequação do solo.
- A água.
- Tratamento da água.
- O ar.
- Efeito estufa.
- Fontes de energia.
- Fontes naturais.
- Combustão e fermentação.
- Fluxo de energia.
- Transformação e consumo de energia.
- Formas de energia e eletricidade.



4º bimestre

- Som: velocidade e propagação do som.
- Calor: combustão e atrito.
- Luz: importância do sol.
- Biosfera: os seres vivos.
- Características gerais e adaptativas.
- Associações entre os seres vivos.
- Medidas de proteção ao meio ambiente.
- Saúde: nutrientes, alimentação balanceada.
- Aparelho digestório: exercícios físicos e bem estar.

Plano de Ensino de Ciências – 1999**8ª Série A****1º bimestre**

- Origem do Universo e a Terra.
- Propriedades da matéria.
- Preservação ambiental.
- Fatores ambientais e alimentares que determinam a distribuição da vida no planeta: climático, físicos, químicos, alimentares.

2º bimestre

- Formas de energia: eletricidade, calor e luz.
- Ação da gravidade sobre os corpos: peso e massa.
- Trabalho: máquinas simples.
- Transferência de energia para produzir trabalho.

3º bimestre

- Movimento: trajetória e velocidade.
- Fontes alternativas de energia.
- Os seres vivos: origem da vida, relações entre transformações do planeta e as modificações dos seres vivos.
- Adaptação e evolução dos organismos.
- Sucessões ecológicas no planeta.
- Relações entre ocupação humana do espaço e extinção das espécies.

4º bimestre

- O homem e seu corpo.
- Sistema reprodutivo, concepção, crescimento, desenvolvimento, fecundação, gestação, parto, puerpério e métodos anticoncepcionais.
- Saúde: formas de contágio da AIDS e implicações biopsicossociais das DST.



Anexo D

Quadro 4 – Aspectos distintos dos dois modos de conhecimento

CONHECIMENTO ASPECTOS	CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS	CONCEITOS CIENTÍFICOS
Estruturais	Solidárias de uma estrutura pensada com base numa lógica de atributos.	Mais estruturados; são pensados com base numa lógica de relações.
Contextuais	Confinam-se a determinados contextos. Sendo interiorizadas com base na experiência própria e de uma maneira que é própria, são generalizáveis.	Trans-contextuais e generalizáveis. Sendo construções intersubjetivas, socializadas, não se limitam a experiências e processos pessoais nem a presentes e atuais.
Lingüísticos	São penetradas por uma linguagem e por termos indiferenciados (linguagem do senso comum). O sentido aparente das analogias e metáforas exerce nela grande influência.	Recorrem a uma superestrutura lingüística (linguagem científica). O uso figurativo da linguagem (analogias, metáforas...) é apenas um meio de “dar a ver” o que é abstrato.
Causalidade/Teleologia	Tendem para explicações com base em intenções ou motivos que levam às ações - causas penetradas por explicações finalistas (indiferenciação causa-fim). Tendem, também, para uma causalidade linear (limitam-se a apontar em seqüências, mais ou menos rígidas, que tal causa produz tal efeito (causa-efeito).	São cada vez menos comandadas pelo determinismo causal. Em biologia evocam-se causas intrínsecas - teleonomia. É apanágio do conhecimento científico a intervenção de uma rede complexa de relações causais; a causalidade linear (causa-efeito) passa a orientar-se para uma causalidade circular (efeito-causa).
Hipotéticos	Tendem a não se radicar no possível, no hipotético: são “certezas” prematuras; privilegiam observações e idéias que confirmam essas “certezas”.	São cada vez mais penetradas pela incerteza, pelo hipotético. Tendem a procurar na experiência o que as refuta e não apenas o que as confirma.
Preditivos	A sua capacidade preditiva limita-se a fenômenos da vida corrente.	A sua capacidade preditiva ultrapassa largamente as nossas capacidades de observação natural - vai até mundos possíveis.
Operativo/Figurativo	Há predominância do modo figurativo sobre o modo operativo; radicam-se em experiências sensoriais e cinestésicas que tendem a reproduzir a realidade com base em aspectos óbvios da percepção; não resultam de má prática especificamente orientada para as produzir.	Recorrem a modos predominantemente operativos. O cientista transforma o real para o conhecer melhor como recurso a ações interiorizadas. Constrói, intencionalmente, artificios e ignora, voluntariamente, muitos traços da situação estudada.
Aplicação	Tem um campo de aplicação muito restrito e indiferenciado; a sua aplicação limita-se a fenômenos da vida corrente.	Tem um campo de aplicação alargado; incorporam na sua própria significação as condições de aplicação.
Abstração	Tendem para “coisificar” ou “substancializa” idéias abstratas.	Tendem para “descoisificar” e para a abstração matemática.

Fonte: SANTOS, 1992 citado por CACHAPUZ, 2000.

Quadro 5 – Exemplos de Concepções Alternativas

TEMA	CONCEPÇÃO ALTERNATIVA
1. Estrutura da Matéria	Há no ar espaço entre as partículas constituintes de qualquer substância.
2. Peso de um Corpo	O peso como uma propriedade intrínseca dos corpos e não como o resultado da interação corpo/Terra.
3. Temperatura	A temperatura de um objeto depende da natureza do material de que é feito; os metais são normalmente mais “frios” do que a madeira.
4. Calor	O calor como substância material (idéia de calórico) e não como processo de transferência de energia entre dois corpos a temperaturas diferentes.
5. Cor dos Objetos	Cor considerada como propriedade intrínseca dos objetos e não como o resultado da interação luz/matéria.
6. Equilíbrio Químico	Visão estática do equilíbrio químico.
7. Reação Química	Alguns produtos da reação já existiam nos reagentes, só que não tinham sido ocasião para se manifestarem (idéia de deslocamento); Confundem a variação da energia livre com a rapidez da reação.
8. Corrente Elétrica	Substancialização da corrente elétrica como algo fluido que é consumido pelos elementos do circuito.
9. Fenômenos Biológicos	Procuram razões para os fenômenos fisiológicos baseando-se em aspectos morfológicos, pois, o observável é utilizado para explicar o microscópio.
10. Nutrição das Plantas	As plantas, por analogia com os animais, obtêm alimento do exterior, assim, o alimento é absorvido pelas raízes e vai depois para as folhas; A fotossíntese é qualquer coisa que a planta faz depois de ter alimento. Consideram que a fotossíntese só ocorre de dia e a respiração só ocorre de noite, servindo a fotossíntese para purificar o ar.
11. Respiração	Nos fenômenos respiratórios atribuem “o” papel ativo exclusivamente ao oxigênio; Toma a respiração como sinônimo de ventilação alveolar; Visão mecanicista em termos de entrada e saída de ar, ignorando as trocas gasosas e a relação destas com os fenômenos celulares.
12. Topografia da Terra	Os continentes originam-se a partir de forças verticais que atuam sobre os fundos dos oceanos; Existe um declive progressivo entre o centro dos continentes e o centro dos oceanos.

Fonte: (CACHAPUZ, 2000).

