

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



**ANÁLISE CRÍTICA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS  
DO ENSINO FUNDAMENTAL EM BOA VISTA-RR: CONSTRUINDO  
DIAGNÓSTICO E PROPONDO ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS  
E DE CONTEÚDOS**

SANDRA MORAES DA SILVA CARDOZO

PROF. DR.: EDSON ROBERTO OAIGEN

Dissertação apresentada ao Programa de Pós - Graduação  
em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade  
Luterana do Brasil para obtenção do título de mestre em  
Ensino de Ciências e Matemática.

Canoas, 2005.

### **Dedicatória**

A minha adorável mãe Bazinha Moraes da Silva Cardozo e meu amado pai Joaquim de Souza Cardozo, que diante de tantos conflitos, sempre foram exemplos de amor, doação e esperança.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, que de forma inesperada mostrou-me sabedoria, paciência frente às diversidades da vida e por iluminar os dias confusos;

à minha família pela aceitação e desprendimento nas horas necessárias. Em especial às minhas irmãs: Sueli Moraes da Silva, Celma Moraes Cardozo e Sulamita da Silva Cardozo por serem atenciosas e dispostas a cuidar dos assuntos burocráticos e pessoais da minha carreira;

aos meus pais que são a minha maior riqueza na terra; como também pelo apoio emocional e financeiro;

às minhas sobrinhas pelo carinho e compreensão e aos meus irmãos que de forma singela sempre me apoiaram;

aos amigos que fiz no Rio Grande do Sul, em especial a Sanca Acenes Vasconcelos, Francis Frizon e Sônia dos Reis Moraes que foram a minha segunda família; sempre atenciosas e grandes conselheiras ;

aos amigos que deixei em Roraima, obrigada pelas palavras de motivação e esperança;

aos professores que fazem a excelência do Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Matemática;

Agradecimento aos professores examinadores: Prof<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Juliana da Silva, Prof<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Marlise Geller, Prof. Dr. Leocadio José Correa Ribas Lameira e Prof. Dr. Antonio Batista Pereira pelas críticas que muito contribuíram para aperfeiçoar minha dissertação;

ao meu orientador, Prof. Dr. Edson Roberto Oaigen, por acreditar na importância desta pesquisa, ajudando-me nas horas de dúvidas, anseios e pela compreensão no processo de organização da dissertação;

ao coordenador do Programa de Pós-Graduação, professor Arno Bayer, por ser um profissional de grande valor e pelos valiosos conselhos;

ao secretário do Programa de Pós-graduação, Daniel Rampon, pelo profissional competente, prestativo e amigo. Que você continue sendo a ponte para muitos mestrandos do curso;

à Secretaria de Educação do Município de Boa Vista-RR, na pessoa da Prof<sup>a</sup> Erenilda Silveira Rocha, pelo apoio e incentivo a este estudo, desenvolvido nas Escolas Municipais de Boa Vista/RR;

ao Governador do Estado de Roraima, Brigadeiro Ottomar de Souza Pinto, pela concret definitiva do Convênio com ULBRA. A iniciativa pioneira do Estado de Roraima frut resultados satisfatórios para a Educação, Ciências e Tecnologia no Estado;

à Secretária Estadual de Educação, Cultura e Desporto do Estado de Roraima, Prof<sup>a</sup> Ilma Xaud de Araújo, no exercício de Secretária Estadual de Educação, Cultura e Desporto na época da assinatura do Convênio;

ao Secretário Estadual de Planejamento e Desenvolvimento do Estado de Roraima, Prof. Msc. Haroldo Eurico Amoras dos Santos, pelo apoio e por acreditar neste tipo de investimento para o nosso Estado;

à Fundação de Educação Superior de Roraima- FESUR pela iniciativa do convênio com a ULBRA e pelo apoio financeiro, na pessoa do Prof. Adejalmo Abadi Moreira, presidente na assinatura do convênio;

à Prof<sup>a</sup> Lenir Veras e Prof. Msc. Airton Lima da Silva, respectivamente Secretária Estadual de Educação, Cultura e Desporto do Estado de Roraima e Secretário Adjunto, na época do início do convênio;

ao engenheiro agrônomo Pedro R. Estevan Ribeiro e sua esposa Cláudia Lucena Estevan pelo incentivo a realização do mestrado;

aos professores e dirigentes das redes Municipal e Estadual de Educação de Boa Vista-RR, pela colaboração e apoio no desenvolvimento da pesquisa ,

aos professores e acadêmicos do Instituto Superior de Educação de Roraima-ISE- pelo apoio na pesquisa;

a todos àqueles que, de uma forma direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta Dissertação.

A resposta que o homem dá a um desafio não muda só com a realidade com a qual se confronta. Muda o próprio homem cada vez mais, e sempre de modo diferente. "Pelo jogo constante destas respostas o homem se transforma no ato mesmo de responder". No ato mesmo de responder aos desafios que lhe apresenta seu contexto de vida, o homem se cria, se realiza como sujeito, porque esta resposta exige dele reflexão, crítica, invenção, eleição, decisão, organização, ação...Todas essas coisas pelas quais se cria a pessoa e que fazem dela um ser não somente "adaptado" à realidade e aos outros, mas "integrado" pela ação, é que o homem se constrói como homem".

Paulo Freire

## RESUMO

O presente estudo refletiu a importância do Ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental, numa perspectiva de Ausubel, usando como ferramenta Mapas Conceituais. A pesquisa foi desenvolvida no período de dezembro de 2004 até junho de 2005, tendo como amostra professores das escolas municipais de Boa Vista-RR, que cursavam Pedagogia pela Universidade Federal de Roraima e professores Estaduais de Boa Vista-RR que cursavam o Normal Superior no Instituto Superior de Educação de Roraima-ISE. Foi utilizado um questionário com questões abertas e fechadas, coletando informações sobre a realidade do Ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental e possibilitando a construção de um diagnóstico. Como instrumentos de coleta de dados, foram aplicados 160 questionários e a produção de Mapas Conceituais por alunos das 3ª e 4ª séries de escolas Municipais. Constatou-se neste estudo que os professores necessitam de uma formação mais qualificada relacionada aos conhecimentos científicos, podendo compartilhar com seus alunos experiências mais efetivas e significativas. O trabalho aponta para a necessidade de formação do professor na área do Ensino de Ciências, em relação ao próprio domínio de conteúdos e experiências com práticas experimentais importante de Ensino. Os professores apresentam pouco ou quase nenhum conhecimento sobre Aprendizagem Significativa, dificultando o desenvolvimento da pesquisa. Também apresentam concepções simplistas de ministrar aulas e utilizar recursos didáticos e tecnológicos. O estudo realizado propôs uma organização do Ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental na perspectiva da Teoria de Aprendizagem Significativa, como caminho metodológico para superar algumas visões fragmentadas e lineares sobre o desenvolvimento cognitivo do aluno no processo educativo e construindo uma concepção de Ensino de Ciências de forma mais relevante e significativa para os alunos e professores. Neste contexto usamos os Mapas Conceituais como uma das ferramentas condizentes com a Aprendizagem Significativa para desenvolver a potencialidade cognitiva do aluno na construção de conceitos no Ensino de Ciências de forma criativa, coletiva e valorizando os princípios da Teoria Cognitivista de Ausubel. A viabilização é possível, desde que as ações sejam direcionadas para a formação do professor dentro de um processo de reflexão crítica e investigativa, além dos domínios de conteúdos necessários a sua formação inicial e continuada, pois acreditamos que por meio destes processos o professor terá mais condições de desenvolver ensino e aprendizagem significativa. Por outro lado, o Ensino de Ciências, numa perspectiva de Aprendizagem Significativa Crítica em que o professor tenha clareza de que existem elementos relevantes a serem percebidos ao desenvolver um ensino de qualidade. Refletimos nesta pesquisa, a importância do uso de Mapas Conceituais no Ensino de Ciências para efetivar uma avaliação e uma instrução de

maneira mais condizente com a proposta de Aprendizagem Significativa. Por último propomos um Programa de Formação Continuada para os professores, alicerçado nos princípios da Aprendizagem Significativa e no uso de Mapas Conceituais. Para tanto é fundamental a realização de atividades de campo, como trilhas ecológicas e temáticas, buscando a vivência dos processos científicos envolvidos na construção do conhecimento. Queremos contribuir com uma formação mais efetiva do professor e com uma aprendizagem em que os alunos possam se desenvolver plenamente, e assim tornar o Ensino de Ciências nas séries iniciais no Estado de Roraima, potencialmente relevante.

Palavras-chaves: Ensino de Ciências, Mapas Conceituais, Aprendizagem Significativa e Formação de Professores.

## ABSTRACT

This present study reflects on the importance of Science Education in the beginning grades of basic education, at the perspective of Ausubel, using conceptive maps as tools. A survey was done during the period of Dez/2004 to June/2005, having as samples teachers from Boa Vista/RR Municipal Schools that were attending a Pedagogy Course at Roraima Federal University and teachers from state schools attending Normal Superior at the Institute of Superior Education of the state of Roraima – ISE. A questionnaire was used with open and closed questions collecting information about the reality of Science Education in the beginning grades of basic education making possible the construction of a diagnosis. It was applicated 160 questionnaires and a production of conceptive maps made by 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> grade students from municipal schools as instruments to collect information. In this study it was verified that the teachers needed a qualified background related to scientific knowledge being able to share with their students more effective and significant experiences. This assignment shows the needs of the teachers formation in the science education areas, in relation to their own domination of the subjects and experiences with important experimental practice of education. The teachers present a little ou almost no knowledge about significant learning, making difficult the development of the survey. It also presents simple conceptions of ministrating classes and using didatic and tecnological resourses. The study done proposed an organaization of Science Education in the beginning grades of basic education in the perspective of the Teory of Significant Learning, as a metodological way to overcome some fragmentaized and linear visions about a cognitive development of the student in the educational process and building a conceptive of science education in a relevant and significant form for students and teachers. In this context we used the Conceptive Maps as a suitable tool with a Significant Learning to develop a cognitive potential of the student in the constrution of the concepts of Science Education in a creative and collective form and valorizing the principals of the Cognitive Teory of Ausubel. The viability is possible, since the actions are directed to the formation of the teachers in a process of critical and investigative reflection, beyond the domination of the subjects necessary for their initial and continued formation, because we beleive by the means of these processes the teacher will have more conditions to develop a significant learning education. By the other hand, the Science Education, in a critical perspective of Significant Learning where the teacher has the clearness that exists relevant elements to be noticed as developing a eduacation of quality. We have reflected on this survey the importance of the use of conceptual map in the Science Education to accomplish an evaluation and a more suitable way of instrution with a porpose of Significant Learning. At last we propose a Continued Programme of Fromation for the



teachers, based on the principals of Significant Learning and in the use of Conceptual Maps. Therefore it is necessary the accomplishment of camp activities as an ecological and a thematic trail, searching for a vivency of scientific processes involving a construction of knowledge. We want to contribute to a more efective formation of the teacher and with learning that the students can develop completly and so transform the Science Education in the beginning grades in the state of Roraima potencialy relevante.

Key words: Science Education, Conceptual Maps, Significant Learning and Teachers Formation.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Nível de formação dos entrevistados.....	79
Tabela 2 - Sexo dos entrevistados.....	80
Tabela 3 - Área de atuação.....	81
Tabela 4 - Conhecimento sobre a Teoria de Aprendizagem Significativa.....	82
Tabela 5 - Trabalho com Mapas Conceituais.....	85
Tabela 6 - Conhecimento o significado do Ensino de Ciências.....	87
Tabela 7 – Conhecimento do significado de Pesquisa Científica.....	91
Tabela 8 - O acesso à Pesquisa Científica.....	93
Tabela 9 - Disponibilidade de recursos tecnológicos para o Ensino de Ciências.....	96
Tabela 10 - Critérios utilizados para escolher os conteúdos de Ciências para alunos.....	99
Tabela 11 - Possibilita de formação em metodologia de pesquisa em Ensino de Ciências.....	103
Tabela 12 - Conteúdos e atividades que devem ser abordados na formação do professor para o Ensino de Ciências.....	105
Tabela 13 - Recursos didáticos mais usado no Ensino de Ciências.....	108

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Matriz Avaliativa 1-Escolas municipais.....	117
Figura 2 - Matriz Avaliativa 2- Escolas estaduais.....	118
Figura 3 - Mapa Conceitual sobre as Drogas.....	127
Figura 4 - Mapa Conceitual: sobre os Seres Vivos.....	128
Figura 5 - Mapa Conceitual sobre Poluição.....	130
Figura 6 - Mapa Conceitual sobre Poluição Ambiental.....	132
Figura 7 - Mapa conceitual sobre o Corpo Humano.....	135
Figura 8 - Mapa Conceitual sobre o Corpo Humano.....	137
Figura 9 - Mapa Conceitual sobre o Corpo Humano.....	139
Figura 10 - Análise dos Avaliadores.....	145

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	14
1 A NATUREZA DO OBJETO DA PESQUISA .....	18
1.1 Contextualização da pesquisa .....	18
1.2 Problema norteador da pesquisa .....	20
1.3 Justificativa .....	20
1.4 Objetivos .....	21
1.4.1 Objetivo Geral .....	21
1.4.2 Objetivos Específicos .....	22
2 REFERENCIAL TEÓRICO .....	23
2.1 Concepções de reflexão na prática docente .....	23
2.1.1 A importância da reflexão crítica na atuação e formação do Professor .....	28
2.2 As diferentes conjugações de pesquisa na formação do professor .....	31
2.2.1 A importância da pesquisa para promover mudanças significativas .....	37
2.3 A formação do professor numa perspectiva de ensino e aprendizagem significativos .....	40
2.4 O ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental numa perspectiva de aprendizagem significativa crítica .....	52
2.5 Mapas conceituais como ferramenta para facilitar a aprendizagem significativa de alunos e professores do ensino fundamental das séries iniciais .....	62
2.6 Avaliação e aprendizagem significativa .....	68
3 MATERIAIS E MÉTODOS .....	72
3.1 Detalhamento metodológico .....	72
3.2 Metodologia de análise dos dados .....	74
3.3 Metodologia de análise dos mapas conceituais dos alunos e professores .....	76

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS .....	79
4.1 Análise das entrevistas realizadas com os professores-acadêmicos .....	79
4.2 Análise das observações em sala de aula .....	114
4.3 Análise dos mapas conceituais .....	126
4.4 Análise das avaliações dos avaliadores do programa de formação continuada para os professores das séries iniciais – PFCPSI .....	144
 CONCLUSÕES .....	 150
 RECOMENDAÇÕES .....	 155
 REFERÊNCIAS .....	 158
 ANEXOS .....	 166

## **INTRODUÇÃO**

Hoje, são muitas as discussões sobre a formação do professor, o que evidencia um crescente interesse em pesquisa com a formação inicial e continuada, porém poucas são as contribuições que efetivamente conduzem uma melhoria significativa em suas práticas pedagógicas.

A formação do professor de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental vem sendo considerada insatisfatória para uma realidade, que cada vez mais exige habilidades e competências para um ensino de qualidade.

Percebe-se que os professores não estão preparados em relação aos conteúdos de Ciências, tornando-se meros reprodutores de saberes elaborados em outras instâncias acadêmicas e que muitas vezes transmitem conceitos equivocados sobre o assunto estudado. Diante disso, propõe-se um direcionamento teórico e prático para o Ensino de Ciências numa abordagem fundamentalista na Aprendizagem Significativa, por acredita-se ser esta, uma alternativa diferente para a realidade que se apresenta nesta pesquisa.

No primeiro subcapítulo aborda-se as diversas configurações de reflexões que permeiam as práticas dos professores no processo de sua formação e atuação pedagógica. Buscam-se referências em diferentes autores que discutem a “reflexão” no âmbito nacional e internacional para justificar a importância desta habilidade na hora de conduzir o ensino numa perspectiva de Aprendizagem Significativa e Crítica. Acredita-se que por meio da reflexão melhore a metacognição dos professores e que assim, efetivamente modifiquem a compreensão da sua própria prática pedagógica.

No segundo subcapítulo, discute-se as concepções a respeito da pesquisa na formação do professor sob o ponto de vista de vários pensadores da educação, destacando a necessidade de uma prática mais criteriosa frente às propostas apresentadas. Como também resgatar a importância desta prática para o professor, entendendo que existem características próprias para a pesquisa e para a prática do ensino. Defende-se que o professor tenha uma aproximação mais efetiva com a pesquisa, com vista a contribuir com reflexões sistemáticas sobre ensino, propondo adaptações inovadoras.

O terceiro subcapítulo aborda a perspectiva de Aprendizagem Significativa direcionada para o ensino e a formação do professor de Ciências das séries iniciais do Ensino Fundamental, de modo que sua atuação seja conduzida a promover a Aprendizagem Significativa no ensino e que sua formação se constitua de significados e relevância. Busca-se questionar a superação de visões simplistas e superficiais dos conteúdos de Ciências pelos professores e alunos, como também firmar uma formação rigorosa, num processo contínuo.

O quarto subcapítulo analisa o Ensino de Ciências, numa perspectiva de Aprendizagem Significativa Crítica. A referência para tal fundamento baseia-se nos estudos

de Moreira (2000) e nas contribuições de Postam e Weingarther (1969), os quais apontam algumas estratégias para conduzir uma Aprendizagem Significativa e Crítica no processo de ensino.

No quinto subcapítulo focaliza-se a reflexão sobre o uso da ferramenta da cognição elaborada por Novak (1988), chamada de Mapas Conceituais no Ensino de Ciências e como esta ferramenta pode contribuir para facilitar a Aprendizagem Significativa.

No último subcapítulo faz-se uma análise sobre a avaliação numa perspectiva de Aprendizagem Significativa, com o propósito de desmistificar algumas ações sobre esse processo avaliativo.

Ao analisar os dados coletados neste trabalho, percebe-se que a formação do professor de Ciências das séries iniciais do Ensino Fundamental ocorre um grande distanciamento da realidade, reduzindo-se a uma instrumentalização desarticulada, ineficiente com outras competências profissionais, necessárias ao desenvolvimento de um processo educativo significativo.

Propõe-se um Programa de Formação Continuada que contempla as reflexões abordadas, valorizando as considerações destacadas pelos professores em suas entrevistas. Este programa não se trata de uma proposta acabada, mas uma referência para a prática pedagógica para o Ensino de Ciências, evidenciando a educação emancipatória, onde o indivíduo se *constrói* consciente de sua ação e possíveis transformações, resgatando sua dignidade e valorização.



Entende-se que a Aprendizagem Significativa permite a simultaneidade, tanto de parte de quem aprende quanto com quem se aprende, pois tanto o aluno como o professor são sujeitos do processo de ensino e aprendizagem.

## **1 A NATUREZA DO OBJETO DA PESQUISA**

O Ensino de Ciências é marcado por grandes contradições sociais e educacionais, pois apesar das inovações tecnológicas e científicas, decorrentes de pesquisas, o ensino ainda se configura por meio de práticas descontextualizadas, lineares e fragmentadas de conhecimento.

As tentativas para reverter este quadro parecem não serem capazes de romper com uma estrutura tradicional de organização do Ensino de Ciências. Percebe-se que o ensino é apenas um processo de reprodução de saberes, sem um questionamento crítico e sem relevância para o aluno.

Os alunos e os professores são excluídos dos benefícios das produções científicas, tornando-se meros espectadores do processo de construção do conhecimento científico.

### **1.1 Contextualização da pesquisa**

O Ensino de Ciências em Boa Vista-RR vive momentos de busca e resgate da Iniciação à Educação Científica, pressuposto fundamental para a Aprendizagem Significativa. Poucos foram os investimentos em pesquisa e tecnologia nos últimos anos, o que dificultou um desenvolvimento mais expressivo da educação de forma geral.

A educação de Boa Vista é palco de grandes conflitos de interesses sociais, políticos e econômicos que influenciam o fazer pedagógico das escolas. Para que ocorra a ruptura com esta realidade, a FESUR-Fundação de Educação Superior de Roraima juntamente com o Governo do Estado de Roraima, através da Secretaria de Estado de Educação, Cultura e

Desporto, tem feito esforços no sentido de proporcionar um processo de formação inicial e de formação continuada.

Os professores e pesquisadores estão sendo qualificados em cursos de pós-graduação (especialização e mestrado), assegurando a formação de uma equipe capaz de desenvolver o Programa de Formação Continuada aqui proposto. Ainda hoje, alguns professores têm que se deslocar para os grandes centros acadêmicos do país para buscar uma formação qualificada.

Convém resgatar o trabalho feito pelo Centro de Ciências de Roraima-CECIRR, principalmente no período de 1990 até 2001, onde eventos nacionais e internacionais, aliados a um processo efetivo de Formação Continuada foram desenvolvidos no Estado.

Atualmente, a Fundação de Educação Superior de Roraima-FESUR, em fase de transformação em Universidade Estadual de Roraima, efetivou em parceria com a Secretaria de Estado de Educação, Cultura e Desporto, a transformação do CECIRR em Centro de Apoio à Pesquisa, Extensão e Educação Continuada-CAPEC, tendo por concepção os fundamentos da inter e multidisciplinaridade.

A formação dos professores das séries iniciais só foi considerada importante a partir da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996), que destinou recursos para investir na capacitação dos professores.

Diante disto, é importante considerar que o contexto do Ensino de Ciências em Boa Vista tem seus condicionantes na sua própria história de formação. Portanto, faz-se necessário repensar o ensino e a aprendizagem para além de práticas isoladas, passivas e retrograda, por

meio de uma perspectiva de Aprendizagem Significativa que progressivamente supere a linearidade e a fragmentação do conhecimento.

### **1.2 Problema norteador da pesquisa**

Que alternativas metodológicas e de conteúdos poderão ser propostos a partir de um diagnóstico construído através da análise crítica do ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental, em Boa Vista-RR, tendo como meta um programa de Formação continuada para professores das séries iniciais do ensino fundamental - PFCPSI?

### **1.3 Justificativa**

A pesquisa realizada justificou-se pela necessidade da construção de um diagnóstico, oriundo da realidade vivenciada nas escolas públicas (Municipais e Estaduais).

Reconhece-se que existe urgente necessidade de revisão curricular e estrutural nos cursos de formação de professores das séries iniciais, pois há necessidade de organização do ensino para promover a Aprendizagem Significativa, como também capacitar os professores para potencializar esta aprendizagem, de modo que possam atuar como mediadores do crescimento e da construção do conhecimento científico pelos alunos.

Também há necessidade de propostas para a formação continuada, numa perspectiva de Aprendizagem Significativa, possibilitando ao professor oportunidades de reflexão de sua prática dentro de um contexto de inovação, com experiências práticas, diretamente articuladas com suas práticas educativas em sala de aula.

Sabe-se que existem inúmeras contribuições para a elaboração de metodologias inovadoras que possam substituir aquelas existentes na escola tradicional. No entanto, existem implicações teóricas que devem ser assimiladas pelos formadores e formandos, no sentido de se trabalhar visando superar práticas metodológicas arraigadas na repetição de conceitos no Ensino de Ciências.

Inúmeros educadores querem inovações em sua prática pedagógica, buscando a compreensão da realidade contextualizada. No entanto, o aprendizado que seus alunos trazem do cotidiano é pouco aproveitado nas aulas, impedindo que um dos princípios da Aprendizagem Significativa seja vivenciado: ensinar a partir daquilo que o aluno já sabe, tanto do ponto de vista psicológico, cognitivo e afetivo, como sociocultural.

Busca-se o ensino direcionado para um trabalho em que a educação possa ser significativa e construtiva, conduzindo o aluno como sujeito consciente de sua autonomia social.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo Geral**

Analisar as metodologias e conteúdos usados no Ensino de Ciências nas séries iniciais em Boa Vista/ RR, construindo diagnóstico, visando a proposição de alternativas metodológicas para o ensino de Ciências nas séries iniciais, fundamentando a proposição do Programa de Formação Continuada para professores das séries iniciais – PFCAL.

#### 1.4.2 Objetivos Específicos

a) Analisar as concepções que permeiam a práxis dos professores, alunos e acadêmicos, relacionadas ao Ensino de Ciências, usando entrevistas e observações com os atores que atuam nas séries iniciais do ensino fundamental, possibilitando a construção de uma matriz analítica e a construção do diagnóstico sobre o Ensino de Ciências nas séries iniciais;

b) construir Mapas Conceituais com alunos e professores das séries iniciais do ensino fundamental na área de ciências, analisando suas estruturas e suas relações com a aprendizagem significativa;

c) Avaliar os resultados obtidos durante as atividades executadas, usando critérios qualitativos através da Análise de Conteúdos, identificando as mudanças comportamentais e de concepções dos atores da amostra (alunos, professores e acadêmicos);

d) Propor um Programa de Formação Continuada para professores das séries iniciais do ensino fundamental na área do Ensino de Ciências, fundamentado nos resultados da pesquisa, propondo mudanças no processo ensino e aprendizagem nos currículos atuais, alicerçados nos princípios da Aprendizagem Significativa.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

A articulação teórica se dará no referencial de Ausubel (1978) de Aprendizagem Significativa que se configura como um desafio à pesquisa, visto que ainda é algo pouco usada nas escolas do ensino fundamental. Como também analisará as dimensões de reflexão e pesquisa que circundam a prática docente do professor das séries iniciais do Ensino Fundamental.

### **2.1 Concepções de reflexão na prática docente**

A prática reflexiva tem se estabelecido como uma tendência significativa nas pesquisas realizadas em educação na formação do professor. Para Pimenta e Ghedin (2002), isto evidencia que diferentes conjugações pedagógicas de reflexão estão permeando a prática dos professores no Brasil.

O conceito de reflexão mais popularizado é o baseado no modelo de Schön (1997), que ressalta a importância do estudo do pensamento prático dos professores como fator que influencia e determina a prática de ensino. Este modelo é uma alternativa de oposição ao modelo limitador de racionalidade técnica, em que a atividade do profissional é, sobretudo instrumental, dirigida para a solução de problemas mediante a aplicação rigorosa de teorias e técnicas científicas.

Na análise de Garcia (1997, p. 60) esse conceito de reflexão consiste em *um processo de mediação em que os professores (práticos) aprendem a partir da análise e interpretação da sua própria atividade.*

O modelo de Schön (1997) valoriza a racionalidade prática do professor que reage através do processo de criação e construção de uma nova realidade, obrigando a ir para além das regras, dos acontecimentos, teorias e métodos conhecidos e disponíveis. Para o autor a reflexão na prática do professor se justifica na medida que:

[...] um professor reflexivo permite-se ser surpreendido pelo que o aluno faz; reflete sobre esse fato, ou seja, pensa sobre aquilo que o aluno disse ou fez, procura compreender a razão, reformula o problema suscitado, efetua uma experiência para testar a sua nova hipótese. Este processo de reflexão-na-ação não exige palavras (SCHÖN, 1997, p.83).

Assim a reflexão torna-se significativa quando produzida pelo próprio professor em sua atividade escolar. O que revela a necessidade do professor ter a capacidade de autodesenvolvimento reflexivo. O modelo de racionalidade prática, concebido por Schön vem sendo criticado por muitos pesquisadores, entre eles destaca-se as críticas de Gimeno (2002) e Zeichner (1997).

Para Zeichner (1997) o modelo de reflexão que não valoriza as influências das instituições na forma como o professor percebe-se, pode *conduzir à perpetuação de um modelo conhecido de mudança em que tudo continua na mesma, em que as reformas servem justamente para legitimar as práticas que deveriam ser transformadas.*

Outro aspecto considerado por Zeichner em suas críticas *é o fato de que alguns modelos de reflexão fomentam uma atitude Marcísica, em que as condições sociais e institucionais, que distorcem a compreensão que os professores têm de si próprios, são completamente ignoradas* (ZEICHNER, 1997, p, 127).

O paradigma reflexivo apresenta-se em metáforas muito atraentes de *converter os professores em profissionais reflexivos, em pessoas que refletem sobre a prática, quando, na verdade, o professor que trabalha não é o que reflete, o*



*professor que trabalha não pode refletir sobre sua própria prática, porque não tem tempo, não tem recursos* (GIMENO, 2002, p.82).

O professor tem tantas atividades para desenvolver que sua prática não possibilita uma reflexão mais significativa de sua realidade. Exigem-se muito dos professores, mas poucos são os momentos que lhes são oportunizados para desenvolverem um olhar crítico sobre sua própria prática pedagógica.

Neste aspecto Pimenta (2002, p.124), argumenta que o modelo de reflexão proposto por Schön (1997) não torna a ação do professor mais eficiente, *pois não o capacita a reagir concretamente frente aos problemas, pois o saber docente não é formado apenas da prática, sendo também nutrido pelas teorias da educação*. Corroborando com esta análise Libâneo declara que:

O professor tende a limitar seu mundo de ação e reflexão à aula e ao contexto mais imediato e, com, isso, prefere submeter-se às rotinas e à sua experiência imediata sem conseguir ver os condicionantes estruturais do seu trabalho, da sua cultura e das formas de sua socialização (LIBÂNEO, 2002, p.67).

As críticas apresentadas indicam os seguintes problemas no modelo de reflexão de Schön (1997): o individualismo da reflexão, a ausência de critérios externos potencializadores de uma reflexão crítica e excessiva (mesmo exclusiva) com ênfase nas práticas, a inviabilidade da investigação nos espaços escolares e a restrição desta nesse contexto.

Contraoendo-se ao modelo de Schön (1997), surgiu à perspectiva de uma reflexão mais crítica da prática do professor, no qual considera que a reflexão na prática do professor não pode se limitar às práticas do cotidiano, mas ampliada à prática profissional dentro de um contexto social concreto para uma emancipação social.

Neste contexto, necessita-se de uma teoria crítica que permita uma análise mais profunda da realidade, concebendo os professores como intelectuais críticos. Aqui a concepção de reflexão é emancipatória, direcionada para uma autonomia intelectual e política do professor. Isto significa que o sentido de reflexão desloca-se para outro patamar de análise, o do processo coletivo na prática docente.

A teoria como cultura objetiva é importante na formação do docente, uma vez que além de seu poder formativo, dota os sujeitos de pontos de vistas variados para uma ação contextualizada.

O papel da teoria é oferecer aos professores perspectivas de análise para compreenderem os contextos históricos, sociais, culturais, organizacionais e de si mesmos como profissionais, nos quais se dá sua atividade docente, para eles intervir, transformando-as (PIMENTA, 2002, p.26).

Pimenta (2002) propõe que os professores sejam intelectuais críticos em sua prática docente.

O professor como intelectual crítico, ou seja, cuja reflexão é coletiva no sentido de incorporar a análise dos contextos escolares no contexto mais amplo e coloca clara direção de sentido à reflexão: um compromisso emancipatório de transformação das desigualdades sociais (2002, p. 27).

A atuação do professor torna-se uma dimensão mais significativa, pois, compromete-se com a transformação social. Constitui-se em um profissional que reflete sobre o seu fazer, pesquisando e produzindo nos contextos onde atua e onde ocorrem os fenômenos. Para isto é necessário que as instituições formem sujeitos pensantes, que sejam:

[...] capazes de um pensar epidêmico, ou seja, sujeitos que desenvolvam capacidades básicas em instrumentação conceitual que lhes permitam, mais do que saber coisas, mais do que receber uma informação colocar-se frente à realidade, apropriar-se do momento histórico de modo a pensar historicamente essa realidade e reagir a ela (LIBÂNEO, 2002, p.72).

Precisa-se pensar na formação do professor para além de visões reducionistas, mais abertos a possibilidades das construções da Aprendizagem Significativa, que não se limite a ações imediatas e individuais e que a valorização da atividade instrumental e teórica, se faça de forma integrada. Busca-se um posicionamento mais abrangente que não se limite ao modelo reflexivo em si mesmo, mas uma cultura crítica.

E se os professores não cultivam a cultura, não podem dar cultura, se eles não a possuem em profundidade, não podem ensiná-la sequer nos níveis mais elementares [...] eles não podem dar o que não têm, é preciso, antes de mais nada, que sejam cultos, para poderem oferecer cultura (GIMENO, 2002,p.85).

A reflexão sobre a prática não resolve todas as contradições existentes do fazer pedagógico, por isso a importância de estratégias, procedimentos, modos de fazer, além de uma sólida cultura geral, que ajudem a melhor realizar o trabalho e melhorar a capacidade reflexiva sobre o que e como mudar, pois através de um conhecimento fundamentado teoricamente é que se pode realizar uma reflexão da prática mais coerente.

### 2.1.1 A importância da reflexão crítica na atuação e formação do professor

Afirma-se que a reflexão crítica é importante no processo de formação inicial e continuada dos professores, como condição necessária de sua formação, mas sem o papel limitador e sem um fim em si mesmo. Pois é uma possibilidade rumo a um processo de mudança na forma de ser educador e educadora.

‘[...] a reflexão não surge por acaso, é resultado de uma longa trajetória de formação que se estende pela vida a fora, pois é uma maneira de se compreender a própria vida em seu processo. Queremos que sejam valorizados espaços para a existência da reflexão entre professores e alunos, não se reduz à transmissão de conteúdos e de conceitos mais do que sobre eles e as suas causas geradoras (GHEDIN, 2002, p.147).

Tem-se que pensar a reflexão como um caminho que [...] *exige-nos de um ato de vontade e um ato de coragem gerador e impulsionador de mudança*. Como também [...] *uma dose de paciência, porque os resultados são ao longo prazo e os seres humanos possuem uma tendência a acomodar-se, queremos que as coisas mudem, mas temos certos medos diante da desinstalação*. (GHEDIN, 2002, p.149).

Para Popkewitz, (1997, p. 42) *não basta que os professores devam ser reflexivos e que devem dispor de maior autonomia. Há que estabelecer uma tradição de pensamento e de reflexão que possa apoiar este esforço*.

Neste contexto de análise Charlot, (2002, p. 104), afirma que *não existe uma educação, uma criação, uma formação, sem exigência, não existe um prazer sem exigência, prazer de se sentir capaz de atingir objetivos*.

Também corroboram com este pensamento Lima e Gómez (2002) que destacam a necessidade de clareza a respeito de que reflexão se pretende defender e a que ideologia ela está vinculada.

[...] a reflexão necessária para os (as) pedagogos (as) e demais educadores (as) neste momento histórico é aquela que tem como ponto de partida e de chegada um projeto de emancipação humana, não perdendo de vista os (as) professores (as) como uma categoria profissional. (LIMA; GOMEZ, 2002, p.164).

A reflexão que defendemos não pode ser vista como uma atividade individual e nem como um processo mecânico, mas com uma atitude crítica articulada com as relações sociais, política, econômica que revelam valores e interesses em toda as dimensões de interação humana.

Para a formação de um aluno crítico, que reflita a sua vida de forma autônoma e coerente, precisa-se de um professor crítico reflexivo que saiba articular o trabalho em *processo contínuo e permanente de autoconstrução que se faz pela abstração e concretização do mesmo. Ele institui uma dialética do fazer-se e do fazer ser* (GHEDIN, 2002, p.130).

Isto é, a reflexão não existe isoladamente, não possui uma identidade em si mesmo, mas no contexto de uma ação envolvida por sujeitos conscientes da sua atividade social, política, econômica, por isso torna-se um recurso que possibilita a emancipação da mente.

A reflexividade é a capacidade de voltar sobre si mesmo, sobre as construções sociais, sobre as instituições, representações e estratégias de intervenção. Supõe a possibilidade, ou melhor, a inevitabilidade de utilizar o conhecimento à medida que vai sendo produzido, para enriquecer e modificar não somente a realidade e o próprio processo de conhecer (GOMÉZ, 1997, p.106).

A Importância da reflexão na formação do professor das séries iniciais é fundamental, pois *na prática sempre despontam elementos perturbadores, resistência, bloqueios, e os mais diversos imprevistos* (VALADARES, 2002, p.199).

Nesse sentido, *constitui o questionamento da prática, e um questionamento efetivo inclui intervenções e mudanças* (MONTEIRO, 2002, p.132). Precisa-se analisar o que fazemos, e por que fazemos, pois refletir sobre os sentidos e os significados do fazer pedagógico é, antes de tudo, um profundo e rigoroso exercício de compreensão de nosso próprio ser.

Ao reconhecer a importância da reflexão na formação continuada e inicial dos professores Pimenta (2002) afirma que necessário:

[...] uma política de formação e exercício docente que valorize os professores e as escolas como capazes de pensar, de articular os saberes científicos, pedagógicos e da experiência na construção e nas proposições das transformações necessárias às práticas escolares e às formas de organização dos espaços de ensinar e de aprender, comprometidos com um ensino com resultados de qualidades sociais para todas as crianças e os jovens (PIMENTA, 2002, p.44).

Acredita-se que a reflexão é fundamental na atuação e formação do professor, pois possibilita avanços significativos na prática pedagógica, desde que não fique centrada no âmbito individual de sala de aula.

Que a reflexão seja concebida criticamente com uma ação coletiva, à luz de um referencial teórico coerente e que possibilite o resgate de sua prática e valorização do profissional.

## 2.2 As diferentes conjugações de pesquisa na formação do professor

As discussões sobre a pesquisa na formação do professor vêm ganhando espaços no nas discussões sobre formação do professor. Várias são as propostas apresentadas que se configuram interpretações diversas sobre o tema. Analisá-se as diferentes propostas apresentadas que são destaque no cenário brasileiro.

Destaca-se no primeiro grupo os que defendem a idéia de que atividade de ensinar exige habilidades distintas da atividade de pesquisa e que o professor e o pesquisador possuem práticas profissionais distintas exigidas em sua atuação e que a formação de ambos, precisa ser direcionada para o desenvolvimento de competências compatíveis com o exercício de suas funções.

Isto significa que a pesquisa e o ensino são atividades diferenciadas, que [...] *dependem de diferentes tipos de conhecimentos, habilidades e disposições* (HAMMERSLEY *apud* ANDRÉ, 2001, p.50). Cita-se as contribuições de Hammersley (1993) que se situa como um dos defensores da separação entre ensino e pesquisa por acreditar que cada um possui sua função e importância no processo educativo.

A pesquisa não pode resolver todos os problemas dos professores, primeiramente porque, quando se investiga um problema, nada garante que se chegue a uma solução. À vezes leva-se um tempo enorme pesquisando, [...] e não se chega a resultados muito claros. Segundo [...], as circunstâncias que cercam o trabalho do professor são muito diversas e variáveis. Nem um conjunto de regras ou preceitos será suficiente para orientar a ação [...]. Outro aspecto a ser considerado [...] a prática não se reduz à estrita aplicação de conhecimentos teóricos, mas, é uma atividade que envolve necessariamente julgamento e se apóia muito na experiência, e não só, em conhecimentos científicos (HAMMERSLEY *apud* ANDRÉ, 2001, p. 65-66).

Nesta mesma perspectiva Charlot (2002) defende que a pesquisa não tem a função de explicar a prática do professor, pois possuem características próprias de atuação.

A pesquisa ocupa-se de certos aspectos do ensino, e o ensino é um ato global e contextualizado [...], nunca a pesquisa pode abranger a totalidade da situação educacional. Em segundo lugar, a pesquisa faz análise, é analítica; o ensino visa a metas, objetivas; o ensino tem uma dimensão axiológica, uma dimensão política; o ensino está tentando realizar o que deve ser, a pesquisa não pode dizer o que deve ser (2002 p.90).

Outro grupo, os envolvidos pelo entusiasmo de Schön (1997), representa os que defendem a pesquisa como um elemento primordial na atividade docente, advogando a idéia do professor pesquisador, isto é, o professor pesquisador em sala de aula.

Ao analisar as idéias de Schön (1997) sobre a importância da pesquisa na formação do professor, Santos (2001, p.15) destaca que nesta visão *o profissional reflexivo trabalha de forma tão rigorosa quanto o pesquisador, uma vez que procura identificar problema e implementar alternativa de solução*. Este grupo concebe a pesquisa como processo prático do professor que:

[...] trabalhar com um pesquisador, identificando problemas de ensino, construindo propostas de solução com base na literatura e em sua experiência, colocando em ação as alternativas planejadas, observando e analisando os resultados obtidos, corrigindo percursos que se mostram pouco satisfatórios (SANTOS, 2001, p. 16).



No terceiro grupo, situam-se os defensores do pressuposto da teoria crítica em educação, a pesquisa tem que ser encaminhada na perspectiva de *compromisso com uma educação mais progressista em que, por meio da pesquisa, o professor construiria maneiras alternativas de observar e entender o trabalho dos estudantes* (SANTOS, 2001, p.17).

Ao analisar um artigo intitulado o movimento do professor pesquisador uma década depois “de Cochran-Smith e Lytle (1999), Santos (2001) destaca que as pesquisadoras *ressaltam a necessidade da pesquisa na formação e no desenvolvimento do profissional, como também discutem as críticas feitas a esse movimento e seu impacto em relação à cultura universitária* (SANTOS, 2001, p.17). A autora acrescenta ainda que:

[...] as diferentes tendências no movimento do professor como investigador compartilham da perspectiva de o docente atuar como um agente de mudança. Assim, grande parte da literatura nesse campo está ancorada em pressupostos da teoria crítica em educação [...] o objetivo principal dessa proposta estaria voltada para o compromisso com uma educação mais progressista em que, por meio da pesquisa, o professor construiria maneiras alternativas de observar e entender o trabalho dos estudantes.(COCHRAN-SMITH; LYTLE apud SANTOS, 2001, p.17).

Para Cochran-Smith e Lytle (1999) esta proposta focaliza o professor como produtor do conhecimento, deixando de ser apenas reprodutor e consumidor de conhecimento gerado em outras instancias como no modelo de racionalidade técnica. Um dos argumentos contrários as das pesquisadoras (Cochran-Smith e Lytle) está relacionado ao fato de que:

[...] existe um conhecimento teórico e científico que se distingue do conhecimento prático do professor [...], o que os professores produzem com suas indagações e experimentações em sala de aula é um conhecimento prático sobre as melhores formas de conduzir o ensino [...], suas limitações estariam no seu caráter instrumental e utilitário (COCHRAN-SMITH; LYTLE apud SANTOS, 2001, p.17).

Segundo Santos (2001), as críticas ao movimento do professor pesquisador, são dissonâncias existentes entre a pesquisa universitária e as pesquisas feitas por professores no campo educativo, podem ser benéficas para ambas, por romper com visões tradicionais sobre conhecimento e prática. (2001, p.18).

Há um outro grupo de concepção contrária às análises de Cochran-Smith e Lytle (1999), que concebem a pesquisa como um papel relevante na formação de docentes, mas não se constitui no elemento central desse processo. Santos faz referência à proposta de Zeichner (1993), em que cita a necessidade de alunos-mestres tornarem-se *consumidores críticos das pesquisas produzidas no campo educacional, bem como participantes de projetos de pesquisa* (ZEICHNER apud SANTOS, 2001, p.18).

[...] a proposta do professor investigador faz parte da agenda de diferentes tendências no campo da formação docente, hoje, defendida tanto pela chamada tradição da “eficiência social” - que é voltada para a produção de conhecimento que possa ser aplicado na prática docente; como pela tradição “desenvolvimentista-que é preparar o professor para compreender e monitorar o processo de desenvolvimento do aluno; como pela tradição da” reconstrução social - que é preparar os alunos-mestre para serem consumidores críticos e pessoas capazes de participar da criação e do desenvolvimento de pesquisas (SANTOS, 2001, p.18).

Santos (2001) destaca ainda mais uma concepção de pesquisa em que o uso do ensino-pesquisa é uma *forma que não se pretende transformar os professores em pesquisadores, mas de realizar um trabalho conjunto entre professores e pesquisadores, o que representa um ganho para ambos* (SANTOS, 2001, p.21).

Para esta concepção de pesquisa a autora apresenta o pesquisador Hubermam (1999), que acredita na pesquisa como meio de um trabalho colaborativo entre o professor e pesquisador.

Isto não significa que pesquisadores e professores venham a compartilhar a mesma percepção sobre os fenômenos estudados, mas que cada um desses grupos se apropriem das experiências vivenciadas de acordo com suas próprias representações, o que leva a diferentes níveis de internalização desses processos (HUBERMAM apud SANTOS, 2001, p.22).

As reflexões e considerações de Huberman (1999) nos possibilitam ponderar na análise de que a relação entre a pesquisa acadêmica e a pesquisa dos profissionais da escola não deve ser vista de forma dicotômica, mas como uma possível combinação, com benefícios para ambos os lados.

Para Lüdke (2001, p.51) *é necessário introduzir o futuro professor no universo da pesquisa, em sua formação inicial e também na formação continuada, garantindo assim a possibilidade de exercício do magistério de maneira muito mais crítica e autônoma.*

Segundo André (2001) apesar de muitas propostas apresentadas por vários estudiosos da educação nacionais e internacionais ambas tem raízes comuns, pois todas elas valorizam a articulação entre teoria e prática na formação docente, pois *reconhecem a importância dos saberes da experiência e da reflexão crítica na melhoria da prática, atribuem ao professor um papel ativo no próprio processo de desenvolvimento profissional* (2001, p.57).

Ao analisar o modelo em defesa do professor-pesquisador de Schön (1997), André (2001, p.60) destaca as implicações deste modelo para a atuação do professor, que pode gerar um acentuado *processo de desvalorização da atividade docente, pois formar o professor pesquisador pode significar a busca de um status mais alto, já que a pesquisa tem muito mais prestígio que o ensino.*

Outro aspecto abordado pela autora é que o papel do professor como pesquisador pode ser *uma forma camuflada de evitar o resolver das reais dificuldades pelas quais passa a escola hoje, entre as quais, a falta de condições concretas para um trabalho docente de qualidade* (ANDRÉ, 2001, p.60).

Para André (2001) a atividade do professor é muito complexa e nem sempre é possível fazer um distanciamento para uma atividade analítica que a atividade de pesquisa exige, por isso é importante ter clareza destes aspectos para não criarmos expectativas e gerar atuações equivocadas.

Fazenda (1999) nos alerta para a existência de uma linguagem pedagógica diferenciada presente na realidade escolar, uma para a teoria e outra para a prática.

De um lado uma linguagem acadêmica refinada e de outro os “receituários pedagógicos”, portadores de uma linguagem vazia de crítica e de significado. O que representa dois grupos distintos de profissionais no exercício pedagógico: os pesquisadores, que reivindicam “a soberania da teoria” e de outro, os professores que idolatram a prática (FAZENDA, 1999, p. 77-78).

Para diminuir este distanciamento entre o que reflete a teoria e o que se faz na prática, Fazenda (1999) propõe que as pesquisas sejam socializadas, dando possibilidades de acesso aos professores das escolas.

Nesse sentido uma pesquisa não pode ter um fim em si mesma, não pode indicar prospectiva, que se refira a um microcosmo com problemáticas específica e fechada, pois impede ou dificulta a leitura de outras práticas.

### 2.2.1 A importância da pesquisa para promover mudanças significativas

É consenso entre muitos pesquisadores de que a pesquisa é muito importante para a formação do professor. O que retoma a discussão de como o professor pode se apropriar dela e de seus conhecimentos para melhorar a sua prática.

Na análise de Dickel (1998) apesar das diferenças entre os movimentos de reconstrução da educação e as propostas vinculadas ao professor reflexivo, há entre ambos o *reconhecimento de que os professores não podem figurar somente como meros executores passivos de idéias concebidas em outra parte* (DICKEL, 1998, p.41).

Segundo Fazenda (1999) a tradição do educador-pesquisador é muito recente e a pesquisa educativa era privilégio de cientistas sociais e psicólogos, ficando o educador como objeto das pesquisas.

A falta de formação do professor *em pesquisa e a ausência de uma linguagem pedagógica própria conduziram-no ao isolamento da sala de aula, isolamento esse agravado pelo desprestígio da carreira e a falta de tempo para reflexão e estudo* (FAZENDA, 1999,

p.80). Isto gera nos professores uma tendência a praticar idéias de sua vivência e da experiência de outros professores, desvalorizando a teoria e a pesquisa.

O que acontece na realidade é um problema focalizado na forma como os professores teoricamente concebem a prática *uma teoria que está enraizada nas práticas e uma teoria que está se desenvolvendo na área da pesquisa e das próprias idéias entre pesquisadores*. E mais, *a preocupação não está na prática do professor, mas como ele usa certas categorias para justificar sua atuação pedagógica, pois implicitamente o professor desenvolve uma teoria* (CHARLOT, 2002, p. 94).

Assim precisa-se analisar a questão da pesquisa na formação do docente no sentido de que por mais que a pesquisa tenha sentido estrito, o importante é ficar *com o espírito sempre aberto para descobrir o que está acontecendo na sala de aula* (CHARLOT, 2002, p.103).

O professor usa as contribuições das pesquisas nas áreas específicas para fundamentar suas análises e interpretações na intervenção diária, o que contribui com o professor para uma ação pedagógica pertinente e competente.

A pesquisa pode ajudar o professor a perceber a totalidade do processo de ensinar, podendo contribuir para a atuação do professor desde que ao elaborar a análise da realidade se fundamente *à luz da teoria acumulada a respeito do tema estudado, para não correr o risco de ser influenciado pelas teorias formuladas pelos sujeitos envolvidos na pesquisa* (LÜDKE, 1999, p.47).

Acredita-se que os professores produzem em sua prática *uma riqueza de conhecimentos que precisa ser, juntamente com suas experiências, assumida como ponto de partida de qualquer processo de aperfeiçoamento de seu trabalho e de mudança na escola* (DICKEL, 1998, p.41).

Para Zeichner (1998) a possibilidade de diminuir o distanciamento entre os professores e os pesquisadores acadêmicos, pode fazer com que a pesquisa seja mais significativa e valorizada, para isso propõe três alternativas:

Primeiramente comprometendo-nos com o corpo docente em realizar ampla discussão sobre o significado e a relevância da pesquisa que conduzimos; depois empenhando-nos, nos processos de pesquisa, em desenvolver uma colaboração genuína com os professores, rompendo com os velhos padrões de dominação acadêmica e por último, dando suporte às investigações feitas por professores [...] e seus resultados produzidos (ZEICHNER, 1998, p.230).

Segundo Zeichner (1998) tem-se começar a agir para efetivar mudanças na forma de perceber as contribuições dos professores frente às pesquisas acadêmicos, pois *se não começarmos essas mudanças, as pesquisas educacionais acadêmicas continuarão a serem ignoradas pelos professores e pelos planejadores de políticas educacionais* (1998, p. 231).

Para Lisita et al (2001, p.117-118) o posicionamento defendido por Cochran-Smith e Lytle (1999) é que *independente das perspectivas academias e técnicas de formação de professores, é fundamental criar condições para que os professores investiguem, indaguem, questionem e produzam explicações sobre o ensino como prática social*.

È possível articular pesquisa e formação de professores, de modo que a pesquisa venha a *auxiliar os professores a participarem da produção do conhecimento educacional e do debate sobre os rumos de seu trabalho* (LISITA et al, 2001, p. 118).

Nesta perspectiva a relação entre a formação de professores e a pesquisa torna-se imprescindível, o que significa estabelecer um forte vínculo entre a compreensão da realidade e seu contexto, questionando as razões, as possibilidades e as dificuldades que se colocam à sua realização.

### **2.3 A formação do professor numa perspectiva de ensino e aprendizagem significativos**

Sabe-se que a Aprendizagem Significativa parte do princípio de que o novo conhecimento interage como o conhecimento já existente (conhecimento prévio) na estrutura cognitiva do aprendiz; que o indivíduo esteja pré-disposto para aprender e que o material a ser apresentado precisa ser potencialmente significativo. Assim o aprendiz torna-se ativo, pois constrói seu conhecimento, produz seu conhecimento.

Aprendizagem significativa é o processo pelo qual uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento. O aprendiz não é um receptor passivo, longe disso. Ele deve fazer uso dos significados que já internalizou, de maneira substantiva e não arbitrária, para poder captar os significados dos materiais educativos (MOREIRA; MASINI, 2002, p.7).

Precisa-se pensar na formação do professor partindo do princípio de eles necessitam vivenciar a capacidade de relacionar teoria e prática de forma significativa em sua própria formação:



Ninguém facilita o desenvolvimento daquilo que não teve oportunidade de aprimorar em si mesmo. Ninguém promove a aprendizagem daquilo que não domina, a constituição de significados que não compreende e nem a autonomia que não pôde construir (MELLO, 2001, p.6).

Para formar profissionais, não é suficiente dotá-los de conhecimento e habilidades, precisa-se *que professores e alunos retrasformem, no cotidiano de suas práticas, em sujeitos/atores do seu ensino e de seu aprende no ato mesmo do ensino-aprendizagem* (MARQUES, 2000, p.168).

Deseja-se que os professores sejam sujeitos de seu processo de formação e não apenas consumidores e reprodutores de conhecimentos elaborados em outras instituições acadêmicas. Que os mesmos possuam conhecimento dos conteúdos de ensino e um conjunto de saberes abrangentes, didáticos e transversais, provenientes da sua formação contínua, das trocas com colegas e construídos ao longo de sua experiência.

É fundamental que na formação acadêmica dos professores sejam disponibilizados conhecimentos especializados para que eles possam construir significados em situações reais e que sejam relevantes para sua vida pessoal e profissional.

É importante que o professor tenha a oportunidade de refletir competências, mobilizando os conhecimentos de sua especialidade na sua atuação diária, pois a prática docente só terá significado quando for dado sentido a ela na sua ação de ensinar e de fazer aprender, através de situações concretas e contextualizadas.

A formação do professor precisa ser concebida como um *conjunto de vivências significativas, através das quais o sujeito identifica, seleciona, destaca os conhecimentos*

*necessários e válidos para a atividade profissional e inclui aqueles não validados pela sua própria ação (MONTEIRO, 2001, p.138).*

Segundo Mello (2001) *a hipótese é a de que ao compreender seu próprio processo de aprendizagem e constituição de competências, o futuro professor estaria mais preparado para compreender e intervir na aprendizagem de seu aluno no futuro (2001, p.9).*

A formação do educador precisa ser inserida na busca da autonomia do pensar, dentro de contexto em que *os conhecimentos científicos possam ser interpretados e transformados em consciência reflexiva; a técnica convertida em instrumento da práxis reflexivas dos homens em sociedade (MARQUES, 2000, p.53).*

É o que Marques (2000) analisa quando diz que *nem a educação será relevante, eficiente e eficaz a não ser que o pensado e o feito em sala de aula penetrem nas práticas sociais do cotidiano do educando e do educador para dar-lhes direção e impulso (MARQUES, 2000, p.154).*

Para Giroux (1997) é imprescindível que:

[...] os professores incorporem em suas pedagogias, uma compreensão teórica do modo em que a produção de significados e de prazer se convertem em elementos mutuamente constitutivos de como são os alunos, de como vêem a si mesmos e como constroem uma visão pessoal de futuro (GIROUX, 1997, p.145).

Os professores precisam vivenciar Aprendizagem Significativa em sua formação para que eles futuramente possam facilitá-la em sala de aula, manipulando deliberadamente os atributos cognitivos para fins pedagógicos, dentro de um contexto de trabalho científico de qualidade.

Para promover a Aprendizagem Significativa, o professor precisa conhecer as condições para sua realização no ensino, tais como:

- a) substantivamente, com finalidades organizacionais e integrativas, utilizando conceitos e proposições unificadores do conteúdo da matéria de ensino que tem maior poder explicativo, inclusive, generalidade e relacionabilidade do conteúdo da matéria da disciplina em questão. Isto é, *seleciona os conteúdos básicos; coordena-os e integra-os em diferentes níveis para não carregar os alunos de informação desnecessária* (MOREIRA; MASINI, 2002, p.41);
  
- b) programaticamente, usando princípios programáticos para ordenar com seqüência a matéria de estudo, tendo em conta a sua organização e lógica interna para planejar sua a realização na atividade prática. *È é imprescindível o estabelecimento de uma relação adequada entre o conteúdo básico a ensinar e a estrutura cognitiva especificamente relevante de quem está a aprender* (PRAIA, 2000, p.128).

É importante uma ação consciente na hora do planejamento para selecionar o que é realmente relevante a ensinar. Como também perceber *a ordem pela qual os principais conceitos e idéias da matéria de ensino aparecem nos materiais educativos e nos programas*

*muitas vezes não é a mais adequada para facilitar a interação com o conhecimento prévio do aluno (MOREIRA; MASINI, 2002, p.42).*

Segundo Praia (2002), Ausubel (1976) defende a idéia da aprendizagem e o ensino se desenvolvam dedutivamente dos conceitos mais gerais para os conceitos mais específicos. Refere-se sobre a ter em conta que existem conceitos mais relevantes que possuem um grau de exclusividade, do que outros menos gerais que lhe estão subordinados.

O processo de aprendizagem deve começar por compreender os conceitos mais abrangentes, uma vez que soa a base para o “ancoramento” de outros conceitos mais concretos, que depois são progressivamente diferenciados, em termos de detalhes e especificidade. Ao incorporar novos conceitos, as estruturas cognitivas, evoluem.

Na análise de Moreira e Masini (2002) uma condição é fundamental para que ocorra uma Aprendizagem Significativa é a existência de idéias-âncora (conceitos ou proporções claras, estáveis, diferenciadas, relevantes), na estrutura cognitiva do aprendiz, com as quais os novos conceitos vão interagir, para ocorrer à assimilação.

Outro elemento para facilitar a aprendizagem é a utilização de organizadores prévios, isto quando não existir idéias-âncoras apropriadas ou no caso de estarem obliteradas (idéias não reprodutíveis como entidades individuais, por se tornarem, espontâneas e progressivamente, menos dissociáveis com as idéias-âncora correspondentes).

Nesse caso, os organizadores prévios serviram de âncora para as novas aprendizagens, oferecendo o desenvolvimento de idéias-âncora, e assim facilitando a

aprendizagem subsequente. Portanto, vão deliberadamente manipular a estrutura cognitiva com o objetivo de proporcionar uma aprendizagem significativa.

Os organizadores prévios, que *sejam orais ou escritos, são introduções que pretendem favorecer a fixação das novas informações nos conhecimentos existentes*. São Materiais introdutórios apresentados antes do material a ser aprendido, estando revestido de uma maior generalidade, abstração e inclusividade, *relacionando-se quer às idéias relevantes existentes na estrutura cognitiva, quer à tarefa de aprendizagem propriamente dita* (PRAIA, 2000, p.129).

Em sua teoria, Ausubel (1978) destaca quatro princípios programáticos dos conteúdos curriculares para facilitar a Aprendizagem Significativa no processo educativo. São eles:

- a) *Princípio da Diferenciação Progressiva: é o princípio pelo qual o assunto deve ser programado ou apresentado de forma que as idéias mais gerais inclusivas da disciplina sejam apresentadas no início do processo de ensino-aprendizagem e, progressivamente, diferenciadas em termos de detalhes e especificidade* (AUSUBEL apud MOREIRA; MASINI, 2002, p.21).
  
- b) *Reconciliação Integrativa: é o princípio que pelo qual a programação do material instrucional deve ser feita para explorar relações entre idéias, apontar similaridades e diferenças significativas, reconciliando discrepâncias reais ou aparente* (AUSUBEL apud MOREIRA; MASINI, 2002, p.21).

c) *Princípio de Organização Seqüencial: consistem em seqüenciar os tópicos, ou unidades de estudo, de maneira tão coerente quanto possível (atendendo aos princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa) com as relações de dependência naturalmente existente na matéria de ensino. Os organizadores evitam o isolamento de conceitos similares e desencoraja a proliferação de esquemas múltiplos e confusos para representar idéias essencialmente equivocadas (AUSUBEL apud MOREIRA; MASINI, 2002, p.21).*

d) *Princípio da consolidação é coerente com a afirmação de Ausubel segundo a qual o fator isolado mais importante e determinante da aprendizagem são o que a educação já sabe. Este princípio tem subjacente que a matéria de ensino deve ser contínua e assegurar uma alta probabilidade de êxito na aprendizagem seqüencialmente organizada, insistindo-se no domínio do que está a ser estudado (PRAIA, 2000, p.131).*

Analisando estes princípios percebe-se que a aprendizagem é concebida como um processo dinâmico no qual os novos conhecimentos interagem constantemente com os conhecimentos prévios do aluno. E que o material a ser aprendido tem que interagir na estrutura cognitiva do aluno em conceitos relevantes.

Diferente da Aprendizagem Significativa, Ausubel (1978) destaca a Aprendizagem Mecânica como sendo a aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva do aluno. Isto é, a nova informação é armazenada de forma arbitrária, não consegue interagir com o conhecimento já armazenado.

Para Ausubel (1978) a Aprendizagem Mecânica e a Aprendizagem Significativa não são dicotômicas, mas um processo contínuo de passagem para uma aprendizagem mais efetiva e significativa.

A diferenciação torna-se evidente quando se trata da Aprendizagem por Descoberta e Aprendizagem por Recepção. Na Aprendizagem por Recepção (receptiva) *o que deve ser aprendido é apresentado ao aprendiz em sua forma final*. E na Aprendizagem por Descoberta *o conteúdo principal a ser aprendido deve ser descoberto pelo aprendiz* (MOREIRA, 1999, p.15).

Neste caso, a aprendizagem só será significativa se o novo conhecimento ligar-se, de forma não-arbitrária e não-literal à estrutura cognitiva do aluno. Assim, ambas podem ser significativas dependendo da forma como a nova informação é organizada e assimilada na mente do aluno. *O ensino e aprendizagem seriam altamente ineficientes se o aluno tivesse de redescobrir os conteúdos para que a aprendizagem fosse significativa* (MOREIRA, 1999, p.16).

Ao analisar a teoria de Ausubel (1978), Moreira (1999) destaca que o conceito de subsunção refere-se a conceitos, idéias e proposições, já existentes na estrutura cognitiva do aluno, capazes de servirem como âncoras para um novo conhecimento, de modo que estes adquiram significados para o sujeito.

Neste contexto o professor precisa saber que as novas idéias, conceitos, proposições podem ser aprendidos na medida que outras idéias, conceitos e proposições relevantes, e

inclusivas já estejam adequadamente claras e disponíveis na estrutura do aprendiz, como ponto de ancoramento para os novos conhecimentos.



Segundo Ausubel (1978) para que a Aprendizagem Significativa ocorra é necessário primeiramente que o material a ser aprendido seja incorporado à estrutura do aprendiz de maneira não-arbitrária e não-literal.

Aqui dois fatores são importantes: a natureza do material, que ele seja logicamente significativo ou tenha significado lógico. Isto é não pode ser arbitrário e aleatório, mas relevante para quem aprende. E a natureza da estrutura cognitiva, que esteja disponível os conceitos subsunçores específicos em sua mente, com os quais o novo material poderá relacionar ou interagir significativamente.

Neste aspecto existem dois conceitos envolvidos: um significado lógico que depende somente da natureza do material e um significado psicológico que depende da disponibilidade de conceitos relevantes na estrutura do aprendiz.

[...] o significado lógico se refere ao significado inerente a certos tipos de material simbólicos, em virtude da própria natureza desses materiais [...] o significado psicológico é uma experiência inteiramente idiossincrática (MOREIRA, 1999, p.21-22).

Destacamos que o significado psicológico não exclui as influencias de significados sociais (interações coletivas) e significados denotativos (linguagem e cultura).

Outra condição que Ausubel (1978) considera importante é que o aluno manifeste uma disposição (vontade) para relacionar, de maneira substantiva e não-arbitrária, o novo material (que tem que ser potencialmente significativo) em sua estrutura cognitiva. Essas duas condições, citadas por Ausubel (1978) nas análises de Moreira (1999), possuem uma relação recíproca:

[...] independe de quão disposto a aprender esteja o indivíduo, nem o processo nem o produto da aprendizagem serão significativa se o material não for potencialmente significativo-se não for relevante à estrutura cognitiva, de maneira não-literal e não-arbitrária (MOREIRA, 1999, p.23).

Embora Ausubel não tenha feito referências específicas a técnicas, métodos e avaliações em sua teoria, ele resgata o valor desses processos quando se refere à importância de organizar significativamente o ensino na hora de planejar e executar a instrução educativa.

Já ao se referir ao papel do professor, Ausubel (1978) argumenta que o profissional da educação (professor) precisa possuir capacidade cognitiva para organizar e motivar adequadamente os conteúdos do ensino, de modo a favorecer o desenvolvimento da aprendizagem significativa.

O profissional tem que ser capaz apoiar emocionalmente seus alunos, com respeito, admiração mútua, pois assim a assimilação dos conceitos torna-se mais eficiente e efetiva. *A capacidade para gerar estímulos intelectuais e motivacionais intrínsecos para aprender é outra característica dos professores que parece ter consequência importante com respeito a sua eficácia como professor* (AUSUBEL, 1978, p.519). Ser um profissional animador, estimulante, imaginativo e entusiasmado pode gerar mais êxito no processo de ensino e aprendizagem significativos.

Ausubel (1978) destaca que a forma de ensinar tem que ser conduzida de modo que os conteúdos transmitidos sejam eficazes de gerar modificações de atitudes, desenvolver habilidades para resolver problemas e que sejam discutidos diferentes pontos de vistas dentro do campo do conhecimento estudado.

Neste sentido, o professor tem que se posicionar como mediador de discursos democrático e crítico com os alunos, de modo que ocorram reflexões para além de generalizações vagas, triviais e idéias preconceituosas sobre o assunto estudado.

O discurso democrático é um aspecto muito importante no estudo das disciplinas para gerar maturidade estudantil, pois envolve o desenvolvimento da consciência crítica e emocional dos alunos, o que reforça a necessidade de uma disciplina democrática que respeite a dignidade do indivíduo.

Desse modo os alunos serão mais capazes de controlar seus próprios sentimentos e mais capazes de entender e formular regras de conduta baseadas em concepções de igualdade, respeito e responsabilidade recíproca no processo de ensino e aprendizagem significativos.

Para uma possível utilização da teoria de Ausubel (1978) na sala de aula, nos termos dos princípios citados, surge um instrumento didático desenvolvido por Novak, chamado de Mapas Conceituais. Trata-se de um recurso para usar os conceitos ou desenvolver uma hierárquica dos conceitos e as relações entre conceitos. Cita-se com mais detalhe no próximo capítulo.

Acredita-se que na Aprendizagem Significativa o professor poderá desenvolver com mais eficiência o seu trabalho pedagógico, pois ao se apropriar de conhecimentos específicos da área de sua atuação, poderá ter percepção da aprendizagem modificada e manifestada numa disposição para entender os processos de construção do conhecimento por que passa o aprendiz.

Como também para compreender que o conhecimento se constrói e reconstrói na dinâmica das relações cognitivas que são estabelecidas quando se está motivado para aprender - para relacionar o novo material de maneira substantiva e não arbitrária a sua estrutura cognitiva; e quando o material a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser logicamente e psicologicamente significativo para o sujeito. Para isso o professor precisa:

[...] uma disposição para investigar, um desejo de questionar; é preciso que ele tenha formação adequada para formular problemas, selecionar método e instrumentos de observação e de análise; que atue em um ambiente institucional favorável à constituição de grupos de estudo; que tenha oportunidade de receber assessoria técnico-pedagógica; que tenha possibilidade de acesso a matérias, fontes de consulta e bibliografia especializada (ANDRÉ, 2001, p.65).

#### **2.4 O ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental numa perspectiva de aprendizagem significativa crítica**

É evidente o distanciamento do Ensino de Ciências do cotidiano, do interesse do aluno e da reflexão da Ciência de forma neutra. Muitas são as causas apresentadas, tais como: a formação inicial dos professores descontextualizados e que não objetiva pesquisa científica para uma intervenção consciente na realidade; a instrumentalização para a prática docente é inadequada, tanto na área do conhecimento específico do Ensino de Ciências, como na prática didático-pedagógica. O que fazer para minimizar esta realidade?

Para Mortimer (2000) *aprender ciência, portanto, envolve ser iniciado nas idéias e práticas da comunidade científica e tornar essas idéias e práticas significativas para si próprio* (2000, p. 317).

Acredita-se que o Ensino de Ciências é o caminho que permite ao aluno a ampliação de suas concepções sobre a natureza e seus integrantes, sobre os avanços científicos e tecnológicos que tanto influenciam as sociedades atuais, em que estes possam perceber que diversos saberes caminham juntos em sua estrutura cognitiva, sendo aplicáveis nos contextos que lhes for conveniente, facilitando a sua compreensão de mundo e conseqüentemente a melhoria de sua qualidade de vida.

Nesta perspectiva o Ensino de Ciências, deverá motivar o aluno para a compreensão dos conhecimentos, relacionando ao seu contexto moral, espiritual e cultural, pois há a necessidade de organizá-los de modo a ser viável o seu uso em diferentes contextos sociais.

Este é o grande desafio da educação científica no país, ou seja, fazer com que os avanços da Ciência façam parte do cotidiano de seus alunos e de seus professores de forma significativa.

A Aprendizagem Significativa parte do princípio que os indivíduos aprendem quando estes possuem um conhecimento prévio a respeito do novo conhecimento, que estejam suficientemente motivados para aprender e que estejam dispostos à dinâmica do conhecimento que lhes são apresentados “a nova informação”.

Segundo Oliveira (2002) muitas são as contribuições da psicologia cognitiva referente à compreensão do que seja aprender e ensinar. Assim, é importante que os alunos desde cedo sejam estimulados ao exercício de raciocinar, criar e agir de forma significativa.

Mas para isso os professores precisam de formação que lhes possibilitem planejar e conduzir boas situações de aprendizagem, a fim de desenvolverem ações didáticas para o Ensino de Ciências.

O processo de construção da Aprendizagem Significativa requer da criança uma intensa atividade subjetiva, pois consiste em estabelecer relações entre o que ela já sabe e aquilo que é novo.

A questão central da Aprendizagem Significativa está no vínculo substancial das novas idéias e conceitos com a bagagem cognitiva do aluno.

Conforme Gómez (1997) cabe, portanto, ao professor o papel de mediar, na sua prática educativa, os conhecimentos que os alunos possuem, oriundos das experiências sociais, afetivas e cognitivas, de forma que o aluno seja sujeito consciente de sua autonomia social. Neste sentido Caniato declara:

[...] fazer sentir nos alunos a relevância do que vai ser estudado. Relevância aqui não significa apenas utilidade, mas “por que vale a pena”. [...] Não significa que o professor deva convencer alunos, mas sim ajudá-los a perceber, coisas que “provoque” mais a curiosidade deles (CANIATO, 1992, p.88).

Assim, esta pesquisa enfoca a aprendizagem em que o aluno seja motivado a atuar com características investigativa, criativa e crítica. As atividades práticas interdisciplinares

estimulam a formulação de novas idéias e conceitos básicos que são importantes na formação do sujeito crítico e investigativo.

O Ensino de Ciências nas séries iniciais deve propiciar à criança o acesso ao desenvolvimento do espírito científico, das aptidões e das potencialidades, dentro de um processo de construção significativa e transformadora, estimulando a formação de conceitos, da observação de seu ambiente imediato, respeitando os limites da sua capacidade de abstração.

Assim, a intervenção do professor precisa, garantir que o aluno conheça o objetivo da atividade, situe-se em relação à tarefa, reconheça os problemas que a situação apresenta, e que seja capaz de resolvê-los. Isso significa que o professor no Ensino de Ciências proponha situações didáticas com objetivos e determinações claros, para que os alunos possam compreender significativamente os conteúdos.

Nas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) das séries iniciais do ensino fundamental para o Ensino de Ciências Naturais, destaca-se a importância das implicações da aprendizagem significativa no contexto escolar, afirma-se que *é necessário uma estrutura geral da área que favoreça a aprendizagem significativa do conhecimento acumulado* (PCNs, 1997, p.27).

Percebe-se a necessidade de organizar estratégias e desenvolver ações que tenham uma dimensão significativa no Ensino de Ciências nas séries iniciais para todos os envolvidos.

Faz-se uma reflexão partindo da Aprendizagem Significativa Crítica na medida que contribua para uma intervenção no desenvolvimento de práticas no Ensino de Ciências nas séries iniciais. Nesse sentido destacam-se as contribuições de Moreira (2000) que em um dos seus artigos intitulado “Aprendizagem Significativa Crítica” faz referência a este aspecto importante da aprendizagem: a criticidade.

A Aprendizagem Significativa Crítica proposta por Moreira (2000), agrega o valor da criticidade e da inovação na sua ação educativa, não a descaracterizando, mas colocando o sentido que atribuímos ao novo material e a própria atividade de aprendizagem na construção de significados. Isto implica perceber o indivíduo em sua totalidade, invocando sua emancipação. E como fazer isso?

Na Aprendizagem Significativa, *a nova informação integra-se em conceitos relevantes na estrutura cognitiva do indivíduo* (MOREIRA; MASINI, 2002, p.7). Isto significa que só aprendemos a partir do que já conhecemos.

Nesse contexto, a Aprendizagem Significativa Crítica torna mais relevante à própria proposta de aprendizagem de Ausubel (1978) no momento que incorpora a possibilidade de fatores externos que influenciam a aprendizagem.

Utilizam-se os princípios teóricos dos pensadores Postman e Weingartner (1969) que de acordo com Moreira (2000), servem de idéias ou estratégias facilitadores da Aprendizagem Significativa Crítica. Este valor crítico na Aprendizagem Significativa caracteriza-se por:

- a) Princípio da Interação Social e do Questionamento: ensinar e aprender perguntas ao invés de respostas:



Consiste no processo em que a valorização centra-se na dinâmica de trocas de perguntas entre professor e aluno. Isto significa que o ensino *centrado na interação entre processo e aluno enfatiza o intercâmbio de perguntas tende a ser crítico e suscita a aprendizagem significativa crítica* (MOREIRA, 2000, p.52).

Neste processo, a postura didática do professor não pode ser autoritária, mas de um mediador que ensina o aluno a realizar questionamentos e logo, estimular uma aprendizagem libertadora que consegue relacionar o que é importante relevante para seu próprio desenvolvimento cognitivo.

Assim, como sugere Postam e Weigartner citado por Moreira (2000, p.52): *uma vez que se aprende a formular perguntas-relevantes, apropriadas e substantivas - aprende-se a aprender e ninguém mais pode impedir-nos de aprendermos o que quisermos.*

b) Princípio da não Centralidade do Livro de Texto:

A utilização de materiais diversificados, e cuidadosamente selecionados, ao invés da centralização em livros de texto é também um princípio facilitador da Aprendizagem Significativa Crítica.

Não se trata de banir da escola o livro didático, mas de considerá-lo apenas um dentre vários materiais educativos, tais como: uso de documentos, artigos e outros materiais educativos. Isso faz com que o conhecimento não fique reduzido a um conteúdo pedagógico abstrato a ser ensinado.

Os conteúdos e estratégias utilizadas pelo professor em sala de aula não fiquem na dependência dos conteúdos e métodos propostos pelo livro didático adotado para o Ensino de

Ciências. É importante que a formação do professor seja contemplada com uma diversidade de experiências com ferramentas diferenciadas, pois dominando outros recursos ficará mais fácil a não centralização do livro texto.

c) Princípio do Aprendiz como Perceptor / Representador:

A Aprendizagem Significativa Crítica implica a percepção crítica de que o aluno tem que ser *tratado como um perceptor do mundo e, portanto, do que lhe for ensinado, e a partir daí um representador do mundo, e do que lhe ensinamos* (MOREIRA, 2000, p.54). Uma parte do que conhecemos apenas representa parcialmente o mundo, por isso nunca o captamos diretamente ou completamente.

Neste contexto, a comunicação torna-se muito importante, pois a interação passa pelo processo comunicativo e sem ela fica difícil a facilitação da aprendizagem significativa crítica. Assim a comunicação não pode ser unilateral, mas um espaço de vivência da própria flexibilidade de interpretações linguística.

d) Princípio do Conhecimento como Linguagem:

A linguagem é a mediadora de toda a percepção humana. O que *percebemos é inseparável de como falamos sobre o que abstraímos* (MOREIRA, 2000, p.56). Aprender um conteúdo de maneira significativa é aprender sua linguagem, não só de palavras e signos, mas de forma que as palavras sejam substantivas e não-arbitrárias.

Aprender uma linguagem de maneira crítica é percebê-la como uma nova forma de representar o mundo, mediada pelo intercâmbio de significados. Neste sentido, o professor precisa compreender que sua linguagem é influenciada pela sua forma como representa as coisas no mundo, logo, é uma forma singular de ver o mundo ao eu redor, não definitiva e nem rígida, mas interagida socialmente com outras formas de representá-lo e inclusive com seus próprios alunos.

e) Princípio da Consciência Semântica:

Este princípio facilitador da aprendizagem significativa crítica implica várias conscientizações:

A primeira relacionada à tomada de consciência de que *o significado está nas pessoas, não nas palavras*. Isto é, as pessoas são geradoras de significados vivenciados pela experiência. Porém as pessoas *não podem dar às palavras significados que estejam além de sua experiência*. Isto evidencia a importância do conhecimento prévio na aprendizagem significativa, o que representa a disposição do indivíduo para adquirir novos sentidos.

Quando o aprendiz *não tem condições, ou não quer atribuir significado às palavras, a aprendizagem é mecânica, não significativa* (MOREIRA, 2000, p.56).

A segunda consiste de que *as palavras não são aquilo ao qual elas ostensivamente se referem*. É preciso não deixar de perceber que os significados das palavras mudam, pois só assim podemos desfazer preconceitos de generalizar situações para todos os fatos.

O princípio da consciência semântica, embora abstrato, é muito importante para o ensino e aprendizagem, pois nos coloca a romper com crenças de certeza absolutas sobre o conhecimento científico.

f) Princípio da Aprendizagem pelo Erro:

O conhecimento humano é limitado e construído através da superação do erro. Precisamos entender que errado é pensar que a certeza existe, que a verdade é única, absoluta e que o conhecimento é permanente.

O conhecimento humano tem suas limitações e um exemplo disso é a própria história da Ciência que construiu conhecimento através da superação de erros. Por isso é importante o professor orientar seus alunos para serem “detectores de erros”, buscando sistematicamente analisá-los criticamente.

g) Princípio da Desaprendizagem:

Não se trata de “apagar” algum conhecimento já existente na estrutura cognitiva o que, aliás, é impossível se a aprendizagem foi significativa, mas sim de não usá-lo como subsunção, quando o conhecimento prévio nos impede de captar os significados do novo conhecimento.

Então, é necessário esquecer (sentido de não usar) conceitos e estratégias que são irrelevantes em várias situações de sobrevivência. *Aprender a desaprender é aprender a distinguir o relevante e o irrelevante no conhecimento prévio e libertar-se do irrelevante, isto é, desaprendê-lo* (MOREIRA, 2000, p.60).

h) Princípio da Incerteza do Conhecimento:

O princípio da incerteza do conhecimento nos chama atenção que nossa visão de mundo é construída primordialmente com as definições que criamos, com as perguntas que formulamos e com as metáforas que utilizamos. Naturalmente, estes três elementos estão inter-relacionados na linguagem humana.

É necessário rejeitar as verdades fixas, as certezas, as definições absolutas, as entidades isoladas.

*As definições, perguntas e metáforas são três dos mais potentes elementos com os quais a linguagem humana constrói uma visão de mundo (POSTMAM, 1996, p.175).* Isto é, as definições são invenções, criações humanas e que tudo que sabemos tem origem em perguntas e que todo o nosso conhecimento é metafórico.

As perguntas são instrumentos de percepção, logo o nosso conhecimento é incerto, pois depende das perguntas que fazemos sobre o mundo, e da forma como o observamos.

Segundo Moreira (2000) o fator isolado mais importante para a aprendizagem significativa é o conhecimento prévio, a experiência prévia, ou a percepção prévia, e o aprendiz deve manifestar uma predisposição para relacionar de maneira não-arbitrária e não-litera o novo conhecimento com o conhecimento prévio.

Como isso, o saber elaborado pelo aprendiz envolve conhecimento e gozo, ou seja, o saber é o conhecimento (isto é, conjunto de idéias, conceitos, etc.) amarrado a alguma satisfação. Para que alguém aprenda de maneira marcante alguma coisa, é preciso que esse

novo conhecimento esteja investido de algum gozo, precisa trazer alguma satisfação para o sujeito.

## **2.5 Mapas conceituais como ferramenta para facilitar a aprendizagem significativa de alunos e professores do ensino fundamental das séries iniciais.**

Para Ausubel (1978), psicólogo da aprendizagem, o principal processo de ensino é a Aprendizagem Significativa. Isto é, o material a ser aprendido precisa fazer algum sentido para o aluno. Isto acontece quando a nova informação integra-se em conceitos relevantes, já existentes na estrutura cognitiva de quem aprende.

Neste processo a nova informação interage de forma organizada, através de hierarquia conceitual, no qual os elementos mais específicos se fixam em conceitos mais gerais. Quando o material a ser aprendido não consegue ligar-se a algo já conhecido, ocorre o que Ausubel chamou de Aprendizagem Mecânica ("rote learning"). Ou seja, isto ocorre quando as novas informações são armazenadas arbitrariamente ou aprendidas sem interagirem com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva.

[...] o problema principal da aprendizagem consiste na aquisição de um corpo organizado de conhecimento e na estabilização de idéias inter-relacionadas que constituem a estrutura da disciplina. O problema, pois, da aprendizagem em sala de aula está na utilização de recursos que facilitem a passagem da estrutural conceitual da disciplina para a estrutura cognitiva do aluno, tornando o material significativo. (MOREIRA e MASINI, 2002, p.46)

No Ensino de Ciências isto representa a aquisição de conceitos pelo aluno por meios da *experiência consciente, diferenciada e idiossincrática* (MOREIRA; MASINI, 2002, p.29).

Na prática, a Aprendizagem Significativa torna-se mais evidente com a produção de Mapas Conceituais como recurso de valorização do conhecimento que aluno já possui, explorando aspectos verbais e visuais, sintetizando e consolidando informações na ação pedagógica, pois para Ausubel (1978, p.56) *o fator mais importante que influencia a aprendizagem é o que o aluno já sabe.*

Atendendo ao pressuposto de que na estrutura cognitiva os conhecimentos não existem isolados, mas se encontram relacionados, o mapa respectivo possibilita a reflexão sobre o número, as relações e a organização dos conceitos e permite avaliar a adequação da estruturação de uma determinada área do conhecimento.

O modelo de Mapas Conceituais foi desenvolvido pelo professor Joseph D. Novak na Universidade de Cornell em 1960. Este trabalho foi baseado na teoria de David Ausubel, quem enfatizou a importância do conhecimento prévio para ser capaz de aprender novos conceitos.

A abordagem dos Mapas Conceituais está embasada na teoria construtivista, entendendo que o indivíduo constrói seu conhecimento e seus significados a partir da sua predisposição para realizar esta construção, e servem como instrumentos para facilitar o aprendizado do conteúdo sistematizado em conteúdo significativo para o aprendiz.

Os Mapas Conceituais *são apenas diagramas indicando relações entre conceitos* (MOREIRA; MASINI, 2002, p.45) ligados por palavras. Os recursos esquemáticos dos Mapas Conceituais, *que representam um conjunto de conceitos interrelacionados numa estrutura*

*hierárquica proporcional servem para tornar claro para professores e alunos as relações entre conceitos de um conteúdo aos quais deve ser dada maior ênfase (NOVAK, 1988, p.33).*

*O desenvolvimento de conceitos é facilitado quando os elementos mais gerais, mais inclusos de um conceito são introduzidos em primeiro lugar, e depois, esse conceito é progressivamente diferenciado, em termos de detalhes e especificidade (MOREIRA; MASINI, 2002, p.44).*

Os mapas funcionam como uma ponte entre o que o aluno já sabe e a aprendizagem que está a realizar. Podem ser ampliados, o que não dificulta a leitura, quando são feitos de modos apropriados. Com o aspecto de um diagrama esquemático, representam o modo como o aluno trabalha e incorpora no seu esquema mental os novos conceitos que aparecem destacados, bem como as relações significativas entre eles.

Estas e os níveis onde se encontram são interpretados como indicadores da reconciliação integrativa de significados, ou seja, da explicitação das semelhanças, diferenças e relações entre conceitos.

De acordo com Novak (1988) os Mapas Conceituais, enquanto ferramenta educacional são uma forma de ajudar os estudantes e os educadores a verem os significados dos materiais de aprendizagem.

Os mapas conceptuais têm por objetivo representar relações significativas entre os conceitos na forma de proposições. Ou seja, um mapa conceptual é um recurso de



representação esquemática, através de uma estrutura bidimensional de proposições, de significados conceituais.

Os Mapas Conceituais são utilizados para auxiliar a ordenação e a seqüenciação hierarquizada dos conteúdos de ensino, de forma a oferecer estímulos adequados ao aluno.

É importante ressaltar que o mapa conceitual pode ser utilizado como instrumento para promover a diferenciação conceitual progressiva em que *às idéias mais gerais e mais inclusas devem ser apresentadas no início, para, somente então, serem progressivamente diferenciadas, em termos de detalhes e especificidade* (MOREIRA; MASINI, 2002, p.21).

A reconciliação integrativa que *é o princípio pelo qual a programação do material instrucional deve ser feita para explorar relações entre idéias, apontar similaridades e diferenciar significados, reconciliando discrepâncias reais ou aparentes* (MOREIRA; MASINI, 2002, p.22).

Segundo Moreira e Masini (2002) algumas vantagens e desvantagens são apontadas na utilização de mapas que podem interferir ou facilitar o processo de ensino aprendizagem na perspectiva significativa, tais como:

- a) *Vantagens na construção de Mapas Conceituais no ensino:*
- *Enfatizar a estrutura conceitual de uma disciplina e o papel dos sistemas conceituais no seu desenvolvimento;*
  - *Mostrar que os conceitos de uma certa disciplina diferem quanto ao grau de inclusividade e generalidade, e apresentar esses conceitos numa*

*ordem hierárquica de inclusividade que facilite a aprendizagem e a retenção dos mesmos;*

- *Promover uma visão integrada do assunto e uma espécie de “listagem” daquilo que foi abordado nos materiais instrucionais (MOREIRA; MASINI, 2002, p. 51).*

*b) Desvantagens que precisam de atenção na execução:*

- *se o mapa não tiver significado para o aluno, eles poderão encará-lo apenas como algo mais a ser memorizado;*
- *se os mapas forem muito complexos ou confusos, dificultando a aprendizagem e a retenção, ao invés de facilitá-la.*
- *a habilidade dos alunos para construir suas próprias hierarquias conceituais pode ficar inibida, em função do fato de que já recebem prontas as estruturas propostas pelo professor, segundo sua própria percepção e preferência (MOREIRA; MASINI, 2002, p.51-52).*

Os Mapas Conceituais além de promover a aprendizagem significativa, também podem ser um instrumento de metacognição, *uma vez que, ao promover a reflexão sobre o próprio pensamento é um modo de aprender a pensar e de a aprender a aprender (PRAIA, 2000, p.132).*

O uso de Mapas Conceituais pode se constituir em uma ferramenta de metacognição na medida que exige uma ativação do pensamento conceitual e a aquisição de conceitos abstratos e que só podem ser expressos por meio da linguagem, pois a linguagem é um meio pelo qual o indivíduo interage com o mundo e negocia significado.

Para Flavell (1979) a metacognição é um importante componente no processo de aprendizagem, pois representa a capacidade dos indivíduos de monitorar e regular os próprios processos cognitivos.

A produção de Mapas Conceituais pode promover o desenvolvimento da criatividade e do pensamento reflexivo tão importante no Ensino de Ciências. O que representa a valorização da construção e reconstrução do conhecimento, visto que, por meio dele o aluno tem a possibilidade de compartilhar significados, discutir, negociar e evoluir em sua aprendizagem.

O professor neste contexto tem o papel de facilitar o processo de construção do conhecimento, ajudando os alunos a organizar significados e negociar conceitos equivocados que podem dificultar a aprendizagem e a sua evolução.

O uso de Mapas Conceituais no processo de avaliação nos implica um posicionamento diferente dos dias atuais - a valorização da prova como requisito quantitativo para verificar o rendimento dos alunos-, pois nos convida a modificar nossas posturas frente à avaliação escolar.

Os Mapas Conceituais podem obter *informações sobre o tipo de estrutura que o aluno vê para dado conjunto de conceito* (MOREIRA; BUCHWEITZ, 1987, p.45). Nesse sentido os Mapas Conceituais podem ser uma maneira de externalizar o que o aluno já sabe sobre determinado conteúdo, isto é, pode representar a estrutura cognitiva do aprendiz.

Por meio dos Mapas Conceituais pode-se *investigar mudanças em sua estrutura cognitiva durante a instrução* (MOREIRA; BUCHWEITZ, 1987, p.46). Ao usar o mapa conceitual com uma ferramenta no processo avaliativo, destacamos que seu uso não pode ser unilateral, cada mapa possui sua singularidade e não existe "o mapa certo", pois os mapas se constituem também no aspecto da colaboração, da prática dinâmica e de valorização das construções cognitivas dos alunos. Por isso não pode ser tomado como algo meramente mecânico, monótono e sem fins didáticos.

## **2.6 Avaliação e aprendizagem significativa**

Segundo Moreira (1999) a prática avaliativa numa perspectiva de aprendizagem significativa requer que o ensino seja organizado e conduzido para facilitar a aprendizagem significativa, de modo que a avaliação evidencie a existência da aprendizagem significativa. Isto é, o ensino e a avaliação têm que estar direcionado em uma concepção de construção e metacognição do conhecimento condizente com a proposta.

Nesta perspectiva Novak (1988) propôs os Mapas Conceituais como um possível instrumento alternativo para verificação e condução da aprendizagem significava de forma coerente e consistente com a proposta cognitivista.

O papel do professor nesta visão de avaliação é ser um mediador e facilitador dos processos progressivos e evolutivos que os alunos passam, na transformação de conceitos, em sua estrutura cognitiva, usando os Mapas Conceituais de forma mais adequada para efetivar uma Aprendizagem Significativa.

Para isso, é fundamental romper com concepções avaliativas que habitualmente vem sendo usadas do tipo “classificação e notas”, pois ao avaliar sob a luz da *aprendizagem Significativa, muito mais essencial do que instrumentos específicos, é a mudança conceitual necessária por quem faz a avaliação* (MOREIRA, 1999, p.62).

Neste sentido, o professor precisa entender que o aluno vivencia em seu processo educativo uma mudança conceitual, isto não significa que o indivíduo substitua conceitos errôneos por conceitos certos, mas que determinado contexto o aluno pode se apropriar de um conceito que melhor satisfaça sua necessidade do momento. Assim, a mudança *conceitual é evolutiva, progressiva, e isso devem ser levadas em conta na avaliação da aprendizagem significativa* (MOREIRA, 1999, p.62).

O ensino tem que ser um processo de construção de significados e conhecimentos relevantes que estimulem o desenvolvimento de situações didáticas para promover a aprendizagem do aluno.

O professor precisa dominar o que ensina e perceber a relevância social e cognitiva do que é ensinado para definir o material a ser avaliado, promovendo intervenções didáticas contextualizadas e qualitativas. Pois a avaliação tem que atender a especificidade e intencionalidade da prática pedagógica significativa.

É importante destacar que a avaliação na perspectiva significativa de aprender o valor não pode se restringir apenas ao aspecto cognitivo, mas por meio dele, seja valorizado o desenvolvimento de todas as capacidades do indivíduo, pois desenvolver uma prática avaliativa de forma significativa requer romper com a cultura de memorização, classificação, seleção e exclusão tão presente no sistema de ensino (SILVA, 2003, p.16).

É necessário que a prática seja analisada, questionada coletivamente no espaço escolar e que a avaliação seja um acompanhamento sistemático do professor nas construções do conhecimento feito pelo aluno, considerando que na avaliação:

[...] o conhecimento novo se dá a partir do prévio, há necessidade de o aluno se expressar e de o professor acompanhar essa expressão para poder com ela interagir, favorecendo sua elaboração em níveis mais abrangentes e complexos. A avaliação vai se incorporando no próprio trabalho de sala de aula, pois o melhor método de avaliação é o método de ensino (VASCONCELLOS, 2003, p.79).

Para Ausubel (1978), só podemos avaliar o aluno, se ele for capaz de expressar verbalmente os significados que compreendeu de forma significativa. Neste caso temos que ter clareza que:

Avaliamos para identificar os conhecimentos prévios dos alunos e trabalhar a partir deles [...], conhecer as dificuldades dos alunos e, assim, planejar atividades adequadas para ajudá-los a superá-las; verificar se eles aprenderam o que nós já ensinamos e, assim, decidir se precisamos retornar os conceitos trabalhados naquele momento [...], avaliamos para verificar se nossas estratégias de ensino estão dando certo ou se precisamos modificá-las (LEAL, 2003, p.30).

O processo avaliativo na aprendizagem significativa requer um dinamismo, uma construção permanente e mais, exige um exercício de metacognição em que o aprendiz tome consciência de seus próprios percursos de aprendizagem, gerando uma modificação na relação de forma como o professor percebe o saber escolar e o saber avaliar.

No Ensino de Ciências o processo avaliativo tem que assumir dimensões próprias e coerentes para não ficar limitado a práticas que tramite sentido apenas no contexto de sala de aula. Em suma, que avaliação seja articulada com conceitos efetivamente construídos pelos alunos.

Na construção do conhecimento científico, é imprescindível levar-se em conta o estágio cognitivo em que se encontra a criança e seu contexto social. Partir dos conhecimentos prévios ou das representações de mundo da criança permite o desenvolvimento do pensamento lógico, através do qual o próprio educando percebe o erro, buscando novos caminhos para a solução de problemas. *É, sobretudo importante estimular-se, na criança, o desenvolvimento do raciocínio ao invés da memorização, do domínio de termos e da conceituação* (KINDEL, 1998, p.47).

A avaliação na perspectiva de Aprendizagem Significativa exige-se uma mudança na forma de avaliar e perceber os processos de construção do conhecimento pelos alunos. Significa também conceber o aluno como criativo, participativo, com autonomia e capacidade de tomar decisões e de negociar significado. Assim o aluno não pode ser visto como mero reprodutor de conhecimento e o professor não pode ser simplesmente transmissor de informação.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 Detalhamento metodológico**

A pesquisa realizou-se em de Boa Vista-Roraima no período de dezembro de 2004 a junho de 2005. A pesquisa foi aplicada em professores que cursam Pedagogia e/ou Normal Superior, respectivamente na Universidade Federal de Roraima-UFRR e no Instituto Superior de Educação-ISE. Os dados foram coletados através de entrevistas com treze questões abertas e fechadas (Anexo A).

Foram realizadas sessenta entrevistas com os acadêmicos do Curso de Pedagogia, que são professores que atuam na Prefeitura Municipal de Boa Vista, dentro do convênio firmado com a Prefeitura Municipal para formar os professores do ensino fundamental. E mais sessenta entrevistas com os acadêmicos do curso Normal Superior que são professores da rede Estadual de Educação que possuíam apenas o antigo magistério. O total da amostra computou 160 professores-acadêmicos das duas instituições.

A partir destes dados foram escolhidos oito escolas nas quais os professores entrevistados tiveram interesse que a pesquisa fosse realizada em suas escolas para efetivar as observações em sala de aula sobre o Ensino de Ciências Naturais. As observações focalizaram-se em quatro escolas da rede Estadual, de 1ª e 4ª séries e quatro escolas da rede Municipal de educação, de 1ª a 4ª séries.

Os resultados das observações foram reunidas em uma matriz avaliativa, por meio de cinco indicadores: o conteúdo, a metodologia, recursos didáticos, interação professor e aluno e



avaliação, o que possibilitou reunir um conjunto de informações a respeito do Ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental em escolas de Boa Vista-Roraima.

A matriz avaliativa foi realizada apenas com as 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> séries do ensino fundamental, computando duas séries da rede Estadual e duas séries da rede Municipal de Educação, pois possuíam um planejamento específico para o ensino de Ciências Naturais. Já as 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> séries não destinavam um conteúdo específico para o ensino de Ciências Naturais, o que não possibilitou a construção de uma matriz avaliativa destas séries.

Duas escolas Municipais foram escolhidas e se dispuseram a desenvolver o trabalho com Mapas Conceituais. Em uma escola optou-se em trabalhar com uma turma de 3<sup>a</sup> séries do ensino fundamental e em outra, com uma 4<sup>a</sup> séries do ensino fundamental.

A pesquisa foi aplicada para aproximadamente cinquenta e cinco alunos dessas duas Escolas Municipais de Boa Vista-RR. O critério de escolha baseou-se na facilidade dos alunos em construir Mapas Conceituais.

Nas 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> séries não foi possível produzir mapas, pois os professores trabalhavam com o ensino de Ciências Naturais numa dimensão de transversalidade dos conteúdos, valorizando mais o aspecto da saúde.

Os professores das séries escolhidas construíram mapas conceituais sobre o conteúdo a ser ensinado para seus alunos. As produções de seus mapas conceituais representaram etapas de desenvolvimento semelhante há de seus alunos. Anexo C.

Na entrevista, buscou-se confrontar os dados com os referenciais teóricos de estudiosos na área do Ensino de Ciências e da Educação por meio de uma abordagem qualitativa que exigiu uma rigorosa e dedicação para organizar os dados e examiná-los.

Foram ressaltados as tendências mais freqüentes e os fatos que representassem a realidade e a visão dos participantes. Usou-se para análise um sistema de categorias direcionadas para o estudo textual do conteúdo das entrevistas.

Na matriz avaliativa, optou-se por definir cinco indicadores para facilitar a observação no universo da sala de aula e permitir uma visão contextualizada da situação escolar.

A partir das informações obtidas, fez-se uma rigorosa análise bibliográfica sobre o tema - na Internet, revistas especializadas na área do Ensino de Ciências e Educação e livros específicos do tema da pesquisa -, buscando coerência e integração na análise dos dados e confrontando as percepções observadas com diferentes pontos de vistas, baseados em referenciais distintos e que acenam para uma melhoria da educação.

### **3.2 Metodologia de análise dos dados**

Este trabalho foi desenvolvido através de metodologias próprias para pesquisa de abordagem qualitativa. Para tanto, foram utilizados os métodos exploratórios, observacional e empírico comparativo.

A primeira etapa da pesquisa consistiu na realização de entrevistas com professores e alunos do curso de formação inicial para as séries iniciais, visando:

- a) a análise dos planejamentos propostos e desenvolvidos pelos professores para os conteúdos de Ciências nas séries iniciais;
- b) a construção de uma matriz analítica, identificando as principais tendências do pensamento e da práxis do professor sobre o Ensino de Ciências nas séries iniciais;
- c) a construção do diagnóstico (comportamento de entrada da amostra), como base para a proposição do Programa de Formação Continuada;
- d) a análise e observação das aulas dos professores, possibilitando coleta de dados para posterior análise em uma Matriz Avaliativa. Anexo B.

A segunda etapa consistiu no desenvolvimento e construção de mapas conceituais com os professores -acadêmicos e seus alunos, nos princípios da Aprendizagem Significativa. Esta atividade propiciou a execução de atividades que vivenciaram a interdisciplinaridade e os processos cognitivos presentes nos conteúdos de Ciências nas séries iniciais.

A terceira etapa consistiu no acompanhamento das atividades dos docentes juntos aos seus alunos. Esta etapa ocorreu no período de março até junho de 2005. Neste período, alunos e professores com o acompanhamento da pesquisadora, vivenciaram alternativas fundamentadas nos princípios da Aprendizagem Significativa. Novos mapas foram construídos, avaliados e comparados com os mapas construídos na etapa anterior.

A quarta etapa consistiu em relacionar os dados obtidos nas etapas anteriores com os referenciais teóricos defendidos na pesquisa, comparando os resultados e observando os avanços comportamentais e de concepções ocorridos.

Também foi estruturada a proposta de um Programa de Formação Continuada-PFC- para alunos e professores que atuam e atuarão nas séries iniciais do ensino fundamental, abordando os conteúdos de Ciências e suas possibilidades relacionadas com a aprendizagem significativa a partir do uso de Mapas Conceituais como ferramenta.

A quinta etapa fundamentou-se no envio e avaliação das opiniões de dez especialistas da área sobre o Programa de Formação Continuada para professores das séries iniciais do ensino fundamental -PFCPSI (anexo E) proposto neste estudo. Foi enviado o PFCPSI juntamente com um instrumento de avaliação do mesmo (anexo D). O retorno desta avaliação possibilitou a construção da proposta final do PFCPSI.

### **3.3 Metodologia de análise dos mapas conceituais dos alunos e professores**

Os Mapas Conceituais foram usados primeiramente para verificar os conhecimentos prévios sobre um assunto já estudado. Neste momento sua elaboração foi coletiva para que os alunos e professores pudessem perceber sua estrutura hierárquica, depois de ficarem mais familiarizados com o processo de produção de mapas conceituais, estes foram construídos individualmente.

Os Mapas Conceituais representam o processo que os alunos e professores percorreram na aprendizagem de conceitos no Ensino de Ciências, na medida em que possibilita a percepção de uma realidade mais ampla.

Foram obedecidos os passos citados por Moreira e Buchweitz (1987), tais como: localização dos conceitos, listando os conceitos em uma seqüência hierárquica, distribuindo os conceitos em duas dimensões, traçando as linhas que indicam as relações entre os conceitos, depois escrevendo a natureza da relação, não esquecendo de revisá-los e se necessário refazê-los.

Teve-se o cuidado de esclarecer a não existência de um modelo certo de Mapa Conceitual, pois não *existem regras fixas a serem observadas na construção de um mapa* (MOREIRA; MASINI, 2002, p.34), como também, não esquecer do compromisso com a clareza e a completude na sua elaboração. Vale ressaltar que alguns Mapas Conceituais foram elaborados no Software CMAP TOOLS, no entanto, a maioria foi produzida manualmente pelos alunos.

Para uma melhor análise dos processos de desenvolvimento dos alunos e professores, os mapas foram caracterizados em três categorias de elaboração, fundamentados em Moreira (1999):

- a) na primeira categoria ficam os mapas que possuem poucas ou nenhuma relações entre os conceitos ou foram feitas ligações entre conceitos de forma arbitrária;
  
- b) na segunda categoria apresentam mapas que já possuem uma preocupação com a hierarquia conceitual ou com a diferenciação progressiva, mas ainda usam preposições repetitivas para relacionar os conceitos entre si ou ainda quando usam mais de um conceito dentro das elipses ou quadrados selecionados; como também não possuem uma preocupação com a reconciliação integrativa;

c) na terceira categoria ocorrem mapas com uma elaboração mais detalhada e mais complexa de relações, como também uma preocupação em destacar a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

### 4.1 Análise das entrevistas realizadas com os professores-acadêmicos

Tabela 1 – Nível de formação dos entrevistados

Nível / Área de Formação	Nº Entrevistados	%
Ensino médio / Magistério	100	62,5
Superior incompleto / Pedagogia e Normal Superior	148	92,5
Superior completo / Administração, Contabilidade, Agronomia, Teologia.	12	7,5
Base	160	

Na tabela 1 em relação ao nível de formação dos entrevistados percebe-se que a formação na área do magistério é algo significativo para uma grande parte dos entrevistados, computando 62,50% das respostas. Neste contexto conclui-se que para atuar no ensino fundamental nos séries iniciais, é condição básica possuir pelo menos o magistério.

Com a nova Lei de Diretrizes e Bases para a Educação (1996)- LDB, o nível de formação não poderia se limitar apenas ao magistério. Isto significou a procura e o investimento na capacitação do professor em nível superior para continuarem atuando no ensino fundamental nos anos iniciais.

Neste sentido, justifica-se porque a grande maioria dos entrevistados está cursando o nível superior, tanto em pedagogia quanto no curso Normal Superior, contabilizando 92,5% das respostas. Apenas 7,5%, já possuíam o nível superior, mas não na área de educação, o que justifica estarem fazendo um curso de licenciatura.

Tabela 2 – Sexo dos entrevistados

Sexo	Nº Entrevistados	%
Feminino	148	92,5
Masculino	12	7,5
Total	160	100

Ao analisar a tabela 2 percebe-se que a participação feminina é muito expressiva no curso de formação ao Magistério para as séries iniciais de ensino fundamental.

Para Catani et al (1997) isto pode representar que as relações e práticas sociais não somente interferem na constituição dos indivíduos como também são responsáveis pela uniformização de idéias e ações presentes na estrutura e organização de diferentes instituições: escola e família.

É preciso considerar que no contexto social e cultural, ainda percebe-se que para as séries iniciais do ensino fundamental, a função magistério é exclusivamente feminina. Isto contribui para a atuação da mulher num cenário de destaque na educação infantil e nas séries iniciais do ensino fundamental, legitimando a imagem da profissão.

Um dos aspectos do ensino como profissão é sua crescente feminização, sobretudo nos anos iniciais do ensino fundamental o que pode repercutir na relação com os valores da identidade profissional, entendida aqui como a relação do poder no interior da cultura escolar e a desvalorização das práticas atribuídas socialmente ao professor de séries iniciais, pela posição que a mulher ocupa na sociedade como um todo. Isso pode também interferir na imagem pessoal e profissional que o professor utiliza no momento de sua atuação como profissional do ensino (MONTEIRO; MIZUKAMI, 2002, p.178).

Segundo Louro (1997), no contexto social circulam uma imagem sobre a mulher professora, relacionada ao poder, que podem contribuir ou influenciar suas produções.



Tabela 3 Área de atuação

Atuação dos entrevistados	Nº Entrevistados	%
Educação Infantil	27	16,9
1ª série	35	21,9
2ª série	35	21,9
3ª série	32	20,0
4ª série	39	24,4
EJA-educação e jovens e adultos (1ª a 8ª séries)	25	15,6
Direção/ Supervisão /Orientação escolar	13	8,1
Ensino médio	8	5,0
Ensino Superior	1	0,6
Base	160	

Resposta múltipla. A tabela apresenta a relação dos dados em que cada entrevistado assinalou mais de uma opção de respostas. Aproximadamente foram três respostas assinaladas por cada um. Assim os dados referem-se à quantidade de vezes que cada entrevistado respondeu a questão.

Na tabela 3 percebe-se que a atuação dos entrevistados concentra-se nos anos iniciais do ensino fundamental, onde o nível de formação relaciona-se com a área que atuam. Deste modo, pode-se verificar que a sua formação está direcionada para atuarem somente no ensino fundamental (1ª a 4ª série) e na educação infantil (pré-escola), o que não os impossibilita de atuarem no EJA –Educação de Jovens e Adultos (5ª a 8ª), pôr uma carência de profissionais especializados na área.

Neste contexto é fundamental considerar seus conhecimentos em ação, suas necessidades pessoais, quanto às relações que vão sendo nutridas e compartilhadas nos diversos contextos em que vão ocorrendo, ao mesmo tempo em que se dá seu processo formativo.

Tabela 4 – Conhecimento sobre a Teoria de Aprendizagem Significativa?

Conhecem?	Nº entrevistados	%
Sim	43	26,9
Não	117	73,1
Total	160	100,0

Ao analisar a Tabela 4 percebe-se que 73,1% dos entrevistados não conheciam a Teoria da Aprendizagem Significativa. Isso pode representar que seus fundamentos teóricos são poucos explorados.

Fiorentini et al. (1998, p. 319), alerta que o saber do professor *não está em saber aplicar o conhecimento teórico ou científico, mas sim em saber negá-lo, isto é, não aplicar pura e simplesmente este conhecimento, mas transformá-lo em saber complexo e articulado ao contexto em que ele é trabalhado e produzido, mas, para isso, é preciso conhecê-lo, pois só negamos algo se o conhecemos profundamente.*

Acredita-se que quanto melhor o professor conhecer a Aprendizagem Significativa, melhor poderá orientar o processo de ensino e aprendizagem e, logo, pode facilitar o processo de construção significativa do conhecimento de seus alunos.

Tabela 4a – Características citadas sobre Aprendizagem Significativa

Características	No de entrevistados	%
Conhecimentos prévios	41	95,3
Conteúdo significativo	20	46,5
Construção do conhecimento	14	32,6
Habilidades, inteligência múltiplas.	12	27,9
Diagnóstico	6	14,0
Base	43	

Resposta múltipla. A base se refere apenas aos respondentes que conhecem Aprendizagem Significativa computando 43 entrevistados ou 26,9% da tabela 4.

Percebe-se que 43 dos entrevistados da tabela 4a, se declaram conhecedores da Teoria da Aprendizagem Significativa e a caracterizam em alguns princípios básicos, tais como: conhecimento prévio, desenvolvimento cognitivo e conteúdo significativo ou conteúdo potencialmente significativo. Porém, uma característica importante que não foi citada, é o aspecto das disposições do aluno para aprender ou para relacionar, de maneira substantiva e não arbitrária o novo material potencialmente significativo a sua estrutura cognitiva.

Este aspecto é muito importante, pois *independente de quão potencial significativo possa ser o material a ser aprendido, se a intenção do aprendiz, limita-se a memorizá-lo de forma arbitrária e literal, o processo de aprendizagem será mecânica* (MOREIRA, 1999, p.23).

Outro ponto a ser analisado é que 14,0% dos conhecedores da Aprendizagem Significativa citaram o diagnóstico como uma característica da teoria da Aprendizagem Significativa, limitando a teoria a um procedimento metodológico de avaliação. Cabe aqui, alertar que a Aprendizagem Significativa baseia-se em uma concepção cognitiva, e, portanto, não tem uma preocupação com o método e, sim oferecer uma orientação teórica para a prática docente.

Segundo Moreira (1999, p.13), *a Teoria Cognitiva de Ausubel vê o armazenamento de informações na mente humana como sendo altamente organizado, formando uma espécie de hierarquia conceptual*. Assim não se pode confundi-la com um procedimento ou estratégia.

Em relação aos 27,9% que caracterizaram a Aprendizagem Significativa por meio das inteligências ou habilidades múltiplas; considera-se uma afirmação incorreta, pelo fato de que “as inteligências múltiplas” pertence à Teoria de Gardner (2000) que considera a inteligência como uma capacidade inata, geral e única, que permite aos indivíduos uma performance, maior ou menor, em qualquer área de atuação.

Sua insatisfação com a idéia de QI (Quociente de Inteligência) com visões unitárias de inteligência que focalizam, sobretudo as habilidades importantes para o sucesso escolar levou Gardner (2000) a redefinir inteligência à luz das origens biológicas da habilidade para resolver problemas. Diante disto pode-se afirmar que não tem uma relação direta com a teoria da Aprendizagem Significativa.

Outro elemento a ser analisado é que o termo “conhecer” adotado na pesquisa refere-se a uma dimensão profunda, não significando somente obter informação, mas ser capaz de *trabalhar as informações, ou seja, analisar, organizar, identificar suas fontes, estabelecer as diferenças destas na produção da informação, contextualizar, relacionar as informações e a organização da Sociedade* (Pimenta, 2002 p.39).

Não se pode esquecer que a Aprendizagem Significativa tem sua dimensão no ensino. E neste aspecto educacional valorizar as inteligências múltiplas, ao nosso ver é um elemento importante numa relação de respeito entre professor e aluno e mais, *é preciso respeitar as diferentes manifestações que demonstram diversificadas formas de avançar na construção do conhecimento* (MORAES, 2003, p.109).

Tabela 5 – Trabalho com Mapas Conceituais

Trabalho	Nº entrevistados	%
Sim	19	11,9
Não	141	88,1
Total	160	100,0

Ao analisar a tabela 5, constata-se que 88,1% dos entrevistados nunca trabalharam com a ferramenta Mapas Conceituais. Se relacionarmos com o dado da Tabela 4, de 73,1%, referente aos que não conhecem a Teoria de Aprendizagem Significativa, pode-se concluir que falta domínio teórico e prático sobre a Aprendizagem Significativa e sobre os Mapas Conceituais na formação e atuação do professor.

Com isto, fica difícil verificar a importância do conhecimento prático e teórico sobre Aprendizagem Significativa e Mapas conceituais, pois seus princípios não são explorados e problematizados no contexto da formação do professor.

Tabela 5a – Significado dos Mapas Conceituais

Respostas	Nº entrevistados	%
Esquemas explicativos, forma prática de expor os conteúdos, fluxograma.	10	52,6
Levantamento de dados	5	26,3
Trabalhar com aspectos espaciais: direção, ambiente.	4	21,1
Total	19	100,0

O total se refere apenas aos respondentes que conhecem Mapas Conceituais, computando 19 entrevistados ou 11,9% da tabela 5.

Do total de 19 entrevistados da tabela 5a que declaram conhecer os Mapas Conceituais, 52,6%, citaram-no como um esquema explicativo, uma forma prática de expor o conteúdo para melhorar a compreensão. Destacam-se alguns elementos importantes para contribuir com uma explicação mais completa do que seja o mapa conceitual.

Segundo Moreira e Masini (2002) os Mapas Conceituais não são apenas esquemas explicativos, mas são diagramas que indicam relações entre conceitos ligados por palavras e

que representam uma estrutura que vai desde os conceitos mais abrangentes até os menos inclusivos.

Como os Mapas Conceituais baseiam-se na Teoria da Aprendizagem Significativa, é importante destacar que Ausubel (1978) em sua teoria recomenda que se deva identificar os conceitos e as relações hierárquicas existentes entre eles, apresentando similaridades e diferenças, e tirando vantagens da seqüência natural entre os tópicos. Outro aspecto a ser considerado é que Novak (1988) ao criar o mapa conceitual, afirmou que ele pode ser um instrumento poderoso de evolução conceitual.

Com relação aos dados 26,3% e 21,1% da Tabela 5a, que não condizem com o significado original do Mapa Conceitual. Os mapas podem ser usados em várias atividades; tais como recursos didáticos, a avaliação, análise de currículo, resumo de texto, mas como dado estatístico ou como mapa espacial, estão longe dos objetivos que se pretende com os Mapas Conceituais.

O Mapa Conceitual *trata-se de uma técnica que, como sugere o próprio nome, enfatiza conceitos e relações entre conceitos à luz dos princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa* (MOREIRA, 1999, p. 118).

Tabela 6 – Conhecimento do significado do Ensino de Ciências

Resposta	Nº entrevistados	%
Sim	97	60,6
Não responderam	63	39,4
Total	160	100,0

Na tabela 6, nota-se que 63 entrevistados não se manifestaram sobre o assunto. Esse resultado é muito expressivo, o que significa que muitas informações deixaram de contribuir com a análise, o que poderia fornecer indicadores para uma reflexão mais crítica, ampla e coerente na pesquisa.

Tabela 6a – Características citadas em relação ao Ensino de Ciências

Resposta	Nº entrevistados	%
Estuda o ambiente: os fenômenos da natureza, preservação e cuidados; os animais, o universo.	71	73,2
Pesquisar, observar, refutar o conhecimento, metodologia investigativa.	15	15,5
Fazer descobertas e procurar respostas para as dúvidas	15	15,5
Desenvolver habilidades: curiosidade e reflexão	10	10,3
Base	97	

Resposta múltipla. A base se refere apenas aos respondentes que conhecem o de Ensino de Ciências, computando 97 entrevistados da tabela 6.

Ao analisar os dados referentes aos 97 entrevistados que responderam a questão, destacam-se alguns elementos que merecem uma análise mais detalhada.

Na tabela 6a, 73,2% dos respondentes, definiram o ensino de Ciências no aspecto do conteúdo programático a ser transmitido. O que torna implícito que o professor considera que ensinar Ciência é repassar conteúdos e conhecimentos científicos para seus alunos. Isto é, de alguma forma o professor projeta uma visão de Ciência para seus alunos como algo para ser apenas conhecido ou informado, mas que não pode ser construído ou refutá-lo por não possuir domínio suficiente ou por considerar algo muito complexo.

Neste caso, é importante lembrar que na Aprendizagem Significativa, os conteúdos precisam ser relevantes e organizados de modo que se permita uma seqüência lógica do pensamento do aluno. Torna-se necessário, saber reconhecer os que os alunos trazem para a escola e trabalhar a partir dessas representações.

A forma como o conteúdo é apresentado e estruturado para o aluno, pode influenciar a maneira como concebe a sua aprendizagem e como interage com os conhecimentos científicos. Neste contexto, Mortimer (1994) nos alerta que:

[...] aprender Ciências e de suas formas particulares de pensar e ver o mundo, em última análise um processo de “enculturação”. Sem as representações simbólicas próprias da cultura científica, o estudante muitas vezes se mostra incapaz de perceber, nos fenômenos, aquilo que o professor deseja que ele perceba (1994, p.4).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs, ao se referirem sobre o Ensino de Ciências Naturais (1997), oferecem uma dimensão mais ampla ao ensino, que vai para além dos conteúdos a serem apreendidos, mas perceber que o aluno como sujeito significa *afirmar que é dele o movimento de ressignificar o mundo, isto é, de construir explicação norteadas pelo conhecimento científico* (1997, p.33).

Já 15,5% dos respondentes da tabela 6a, associaram o Ensino de Ciências aos processos metodológicos de pesquisa. Sabemos que o Ensino de Ciências possui relação mais complexa do que o método de pesquisa. O Ensino de Ciências Naturais requer que os *alunos se apropriem do conhecimento científico e desenvolvam uma autonomia no pensar e agir* (PCNs – 1997, p.32).



O Ensino de Ciências Naturais deve promover experiências, as mais variadas possíveis, inclusive ser indicado ao método científico. Considera-se, neste contexto, que o Ensino de Ciências *não é só processo (construção de significados pelos alunos) ou só produto (reconstrução dos conceitos pela comunidade científica), mas é processo que se constrói para enculturar um produto estabelecido pela comunidade científica* (GALIAZZI, 2003, p. 154).

Assim, restringir o Ensino de Ciências Naturais ao meio, ao método, é limitá-lo a racionalidade técnica, que concebe que os problemas da prática podem ser resolvidos por meio de aplicação de instrumentos técnicos.

Conforme a tabela 6 a, 15,5% dos respondentes especificaram que a descoberta e a busca de respostas são elementos que caracterizam o Ensino de Ciências. Neste sentido, verifica-se que o método da descoberta, não pode ser tomado como fim em si mesmo. Não se pode colocar toda a responsabilidade da aprendizagem no aluno pelo método da descoberta; em que *o conteúdo principal deve ser descoberto pelo aprendiz* (MOREIRA, 1999, p.15).

Comentando Ausubel (1978), a aprendizagem por descoberta não é necessariamente significativa, pois a aprendizagem depende da forma como a nova informação é armazenada na estrutura cognitiva do aluno. Isto é, tudo depende da forma como a nova afirmação é organizada e armazenada na estrutura cognitiva do indivíduo, ou do conhecimento que o indivíduo já possui.

Co isto, não está sendo negando o valor da descoberta, pois ela é importante no desenvolvimento cognitivo da criança na fase da pré-escola, em que os processos de conhecimento baseiam-se na experiência não verbal, concreta e empírica.

Apenas 10,3% dos respondentes da tabela 6a, declaram que o Ensino de Ciências caracteriza-se por desenvolver habilidades, a criatividade e a reflexão. Embora pouco citado pelos professores acadêmicos, este aspecto é importante na condução de uma aprendizagem significativa.

Acrescenta-se que a reflexão crítica contribui com a forma de o aluno interagir com os conteúdos na estrutura cognitiva. Comentando Libâneo (2001), é importante que o professor estimule o aluno a desenvolver os processos do pensar em relação aos conteúdos, a necessidade do domínio de estratégias de pensar e de pensar sobre o próprio pensar.

Em uma análise geral, concluiu-se que as características não representam nem uma novidade, em relação às novas pesquisas sobre o Ensino de Ciências e os conhecimentos necessários para um desenvolvimento humano e completo.

O Ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental é *concebido como algo essencialmente simples, algo de prática e alguns complementos psicológicos* (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001, p.14).

Os entrevistados possuem uma concepção de Ensino de Ciências, que restringe a prática de transmissão de conteúdos que não visam uma modificação significativa da aprendizagem e nem do ensino.

Tabela 7 – Conhecimento do significado de Pesquisa Científica

Conhecem?	No entrevistados	%
Sim	130	81,3
Não responderam	30	18,8
Total	160	100,0

Na tabela 7 verifica-se que 30 entrevistados simplesmente não responderam a questão, o que nos permite inferir que o aspecto da neutralidade é algo muito presente na atuação dos entrevistados.

Tabela 7a – Características relacionadas à Pesquisa Científica

Características	No entrevistados	%
Investigar os fenômenos da natureza, observar os fatos; coletar, tabular e comprovar dados, uso de experimentos em laboratório,	128	98,5
Propor soluções para os problemas sociais, melhorar a interação entre professor e aluno.	43	33,1
Uso de fundamentos teóricos rigorosos, projetos de pesquisa: dissertações, teses, monografias.	21	16,2
Base	130	

Resposta múltipla. A base se refere apenas aos respondentes que conhecem o significado de Pesquisa Científica, computando 130 entrevistados da tabela 7.

Ao analisar os dados da tabela 7a, percebe-se que a maioria dos respondentes, computando 98,5%, compreende a pesquisa científica, por meio de uma visão positiva de Ciência, através do método quantitativo. Esta perspectiva restringe a pesquisa científica a um paradigma quantitativo, desconsiderando outras formas de intervenção na realidade.

Pode-se ainda argumentar que os professores acadêmicos vêem na pesquisa uma atividade neutra, e mais, que sua prática não pode se constituir em pesquisa. Segundo Beillorot (2001) não se pode representar o termo “pesquisa” apenas as investigações às quais possuem uma sistematização na coleta de dados, uma rigorosa investigação e validação de fatos, uma divulgação dos resultados ou ser aceito pela comunidade científica acadêmica, pois a final de contas, nem todas as pesquisas *não se efetuam todas nas mesmas condições e não dão lugar às mesmas produções* (2001 p.78).

Pode-se observar através da análise que este tipo de representação da Ciência está focado numa:

[...] visão “cientificista”, positivista e instrumental, que distingue senso comum e Ciência; [...] o senso comum como uma fonte de enganos, preconceitos e incertezas que devem ser superadas pelo conhecimento científico, este por sinal, dotado de método e procedimentos (MIRANDA, 1997, p.137).

Nesta perspectiva a ênfase não está no conhecimento prévio, na construção do conhecimento (fundamentos da Aprendizagem Significativa), e sim, num ensino baseado em técnicas, regra derivadas do conhecimento científico.

Com uma visão tão limitada do processo de pesquisa, fica difícil orientar *a aprendizagem de seus alunos, como uma construção de conhecimento científico, isto é, como uma pesquisa, se ele próprio não possui a vivência de uma tarefa investigativa.* (CARVALHO; GIL-PÉRES, 2001, p.62).

Portanto, a pesquisa não pode ser explicada apenas pelo uso de métodos quantitativos, por um experimento produzido em laboratório que prova a verdade absoluta, mas que a pesquisa é *prova permanente de que muitas outras coisas nos escapam, e que deveriam assim, nos tornar circunspetos, prudentes e abertos a novas compressões.* (BEILLEROT, 2001, p.88).

Já os dados dos respondentes da tabela 7a que computam 33,1%, destinaram a pesquisa um caráter social, intervenção para a melhoria da realidade, melhorar a relação professor-aluno.

É preciso alertar que a pesquisa científica não tem por objetivo *dar inteligibilidade a todas as mínimas ações da vida do professor na sala de aula, a pesquisa não pode dizer o que o professor na sala de aula.* (CHARLOT, 2002, p.91).

Tabela 8 – Acesso à Pesquisa Científica

Resposta	No entrevistados	%
Sim	46	35,4
Não	84	64,6
Total	130	100,0

O total da tabela 8 representa apenas os entrevistados que conhecem o significado da pesquisa científica (tabela 7) e tem acesso a ela. Deixam-se de fora os dados de 30 indivíduos que não conhecem o significado de pesquisa científica (tabela 7).

Nesta tabela percebe-se aparentemente um certo grau de confusão, pois apenas um pequeno grupo respondeu afirmativamente a questão. Porém, no ato da entrevistas, foi explicado o que a questão significava. Entende-se que possuir acesso é ter oportunidade para dominar os processo de pesquisa, manipulá-la e vivenciá-la em sua formação. E em caso afirmativo, quais os meios que possibilita tal acesso de forma significativa, representados na tabela 8a.

Dos 130 respondentes, apenas 46 têm acesso significativo à pesquisa Científica. Destacam-se os respondentes que não tem acesso à pesquisa científica, que são 84 respondentes e os que não responderam a questão, computando 30 entrevistados. Este último está relacionado os entrevistados que não conhecem o significado da pesquisa científica na

tabela 7 e logo, não responderam a questão. Subtendem-se aqueles que não conhece o significado, não pode dizer o que significa ter o acesso à pesquisa científica.

Podem-se observar nos dados da tabela 8 que não existe um acesso significativo de informação sobre os resultados das pesquisas entre os professores – acadêmicos. Diante disto fica o questionamento: o que fazem os professores-acadêmicos (estudantes do Normal Superior no Instituto Superior de Educação-ISE e os professores da Prefeitura de Boa Vista-RR em convênio com UFRR-Universidade Federal de Roraima que são estudantes) em suas práticas pedagógicas ou como estão se apropriando dos conhecimentos científicos para ensinar, se o acesso aos resultados das pesquisas são ainda limitados.

Tabela 8a – Meio de acesso à Pesquisa Científica

Meios	No entrevistados	%
Curso de Formação: escola e Instituição		
Formadora	27	58,7
Livros e artigos	18	39,1
Internet	16	34,8
Biblioteca	11	23,9
Revistas especializadas na área	6	13,0
Base	46	

Resposta múltipla. A base refere-se apenas aos respondentes que têm acesso a pesquisa (tabela 8).

Dos 46 respondentes que têm acesso à pesquisa científica na área de educação, os principais meios de acesso citados foram às instituições formadores e a escola com 58,7%; livros e artigos com 39,1%; internet com 34,8%, biblioteca com 23,9%; e revistas especializadas, com 13,0%. Este dado é pouco expressivo, diante do resultado de 84 respondentes que não tem acesso à pesquisa científica na tabela 8.

Diante destes dados fica evidente que a relação do professor com a pesquisa não é algo significativo, já que se entende por acesso à pesquisa a capacidade e a oportunidade de manipulá-la e transformá-la em ensino e aprendizagem. Neste caso, percebe-se que a prática do professor está às margens da pesquisa desenvolvida atualmente, e que pode significar a constituição de um ensino reprodutivista, distante do que se propõem as recentes pesquisas na área, até ignorando seus resultados. Isto é, aquilo que não se conhece, pode significar uma certa resistência na atuação e reflexão pedagógica.

Os professores acadêmicos que deveriam ser os primeiros a se beneficiarem das novas descobertas científicas, não estão tendo a oportunidade de discutir os avanços e nem de se apropriarem deles, para fundamentar suas decisões na prática pedagógica.

Segundo Perrenoud (1993), *a investigação na forma inicial de docente possibilita desenvolver habilidades e atitudes que valorizam a curiosidade, à vontade de buscar explicações e o confronto com diferentes pontos de vistas muito importantes para o professor.*

É fundamental que as instituições formadoras analisem criticamente seus processos educativos para efetivar uma experiência significativa de pesquisa entre seus alunos.

Para Carvalho e Gil-Pérez (2001) a atividade de docente e *por extensão, sua preparação, surge como tarefas extraordinária complexidade e riqueza que exigem associar de forma indissolúvel docência e pesquisa* (2001 p.63).

Nesta mesma perspectiva, Santos (2001) afirma que é importante:

[...] a participação dos futuros docentes em pesquisas no campo das ciências humanas [...], para que tenham a oportunidade de confrontar-se com as dúvidas e as incertezas de um determinado campo de conhecimento e de ser iniciado nos métodos e na epistemologia da investigação. Isto porque numa pesquisa é necessário lidar com conceitos, variáveis e hipóteses, trabalhando de forma mais sistemática com o conhecimento teórico do que as atividades práticas (2001 p. 29).

A atividade de pesquisa na formação só será significativa se a investigação for conduzida para melhorar o desempenho do docente em sala de aula. O que significa realizar um trabalho de formação em que os futuros professores tenham espaço para se tornarem mais,

[...] conscientes de sua subjetividade em ação, para encontrar as vias de uma melhor objetividade, adaptada à situação com as quais eles se defrontam, até elaboram um ponto de vista suficientemente distanciado para constituírem objetos de pesquisa (BEILLEROT, 2001, p. 90).

A formação do professor não pode ficar restrita a uma concepção de qualificação em uma *área específica – domínio teórico e metodológico para ensinar determinado conteúdo, mas é também formá-lo para enfrentar e construir a ação educativa escolar em sua totalidade* (SOARES, 2001, p. 93).

Tabela 9 – Disponibilidade de recursos tecnológicos para o Ensino de Ciências

Disponibilidades	Nº entrevistados	%
Sim	43	26,9
Não	103	64,4
Não responderam	14	8,8
Total	160	100,0

Na tabela 9, o termo empregado baseou-se no uso de uma aplicação sistemática em educação dos recursos tecnológicos, ensino e treinamento de princípios científicos devidamente comprovados em pesquisas.

Percebe-se na tabela 9 que apenas 26,9% dos respondentes declaram possuir recursos tecnológicos na área do Ensino de Ciências. Esta realidade é preocupante se relacionarmos com as evoluções tecnológicas que estão sendo criadas nas últimas décadas.



Outro aspecto a ser analisado é que 64,4% dos entrevistados não possuem disponibilidade de recursos tecnológicos, o que evidencia uma carência destes recursos tecnológicos, na área do Ensino de Ciências ou até mesmo no ensino como um todo.

O uso da tecnologia para a formação e atuação do professor, não se trata de modismo ou compra de equipamentos, mas, de possibilitar diferentes formas de interação e dinamismo. Estes aspectos mostram a importância da implementação de um Programa de Formação Continuada, que deverá também disponibilizar um aparato tecnológico para suas ações. Isto colocaria os atores em contato com os avanços científicos, tecnológicos e educacionais.

As relações sociais estão sendo modificadas pela tecnologia, cada vez mais as inovações estão surgindo com mais rapidez, o que demanda uma necessidade de estarmos atentos, sensíveis às transformações, analisando criticamente suas idéias, ações e conceitos que originam tais inovações tecnológicas.

Nesse sentido, a sua presença não pode ser ignorada ou desprezada pelo educador e pela escola como também em face dessa realidade *faz-se necessária uma reflexão sobre as concepções de aprendizagem que deverão perpassar a utilização dessas tecnologias nas práticas educativas, bem como nos processos formativos dos profissionais da educação* (SIMIÃO; REALI, 2002, p. 129). Isto requer uma preparação e familiaridade do professor com a tecnologia, em vista de transformá-la em procedimentos facilitadores de aprendizagem.

É preciso repensar o sistema educacional frente aos novos desafios tecnológicos, e a formação do professor não pode se dar à margem desse processo, pois as tecnologias de informação devem constituir *instrumentos facilitadores para a criação de ambientes de*

*aprendizagem desafiadores, lúdicos capazes de contribuir também para a construção de conhecimento de modo interdisciplinar (SIMIÃO; REALI, 2002, p. 129).*

A educação tem que ser direcionada para desenvolver o pensamento lógico, raciocínio rápido, habilidades comunicativas, o diálogo e autonomia e a criatividade, ou seja, um ensino significativo.

Entende-se que não se trata apenas de uma modernização ou revolução tecnológica, mas sim de um conjunto de avanços científicos e tecnológicos que estão transformando as relações de trabalho e do poder na sociedade. *Isso implica que o educador adquira competências para assumir um novo papel na criação de ambientes de aprendizagem em geral e a partir do uso do computador, em particular. (SIMIÃO; REALI, 2002, p. 128).*

A tecnologia educacional pode trazer muitos benefícios para a formação do professor, desde que, sejam auxiliados a aprenderem a usá-la de modo que fomente Aprendizagem Significativa e contribua para a qualidade de ensino.

Um exemplo disto é o uso do computador na hora de produzir Mapas Conceituais, usando o software CMAP TOOLS. Esta ferramenta permite aos usuários construir, navegar, compartilhar, criticar modelos de conhecimento representados como Mapas Conceituais.

Por outro lado, considera-se que não basta profissionalizar mais os professores, dar mais ferramentas, instrumentos, para resolver as questões do ensino, o que também é um erro *porque sem perspectivas amplas, largas para construir um sistema de ensino, não vão se desenvolver na sala de aula, práticas eficazes (CHARLOT, 2002, p. 101).*

Tabela 10 - Critérios utilizados para escolher os conteúdos de Ciências para seus alunos

Critérios	No entrevistados	%
Adequação da realidade, interesse do aluno, conhecimentos prévios.	61	38,1
Programas curriculares: PCNs, Secretaria de Educação	48	30,0
Assuntos relevantes, atuais para a vida do aluno.	35	21,9
Livro didático, revistas especializadas.	20	12,5
Experimentos e experiências práticas possíveis de fazer	10	6,3
Não informaram	45	28,1
Base	160	

Resposta múltipla. A tabela representa a base que varia em relação ao 160 da amostra, em função da possibilidade de cada entrevistado ter colocado três características.

Na tabela 10 apenas 45 dos entrevistados não responderam à indagação o que representa que muitos indicativos deixaram de serem analisados, que poderiam contribuir para uma melhor análise da questão. Não se pode negar a nossa responsabilidade social e educacional, pois até *a nossa atividade neutra pode não ser assim tão neutra. Nosso trabalho já serve a interesses ideológicos. Não há escolha, a não ser estar comprometido* (APPLE, 1982, p. 246).

Analisando os resultados dos 115 entrevistados que responderam a questão na tabela 10, percebe-se que 38,1% dos respondentes consideraram importante a realidade do aluno e seus conhecimentos prévios; e 21,9% dos respondentes apontaram como critério a relevância do assunto para a vida do aluno. Isto representa uma preocupação com a experiência do aluno por parte do professor, com um elemento influenciador do ensino e aprendizagem.

Ao expressar essas idéias, o professor consciente ou não, está dando destaque ao indivíduo que aprende, o aluno, e neste caso, enfatiza a aprendizagem a partir do social, da cultura e da linguagem desde aluno.

Na Aprendizagem Significativa, a relevância do conteúdo é muito importante, pois o aluno deve perceber alguma relevância no novo conhecimento para, então, manifestar disposição para aprender. Isto é, segundo Novak (1981), antes que o desperte o gosto pelo conhecimento é importante que ele perceba quanto é importante, significativo, substantivo, o conteúdo para a sua vida.

Esta perspectiva baseia-se, de certo modo, no construtivismo, em que os indivíduos aprendem construindo representações do seu meio; ou no sócio-interacionismo, sem os outros não se pode aprender, ou se aprende melhor; ou ainda cognitivismo, a aprendizagem é processo de interação organizado na estrutura cognitiva do indivíduo.

Segundo Charlot (2002) a preocupação na formação do professor não se limita a sua prática pedagógica, mas como os professores estão usando “categorias” (palavras, saberes) para justificar suas práticas.

Isto é, os professores, *através das categorias que usa para dizer a sua prática, também está devolvendo uma teoria implícita* (CHARLOT, 2002, p. 95). Esta análise é pertinente, *pois na prática percebem-se contradições de teorias, uma baseada na experiência prática, o teorismo prático, e outra em discurso teórico politicamente correto, a teoria desenvolvida nas pesquisas científicas.*

[...] acho que os professores estão negando, a teoria, não estão dizendo “não queremos a teoria”; o que os professores não querem é uma teoria, que só esta falando a outras teorias. o problema é saber se a teoria do pesquisador está falando de coisas que fazem sentido fora da teoria [...] o que os professores recusam é uma teoria que está falando só à outros pesquisadores e a outras teorias (CHARLOT, 2002, p. 95).

Isto requer um posicionamento diferente do tradicionalismo e do empirismo e, logo, refletir sobre os programas de Ensino de Ciências, no sentido de determinar *quais os conteúdos que realmente são acessíveis à compreensão dos alunos nestes níveis de ensino e quais as seqüências mais apropriadas em razão das limitações cognitivas dos alunos* (MORAES, 2003, p. 111).

Outro lado que merece destaque é que 30,0% dos respondentes utilizam as orientações dos programas curriculares de suas secretarias. Isto pode representar uma certa passividade na hora de se posicionar em defesa de um currículo mais significativo e que represente as necessidades dos alunos.

É importante ter clareza do verdadeiro papel do professor, dos interesses e relações de poder que circundam no interior das escolas, mas para isso, é necessário saber o que realmente se quer, que concepção de educação é preciso defender ou acreditar. Pois, a escola ou instituição não só controlam pessoas como também ajudam a controlar o significado, significados estes, implicitamente transmitidos e habitualmente aceitos como naturais.

Não se pretende negar a participação da escola ou da Secretaria de Educação na elaboração do currículo, mas que esta atividade não seja um fim em si mesmo, imposto sem uma reflexão crítica das partes interessadas para não acabar fragmentando o saber, tornando sem relevância, arbitrário, lateral para a estrutura cognitiva do aluno.

Com relação a 12,5% dos respondentes, destacaram o livro didático ou revistas especializadas na hora de escolher os conteúdos de Ciência. Isto apenas mostra que o seu uso é constante, e é um meio do professor ter acesso ao conhecimento científico para transmiti-lo.

As experiências e experimentos práticos são utilizados por apenas 6,3% dos respondentes, desde que sejam de fácil manuseio ou possuam materiais de fácil acesso. Destaca-se que os termos experiência ou experimento prático foi usado pelos entrevistados, em um único sentido, o do experimento, que *significa um ensaio científico destinado à verificação de um fenômeno físico* (ROSITO, 2003, p. 196).

Porém, muitas são as concepções que orientam as atividades experimentais, tais como: demonstrativa, empirista-indutivista, dedutivista-racionalista ou construtivista.

Aqui nos interessa refletir sobre a experimentação em uma concepção cognitivista-construtivista, em que as *atividades são organizadas, levando-se em consideração o conhecimento prévio do aluno* (ROSITO, 2003, p. 201). Os conhecimentos são construídos pela interação de conceitos na estrutura cognitiva já existente.

É importante destacar que os experimentos por si só não resolvem os problemas da aprendizagem, eles, precisam, ser direcionados para problematização da realidade do aluno, de modo, que os alunos vivenciem conflitos cognitivos.

Aqui o papel do professor no ensino é de ser *o mediador entre as idéias prévias dos alunos e os conhecimentos teóricos das Ciências* (BORGES, 2003, p. 224). Isto significa perceber a participação do aluno não como executores passivos de experimentos, mas, que eles possam planejar e testar idéias interativamente e refletir criticamente e coletivamente todo o seu processo.

Tabela 11 – Possibilidade de formação em metodologia de pesquisa para Ensino de Ciências na escola

Resposta	No entrevistados	%
Sim	32	20,0
Não	116	72,5
Não responderam	12	7,5
Total	160	100,0

Os dados da tabela 11 revelam que apenas 32 dos entrevistados tiveram possibilidade de estudo sobre a metodologia de pesquisa para o Ensino de Ciências.

Percebe-se que para 116 dos entrevistados, não têm oportunidades a momentos de formação sobre a metodologia de pesquisa para o Ensino de Ciências em suas escolas. E isto pode significar que a escola não dá atenção ao processo investigativo na atuação do professor, o que pode contribuir para um distanciamento do conhecimento científico da realidade do aluno e do professor.

Neste sentido, a escola torna-se um espaço de perpetuação e reprodução das *verdades científicas*, não considerando construções e reconstruções de novas interpretações sobre o conhecimento.

Tabela 11a – Possibilidades citadas sobre a formação em metodologia de pesquisa para Ensino de Ciências oferecidas nas escolas

	No entrevistados	%
Iniciação Científica: Feira de Ciência	15	46,9
Curso na escola: grupos de estudos	12	37,5
Programa da Tv-Escola e busca pessoal	5	15,6
Total	32	100,0

O total se refere apenas aos respondentes onde as escolas possibilitam formação em metodologia de pesquisa para o ensino de Ciências, correspondente a 32 respondentes da tabela 11.

Percebe-se que para 15 respondentes da tabela 11a o estudo oferecido pela instituição é associado a um momento específico de atuação na escola, que é a feira de Ciências. Neste sentido, pode-se afirmar que a metodologia de pesquisa para o Ensino de Ciências acontece sem uma interação com os conteúdos estudados durante o ano.

Os dados da tabela 11a revelam que apenas 12 respondentes têm na escola e no seu próprio curso de formação a possibilidade de estudo sobre a metodologia de pesquisa para o Ensino de Ciências.

Considera-se importante construir espaços de discussão, estudo, reflexão sobre a metodologia de pesquisa em Ensino de Ciências, para que os professores possam analisar de forma mais profunda, *os elementos que revelam novos significados e formas alternativas de conceber o conhecimento ministrado na escola* (BIZZO, 2002, p. 47), como também para ajudá-lo a romper com uma visão de Ciência, geradora de verdades fixas e externas.

Segundo Vasconcelos (2003) a escola que não investe na formação do professor não consegue vislumbrar possibilidades concretas de mudança, não possui um corpo teórico-crítico consistente para fundamentar e motivar objetivos inovadores.

É importante fornecer momentos de reflexão crítica sobre a metodologia de pesquisa no Ensino de Ciências para o professor, de modo que se aproprie *de uma concepção de ensino e aprendizagem das Ciências como construção de conhecimento, isto é, como uma pesquisa dos alunos e dos professores* (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001, p. 65). Isto requer a compreensão de dois aspectos importantes no processo de formação do professor rumo a



mudanças significativas no ensino: o primeiro supõe modificar as concepções científicas do professor e o outro, modificar suas idéias e práticas de ensino.

O professor precisar entender que suas próprias concepções sobre o conhecimento científico estão em constante mudança, por isso, o conhecimento não é acabado, e o aluno não é um objeto desse processo.

Tabela 12 - Conteúdos e atividades que devem ser abordados na formação do professor para o Ensino de Ciências.

Conteúdos	No entrevistados	%
Metodologia do Ensino de Ciências	30	18,8
Conteúdos relevantes, significativos e atuais.	22	13,8
Atividades práticas e experimentais: uso de laboratório	20	12,5
Uso de recursos tecnológicos e científicos: livros, software, computador.	7	4,4
Determinado pela instituição	4	2,5
Palestras, cursos, seminários.	3	1,9
Não informaram	74	46,3
Total	160	

A tabela representa um total de 160 entrevistados, sendo que 74 não informaram sua opinião. Os dados correspondem aos 86 entrevistados que responderam a questão, distribuídos em cinco categorias de análise.

É interessante observar que 30 dos professores-acadêmicos que responderam, vêm na metodologia de Ensino de Ciências, um elemento importante para a sua formação. Com esta concepção eles resgatam a condição de sujeitos de seu processo, como seres gerados de novas práticas e de novas teorias e como participante no processo de investigação.

Isto pode representar a mola propulsora da formação e da transformação do professor formador e bem como do professor em formação. Esta forma de ver o professor-acadêmico como agente investigativo, por influenciar a forma com eles percebem a atuação de seus alunos.

O trabalho do professor ganha outra dimensão, que não é só ensinar, *mas permitir ao aluno aprender; e para aprender é preciso entrar numa atividade intelectual* (CHARLOT, 2002, p. 96).

O trabalho intelectual que requer uma reflexão crítica, participativa, criativa e emancipatória. Acredita-se que o uso de Metodologia Científica, só terá uma ação significativa, se for uma atividade contextualizada na prática pedagógica, articulada em todo o processo de formação, não como uma disciplina isolada.

Outro dado importante é que 22 dos respondentes da Tabela 12 destacam que os conteúdos mais significativos, relevantes e atuais, constituem-se em elementos essenciais para sua formação.

Percebe-se que os professores não estão só preocupados com os conhecimentos teóricos necessários a sua formação, mas em vivências práticas que tenham efeitos em sua vida, e contribuam para uma resposta a sua realidade escolar.

Moreira (1999), nos alerta que a aprendizagem, torna-se efetiva, quando o aluno percebe quanto é relevante o conhecimento. Isto é, *o aprendiz deve perceber alguma relevância no novo conhecimento para, então, manifestar disposição para aprender* (MOREIRA, 1999, p. 43).

O ensino deve propiciar experiências efetivas e positivas para o aluno, pois só assim, gerará no aprendiz uma maior predisposição para aprender. Esta predisposição, juntamente com a estrutura cognitiva adequada e o significado lógico dos materiais educativos do currículo é condição indispensável para se aprender significativamente.

Em relação aos dados de 20 dos respondentes da tabela 12, destacam a necessidade de serem ensinados a usar as atividades práticas, terem a experiência do experimento em sua formação.

Estas atividades práticas podem ajudar na interação entre professor, na medida que se visa um diálogo para melhorar a compreensão dos processos das Ciências. Porém, esta atividade não pode se constituir sem fins teóricos, pois sua prática requer uma ação e reflexão dos processos envolvidos. O experimento não deve ser usado apenas para testar hipóteses, mas para refutá-las e reelaborá-las.

O uso de experimentos não pode se limitar a laboratório equipado. É possível fazer experimentos em sala de aula, utilizando materiais alternativo (sucatas) em sala de aula, utilizando materiais diversos ou alternativos que podem contribuir para a criatividade do aluno.

Todas essas atividades e esses recursos são importantes na formação do professor, pois o processo de ensino e aprendizagem, não pode se constituir só de reprodução de saberes e habilidades que são necessárias para o domínio de sua área, mas, também, proporcionar experiência diversificada, significativa da Ciência, como uma *atividade dinâmica, interativa, uma constante interação de pensamentos e ação* (ROSITO, 2003, p. 208).

Um dado expressivo é a porcentagem de atores que não opinaram. Aqui computou 74 dos entrevistados da tabela 12. Isto pode representar de um lado, o desconhecimento sobre a questão, de outro, apenas não representou relevância para os entrevistados.

Neste contexto podemos dizer quanto é importante *recorrer a debates, experimentos, leituras sobre o trabalho dos cientistas e sobre os conflitos de idéias que eles também vivenciam*. Como também é fundamental *questionar os conhecimentos científicos e suas aplicações em relação às condições sociais, políticas e econômicas, na época em que ocorreram e no mundo atual* (BORGES, 1996, p. 55). E talvez assim os professores possam interagir de forma mais significativa com as questões que envolvam sua formação.

Tabela 13 – Recursos didáticos mais usado no Ensino de Ciências

Recursos	No entrevistados	%
Livro didático	99	61,9
Quadro e giz	90	56,3
Revistas	82	51,3
Televisão	68	42,5
Jornais	32	20,0
Pesquisas científicas	18	11,3
Computador e Internet	14	8,8
Não informou	23	14,4
Base	160	
Resposta múltipla		

Na tabela 13, percebe-se claramente que os recursos mais usados são o livro didático, com 61,9 % das respostas e o quadro e giz com 56,3%. Os menos usados são o computador com 8,8% e a pesquisa científica, com 11,3%.

Diante destes dados podem inferir, que a maioria dos entrevistados não usam o computador no seu dia-a-dia, o que denota uma dificuldade no acesso a esse tipo de tecnologia.

Com relação à pesquisa, isto representa que na prática pedagógica dos professores, não tem um objetivo investigativo, e assim, não incorporam elementos essenciais do processo de pesquisa: reflexão crítica, um trabalho intelectual rigoroso e sistemático. Isto é, a atuação rotineira dos professores é muito diferente das propostas teóricas inovadoras.

Dentre os recursos mais usados, o livro didático e o quadro e giz, pelos entrevistados. E isso não é novidade, pois os dados revelam que a escola continua a valorizar um modelo de ensino, baseado no livro didático e no quadro e giz, e o professor *é a única fonte de estímulo para a mudança e para a busca de informação* (SIMIÃO; REALI, 2002, p. 128). Por outro lado esses recursos são os meios que os professores tem para desenvolver suas aulas.

Em relação ao livro didático pode-se concluir parcialmente que ele é essencial para ensinar os conteúdos, mas não é uma opção mais viável na hora de escolher o currículo, como mostra na tabela 10.

Neste contexto, conclui-se que apesar de *encontramos uma rejeição muito grande pelo ensino tradicional, quase todo mundo se diz construtivistas. No entanto, há evidências de que, apesar de todas as repulsas verbais, hoje se continua fazendo na sala de aula praticamente mesmo que há 60 anos* (CARVALHO, 1994, p. 38).

Segundo Mendes (1984) não se pode condenar o uso do livro didático, o quadro-negro e giz, pois seus benefícios são muitos, apenas não se deseja que o seu uso sirva para legitimar um modelo, em que a única forma de se apropriar do conhecimento só aconteça no meio deles, sem uma reflexão crítica, e nem dizer que quem os usa não seja construtivista.

Pois construtivismo implica em permitir que o sujeito aprenda a aprender e aprenda a construir sua própria aprendizagem, isto vai além de recursos instrumentais de ensino.

O que se almeja é um professor que não se deixe delinear por conhecimentos e modos de agir já existentes no sistema educativo, mas que seja motivado a mudar e transformar seu espaço escolar.

Outro dado importante é que dos entrevistados que responderam, 82 deles computando 51,3% utilizam revistas e mais 32 computando 20,0% que usam jornais. Não foi possível identificar no Ensino de Ciências pelas entrevistas realizadas, quais as estratégias de uso destes recursos. No entanto o que chamou a atenção durante as observações (matrizes avaliativas), foi que os seus usos limitaram-se a recortes de figura e de palavras. Não se percebeu uma utilidade no Ensino de Ciências que fosse realmente significativa.

Segundo Mendes (1984) grandes são os benefícios se soubermos usá-los adequadamente no processo educativo no Ensino de Ciências.

Já 68 dos entrevistados que responderam, computando 42,5% na Tabela 13, usam a televisão com o recurso didático. Isto pode significar que o recurso mais próximo do contexto das inovações tecnológicos que o professor tem acesso é a televisão-vídeo. O seu uso ainda requer uma análise mais criteriosa sobre seus objetos didáticos em sala de aula.

Os recursos usados no Ensino de Ciências nas séries iniciais não representam inovações significativas na prática educativa. Precisa-se repensar o ensino a partir do que é

possível fazer, diante dos conflitos epistemológicos e concepções enraizadas em um fazer passivo, retrógrado.

Não adianta inovações se os professores, não possuem o conhecimento para dominá-los e transformá-los em processo de aprendizagem. E mais, *a mudança no conhecimento dos professores em formação não condiz necessariamente à mudança em sua prática* (MARCELO, 1998, p. 52).

O professor não pensa de acordo com os princípios das Ciências, mas conforme sua cultura. E este aspecto precisa ser valorizado se quiser vislumbrar um ensino realmente construtivista e uma aprendizagem significativa.

Porém, uma coisa é importante entender; que mesmo o pensamento do professor não seja a ciência, pode-se pensar através da ciência, *ela pode servir para pensar. A ciência pode ajudar o pensamento dos professores, mas transmitir-lhes a ciência não equivale a que pensem de maneira diferente* (GIMENO, 2002, p. 85).

Assim, é importante compreender as raízes culturais das quais se nutrem os professores, para entender como atuam e porque atuam e como se deseja que atuem.

Os resultados obtidos-na análise de dados do CID-01(entrevistas)- fundamentou as bases metodológicas e as metas previstas para o Programa de Formação Continuada para Professores das séries iniciais em Boa Vista - RR, contemplando as necessidades formativas dos professores.

As entrevistas foram realizadas visando a obtenção do maior número de informações a respeito do Ensino de Ciências em Boa Vista-RR. A coleta de informação foi obtida por meio de diálogos esclarecedores sobre os aspectos das questões formuladas. A nossa intenção foi interagir com os entrevistados no processo de coleta de informação, para obter respostas mais significativa na área.

Foi observado que alguns entrevistados sentiam-se receosos em responder as questões, o que representou um certo desconforto em sua atuação na entrevista. Não houve a intenção de gerar conflitos entre os entrevistados e suas respectivas instituições.

Considera-se importante enfatizar que as questões que ficaram sem respostas ou que obtiveram uma quantidade expressiva de negação, representam uma característica que é marcante em Boa Vista -RR, *o medo de se comprometer profissionalmente*.

Talvez este aspecto tenha sido um dos fatores que influenciaram os entrevistados na hora de responder algumas questões que ficaram com um percentual significativo sem respostas.

O objetivo deste trabalho foi fazer uma análise geral do ensino de Ciências nas séries iniciais no ensino fundamental em Boa Vista-RR e que alternativas metodológicas poderiam ser desenvolvidas para minimizar os efeitos de um ensino tradicional.

Os dados obtidos nas duas instituições foram muito semelhantes, o que facilitou uma análise mais geral dos aspectos pretendidos. Não foi o propósito da pesquisa analisar como cada instituição percebia e desenvolvia o ensino de Ciências, mas como os professores-



acadêmicos, tanto da rede Municipal e Estadual, concebiam o Ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental e em que condições desempenhavam o processo de ensino e aprendizagem.

Deseja-se que esta análise contribua para uma visão de Ensino de Ciência para além do relativismo científico que hoje circunda a nossas escolas, de considerar o conhecimento científico mutável e por isso, *não é preciso entendê-lo em sua profundidade, pode-se, portanto, usá-los na escola apenas de maneira instrumental, para desenvolver certas habilidades mentais do aluno, como o “raciocínio crítico” (BIZZO, 2002<sub>b</sub>, p. 10).*

## 4.2 Análise das observações em sala de aula

### 4.2.1 Análise das observações nas 1ª e 2ª séries do ensino fundamental

Nos depoimentos e nas atuações de quatro professores, sendo dois de escolas 1ª e 2ª séries da Prefeitura Municipal de Boa Vista-RR e dois de escolas de 1ª e 2ª séries da rede estadual de Educação, o Ensino de Ciências não se constitui um elemento principal no processo de aprendizagem dos alunos, pois a preocupação maior é de desenvolver os processos de leitura e escrita entre os alunos.

Para dois professores da rede municipal de Boa Vista, RR, os conteúdos são desenvolvidos numa dimensão de transversalidade. Segundo Yus (1998, p. 17) os temas transversais são um conjunto de *conteúdos educativos e eixos condutores da atividade escolar que, não estando ligado a nenhuma matéria particular pode se considerar que são comuns a todas, de forma que, mais do que criar novas disciplinas acha-se conveniente que seu tratamento seja transversal num currículo global da escola.*

O ensino de Ciências não é constituído somente de conteúdos, em que se deva praticar um processo de transversalidade, mas uma disciplina que possui características próprias e importantes para seus alunos.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais, o Ensino de Ciências nas 1ª e 2ª séries do ensino fundamental, tem uma característica bem clara sobre o seu desenvolvimento e a promoção de experiências significativas para aprendizagem.

É possível elaboração de algumas explicações objetivas e mais próximas da ciência, de acordo com a idade e o amadurecimento dos alunos e sob a influência do processo de aprendizagem, ainda que explicações mágicas persistem. Também é possível o contato com uma variedade de aspectos do mundo, explorando-os, conhecendo-os, explicando-os e iniciando a aprendizagem de conceitos, procedimentos e valores importantes. (PCNs,1997, p.61).

Outro aspecto nos depoimentos de dois professores estaduais, é que os alunos não possuíam domínio de leitura e de escrita para se apropriarem dos conhecimentos científicos, pois segundo os mesmos: *eles não sabem ler e escrever bem, ainda e tem dificuldades na leitura e na escrita e por isso não conseguem aprender bem os conteúdos.*

É importante destacar que numa visão de aprendizagem em construção, é preciso reconhecer os saberes que os alunos trazem para a escola e trabalhar a partir deles. Não se trata somente de ensinar a ler e a escrever para que os alunos possam aprender Ciências, mas também de fazer uso das ciências para que os alunos possam aprender a ler e a escrever (PCNs, 1997, p. 62).

Algumas concepções distorcidas do Ensino de Ciências são por falta de oportunidades no aprofundamento dos conteúdos científico e na metodologia de ensino específico da área, como também o fato dos professores sofrerem pressão e cobrança para alfabetização com resultados na leitura e na escrita.

Para Lameira (1996, p. 33) *o professor precisa trabalhar com as dúvidas e não com as certezas.* Neste sentido o Ensino de Ciências nas séries iniciais deve ser um espaço para que os alunos vivenciem suas dúvidas e curiosidades. *A educação científica tem como objetivo desenvolver a capacidade de pensar e agir de forma crítica e consciente (LAMEIRA, 1996, p.31).* Assim, a forma como o ensino é organizado no primeiro ciclo está longe de possibilitar tal objetivo.

Muitos professores que atuam nas 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> séries não possuem uma formação adequada para efetivar um ensino científico mais significativo, o que gera uma prática pedagógica acrítica.

É preciso que os cursos de preparação de professores para as séries iniciais do primeiro grau sejam voltados para esta nova/velha dinâmica de trabalho onde o aluno é levado a fazer observações, questionamentos e críticas para posicionar-se frente às dificuldades (problemas) surgidas a fim de encontrar soluções práticas para superá-las (LAMEIRA, 1996, p.37-38).

## 4.2.2 Análise das observações nas 3ª e 4ª séries do Ensino Fundamental

## 4.2.2.1 Matriz Avaliativa 1: Ensino de Ciências no contexto de sala de aula em escolas municipais

Nº	Séries	Quantidade de alunos	Conteúdo	Metodologia	Recursos didáticos	Interação professor-aluno	Ambiente de sala	avaliação
Escola 1 Prefeitura	3ª	29	Poluição ambiental	1-Aula expositiva 2-Apresentação de vídeo 3-Exercícios sobre o assunto 4-Recortes de revistas: montar cartazes sobre o tema	1-livro didático 2-quadro e giz 3-TV-Vídeo 4-Revistas	1- conversas paralelas 2-relação impessoal, pouco contato afetivo	1-Pouco espaço para circulação dos alunos e da professora	1-exercícios variados 2-trabalhos individuais 3- participação nas atividades
Escola 2 Prefeitura	4ª	25	O corpo humano	1-exposição oral 2-demonstração de figuras sobre o corpo humano 3-produção de textos e exercício 4-estudo dirigido sobre o assunto em grupo	1-quadro e giz 2-livro didático 3-figuras do corpo humano 4-TV-Vídeo	1-diálogo unilateral do professor 2-a maioria dos alunos são participativos 3-Desinteresse de alguns	1-ambiente pequeno e pouco ventilado 2-alunos ficam sentados durante quase todo o processo de ensino	1- trabalhos individuais e grupais 2-exercícios sobre o assunto 3-participação e interesses nas atividades

## 4.2.2.2 Matriz Avaliativa 2 – Ensino de Ciências no contexto de sala de aula em escolas estaduais

Nº	Séries	Quantidade de alunos	Conteúdo	Metodologia	Recursos didáticos	Interação professor-aluno	Ambiente de sala	avaliação
Escola 3 Estado	3ª	30	Sistema Solar	1-Aula expositiva 2-demonstração do sistema solar no quadro e no livro texto 3-Produção de textos sobre o assunto 4-Exercícios sobre o assunto	1-livro didático 2-quadro e giz 3-TV-Vídeo	1-cobranças constantes do professor 2-alunos agitados e desinteressados 3- alguns alunos fazendo outras atividades	1-Sem muita ventilação 2-Pouco espaço para circulação dos alunos e da professora	1-exercícios variados 2-trabalhos individuais e coletivos 3-Correção dos exercícios 4-participação e interesse nas atividades
Escola 4 Estado	4ª	28	Divisão celular	1-exposição oral 2-demonstração de figuras do livro e desenhos no quadro 3-leitura do assunto no livro	1-quadro e giz 2-livro didático 3-transparência	1-autoridade do professor 2-passividades dos alunos 3-relação sem contato afetivo	1-ambiente espaçoso e ventilado 2- alunos sentados todo o tempo	1- trabalhos individuais 2-exercícios do livro 3-prova final

Ensino de Ciências Naturais no contexto de sala de aula possui características muito diferenciadas com relação à pluralidade da turma. Já com relação à prática do professor, não contraria os dados coletados analisados anteriormente nas Tabelas.

As análises foram organizadas por meio de cinco indicadores para facilitar a observação no contexto de sala de aula: conteúdos, metodologias, recursos usados, interação professor-aluno, ambiente de sala de aula, avaliação. O trabalho focalizou na forma como foram desenvolvidos os processo de ensino e aprendizagem em um contexto geral.

#### **4.2.1.1 Indicador / CONTEÚDOS**

Com relação aos conteúdos percebe-se que o objetivo principal é a transmissão de conceitos, definições e outras noções auxiliares. Algumas posturas observadas baseiam-se numa concepção de ensino pela transmissão de conteúdos para os alunos. Alguns professores em seus discursos dizem serem contra o ensino reprodutivista, mas na sua prática há contradição em relação ao discurso.

O conteúdo de Ciências Naturais não pode ser desenvolvido como algo isolado, neutro, mas integrado de maneira simultânea e interligado com outros conhecimentos e disciplinas. *A falta de debate, da crítica, do cotejo de diferentes pontos de vista fazem com que o professor tenha a sensação de que está dizendo a suprema verdade e sabedoria* (CANIATO, 1992, p. 82).

#### 4.2.1.2 Indicador / METODOLOGIAS

Já em relação às metodologias, prevalece a transmissão de informação pelo professor, sendo que o uso de experimentos, serve para confirmar o que foi dito e as demonstrações baseavam-se em apresentar figuras e desenhos. Alguns professores introduzem dinâmicas, diálogos, como forma para chamar a atenção no início da aula sobre o assunto, mas não retornavam ao longo do processo de aula.

As turmas de um modo geral possuíam grandes potenciais, pois apesar de ações não adequadas, não desistiam de estudar e de acreditar na importância de seus estudos. Alguns necessitavam de motivação e orientação para desenvolverem suas habilidades na hora de realizar as atividades.

Os professores não conseguiam motivar os alunos para as atividades que planejavam, pois as mesmas não se constituíam em ações desafiadoras o suficiente para despertar o interesse dos alunos. Algumas atividades eram retiradas de livros didáticos de Ciências.

A passividade e o desinteresse eram evidentes, até na forma como alguns alunos manifestavam agressividade, pois *o cansaço e o tédio da repetição, sem estímulo vitalizador das discussões, acabam por corroer todo o entusiasmo inicial de qualquer um* (CANIATO, 1992, p. 87).

A ausência de oportunidades concretas de trabalhos cooperativos impedia que os alunos verbalizassem suas idéias, dificultando o entendimento no processo ensino e aprendizagem.



Se quiser que o ensino seja crítico, libertador e participativo, inovador, é preciso promover espaços para que os alunos possam atuar e participar com autonomia.

#### **4.2.1.3 Indicador / RECURSOS USADOS**

Os recursos mais usados pelos professores são os livros didáticos, com algumas exceções, como a apresentação de alguns documentários em vídeo sobre o assunto estudado. As revistas e os jornais eram utilizados para o recorte na produção de cartazes sobre o assunto estudado pelos alunos.

#### **4.2.1.4 Indicador / INTERAÇÃO PROFESSOR-ALUNO**

A relação entre professor e aluno baseava-se na autoridade do professor, que em muitos momentos não possuía sensibilidade para perceber ou aceitar as dúvidas dos alunos. Alguns usavam termos complexos que confundiam o aluno na hora dos exercícios. Em algumas turmas a receptividade, o respeito e o afeto demonstrados, estavam relacionados com a forma como o professor os tratava.

È importante que o professor seja *receptivo e tolerante, mesmo com dúvidas que lhe pareça tolas ou ingênuas* (CANIATO, 1992, p.89). Um professor precisa estar atento para não direcionar sua atenção aos alunos mais falantes e desembaraçados, deixando de lado os mais tímidos.

Segundo Perrenoud (1993), as interações que o professor estabelecem com os alunos - camaradagem e afeto – têm um papel importante na aprendizagem. Um professor que não mantém uma relação baseada no respeito, no carinho, produz ansiedade, cansaço e indiferenças.

#### **4.2.1.5 Indicador / AMBIENTE DE SALA DE AULA**

Predominam os espaços pequenos com grandes números de alunos. Além da dificuldade de mobilidade, os ambientes são muito concentrados trazem a interferência de ruídos que comprometem o rendimento do trabalho que realiza.

Alguns ambientes escolares não possuem muita ventilação, o que dificultava a concentração dos alunos nas exposições do professor. O silêncio e a falta de movimento eram vistos como uma qualidade. A sala não representa um espaço de liberdade de expressão, pois as crianças eram constantemente repreendidas por conversarem.

É importante o uso de outros ambientes que não sejam unicamente a sala de aula, para que os alunos possam ter liberdade de movimento. Segundo Caniato (1992, p.86) no Ensino de Ciências, *estudar e trabalhar não têm que ser coisas aborrecidas e feitas como penitencia, mas um ambiente prazeroso e alegre.*

#### **4.2.1.6 Indicador: AVALIAÇÃO**

Alguns professores não conseguiam um envolvimento com todos os alunos, principalmente, os considerados problemáticos. Suas concepções sobre o processo de avaliação baseiam-se em um modelo de prova ou trabalhos individuais ou coletivos computando nota. Os alunos que não conseguiam acompanhar os exercícios ficavam na condição de não saber, porque não haviam prestado atenção na explicação do professor. O que muitos recorriam a modelos do livro. Neste contexto a avaliação é uma relação de competição por nota e desempenho.

Ficou assim evidente que o espaço aberto na prova para que o aluno pudesse se expressar era fictício, pois estava sob o olhar do professor, que é quem determina a nota, e, esta sim, continuava controlando o aluno.

O Ensino de Ciências no contexto de sala de aula projeta uma versão de Ciências desvinculada da realidade, por isso é importante, refletir com quais ou quais usos de conhecimento está se tratando, quais seus significados para alunos e professores, pois *uma parte importante das decisões e ação dos professores depende de suas concepções, conhecimentos, crenças ou teorias sobre a educação.* (RODRIGO et al. 1993, p. 270).

Não se pode simplesmente culpar os professores por suas atitudes de resistências, por adoção de práticas tradicionais, tem-se que analisar o processo como um todo, considerando seus *modelos e teorias de ensino, vivenciados como aluna e como educadora, além de suas condições de trabalho, do seu contexto profissional* (MAGALHÃES; TANCREDI, 2002, p. 46).

Os professores não podem se limitar à reprodução de informação. É necessário ir além das metas que a instituição já tenha fixado, porque conhecer requer desvendar, requer troca de idéias, não pode se constituir apenas de uma fonte transmissora da verdade. No Ensino de Ciências o aluno precisa ser levado a construir *uma rede conceitual, que possa dar unidade à coleção de fragmentos de informação que ele possui, fazendo-o caminhar progressivamente no sentido de construção de conceitos* (BIZZO, 2002, p. 56).

Ao analisar a atuação do professor percebe-se uma carência no aspecto formativo, relacionado ao domínio do conteúdo a ser ensinado. Muitos professores não conseguem ver *as*

*relações entre as coisas e os fatos científicos, mesmo quando constituem assuntos dos programas exaustivamente repetidos* (CANIATO, 1992, p. 53).

Isto é algo preocupante, pois além de transmitirem uma Ciência, desinteressante e inútil, estava projetando um modelo de ciência simplista, baseada no conteúdo que só tem sentido no contexto de sala de aula.

As Ciências que os professores ministram, não servem para pensar, refletir criticamente. Assim, torna-se fundamental a formação continuada em que os professores possam refletir sobre seus conflitos e anseios, podendo vislumbrar mudanças.

E aqui cabe às reflexões de Gimeno (2002) sobre a formação do professor, que não basta *educar só a razão, mas também o sentimento e a vontade. A vontade pode transformar montanhas, quando é forte, bem enraizadas e é auxiliada pela inteligência* (2002,p. 87). Como também ajudá-lo a refletir que sentido tem o seu ensino para a vida do aluno e que sentido tem por aluno aprender seus ensinamentos.

Acredita-se não ser suficiente apenas profissionalizar os professores, dotá-los de novas estratégias, mas sim, motivá-los a perceber o quanto precisar ser relevante o ensino para que o aluno possa aprender significativamente, pois se não houver *condições cognitivas, afetivas e emocionais adequadas, os resultados do processo ensino-aprendizagem podem deixar a desejar* (MAGALHÃES; TANCREDI, 2002, p.47).

O discurso do professor e sua prática são muito diferentes: de um lado um discurso construtivista - em que o aluno é valorizado e instigado à construção de seus percursos de

aprendizagem, tendo como mediador o professor, de outro a prática pedagógica enraizada em atitudes autoritárias (professores) e passivas (alunos). Não se quer, com isto, condenar os professores, mas apenas refletir que ações concretas e inovadoras podem contribuir com um ensino mais significativo para ambos.

Percebe-se que alguns dados destacados pelos professores nas entrevistas são condizentes com a sua realidade prática de sala de aula. Destaca-se, por exemplo: a falta de recursos didáticos e tecnológicos para desenvolver uma aula mais dinâmica e inovadora; carência de qualificação sobre os processos de construção do conhecimento científico, gerando uma superficialidade de informação no processo de ensino e aprendizagem; falta de uma perspectiva de mudança efetiva, ações ainda muito restritas a sala de aula, dificultando a percepção dos processos de evolução conceitual dos alunos.

Diante destes dados, percebe-se a necessidade de uma intervenção e investimentos das instituições governamentais e das instituições formadoras de professores e alunos na formação e qualificação dos professores para que sejam mediadores de aprendizagem significativas em suas escolas.

### **4.3 Análise dos mapas conceituais**

Aqui será feita a apresentação da evolução dos indivíduos em cada mapa conceitual elaborado. Não se pretendeu comparar os resultados das análises dos professores com de seus alunos, por considerar que no contexto de sala de aula, este processo precisa ser mais amadurecido e refletido para não gerar desconforto para ambos.

Foi classificada em categorias segundo uma organização hierárquica para facilitar a percepção de uma evolução conceitual e comportamental de cada indivíduo separadamente. Porém não se pode deixar de destacar algumas semelhas no desenvolvimento de professores e aluno no decorrer do processo de construção de mapas conceituais.

### 4.3.1 Análise dos mapas conceituais dos professores

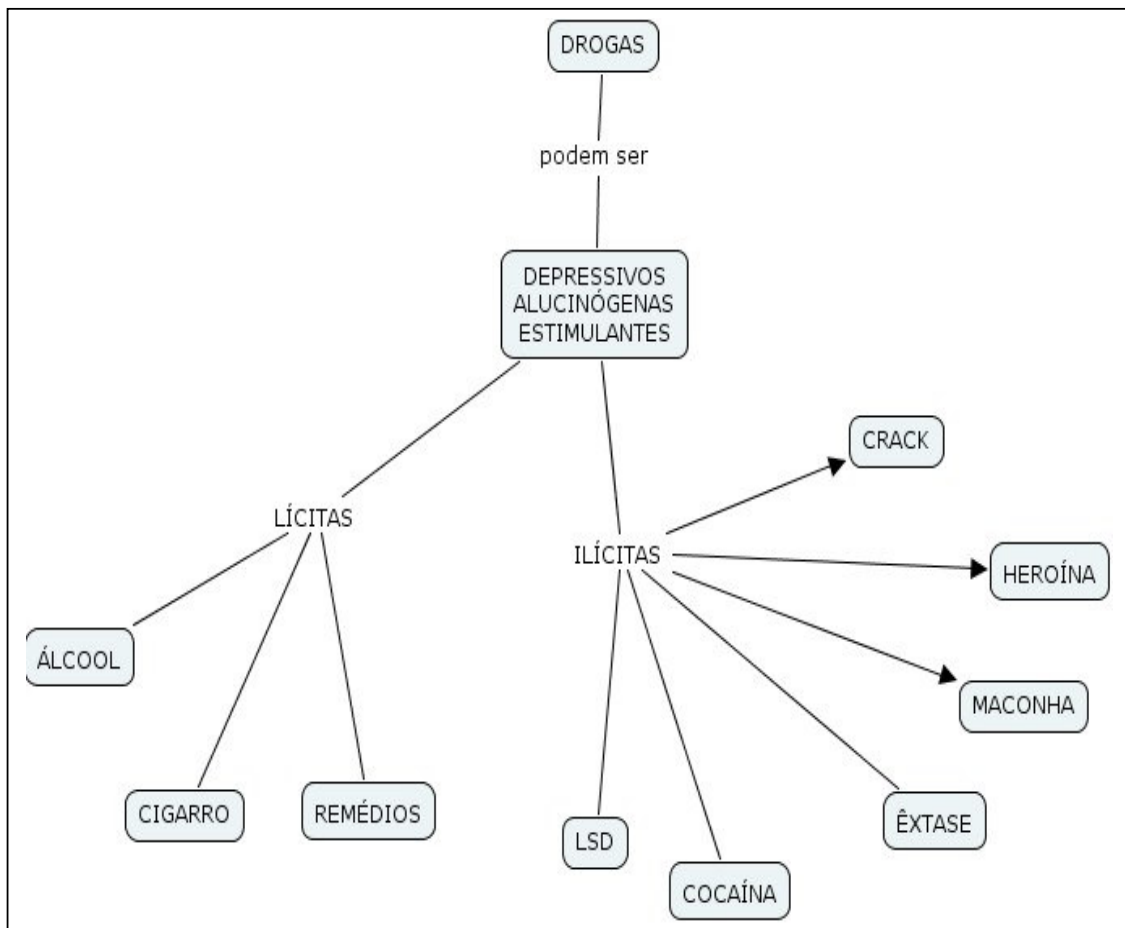


Figura 3 Mapa Conceitual sobre as Drogas  
(Obs. Elaborado por uma professora de 4ª série do ensino fundamental).  
Modelo de Mapa Conceitual de nível – 1

No Mapa Conceitual da figura 3, percebe-se uma intenção em promover a diferenciação progressiva, mas não existe uma preocupação em destacar as possíveis relações entre os conceitos por meio de palavras ou frases.

Neste caso, o modelo é apenas uma representação em forma de fluxograma ou diagrama, numa visão limitada da organização conceitual de uma fonte de conhecimento, pois não foi construído seguindo os princípios para facilitar a Aprendizagem Significativa.

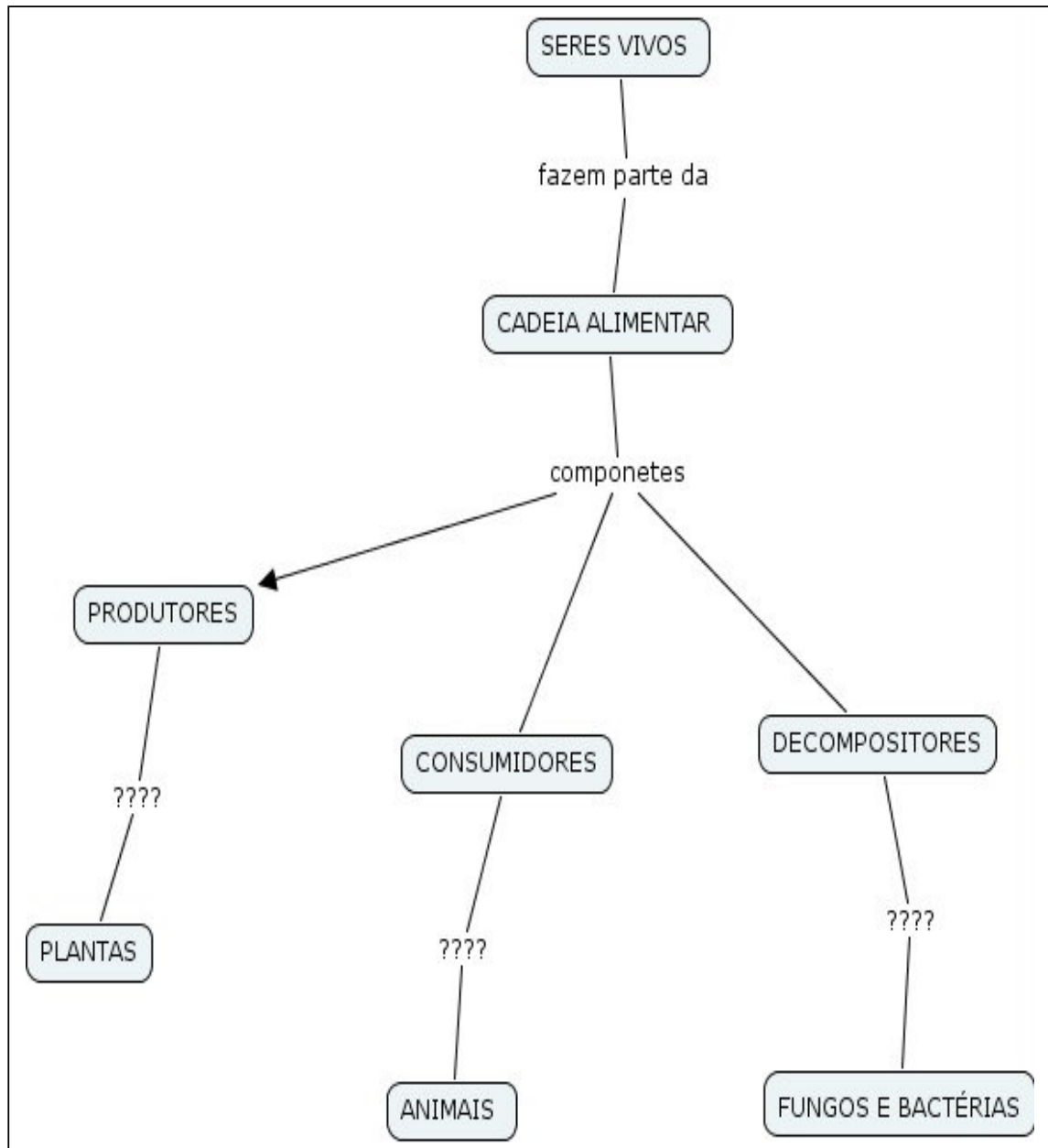


Figura 4: Mapa Conceitual: sobre os Seres Vivos  
 ( Obs.: Elaborado por uma professora de 4ª série do ensino fundamental)  
 Modelo de Mapa Conceitual em nível – 1)

Perceber-se que na Figura 4 a existência de uma hierarquia de conceitos e uma grande generalidade. Suas linhas sugerem que possuem relações entre conceitos, porém, não informa que tipo de relação existe entre os conceitos.



O Mapa Conceitual produzido apresenta uma preocupação com a diferenciação progressiva, mas não explora relações entre as proposições e conceitos, deixando de destacar as similaridades importantes e possíveis integrações.

Neste sentido, o modelo de mapa apenas apresenta um esquema organizado de exposições do conteúdo, não representando sua estrutura nos princípios da Teoria de Ausubel (1978) e Novak (1988).

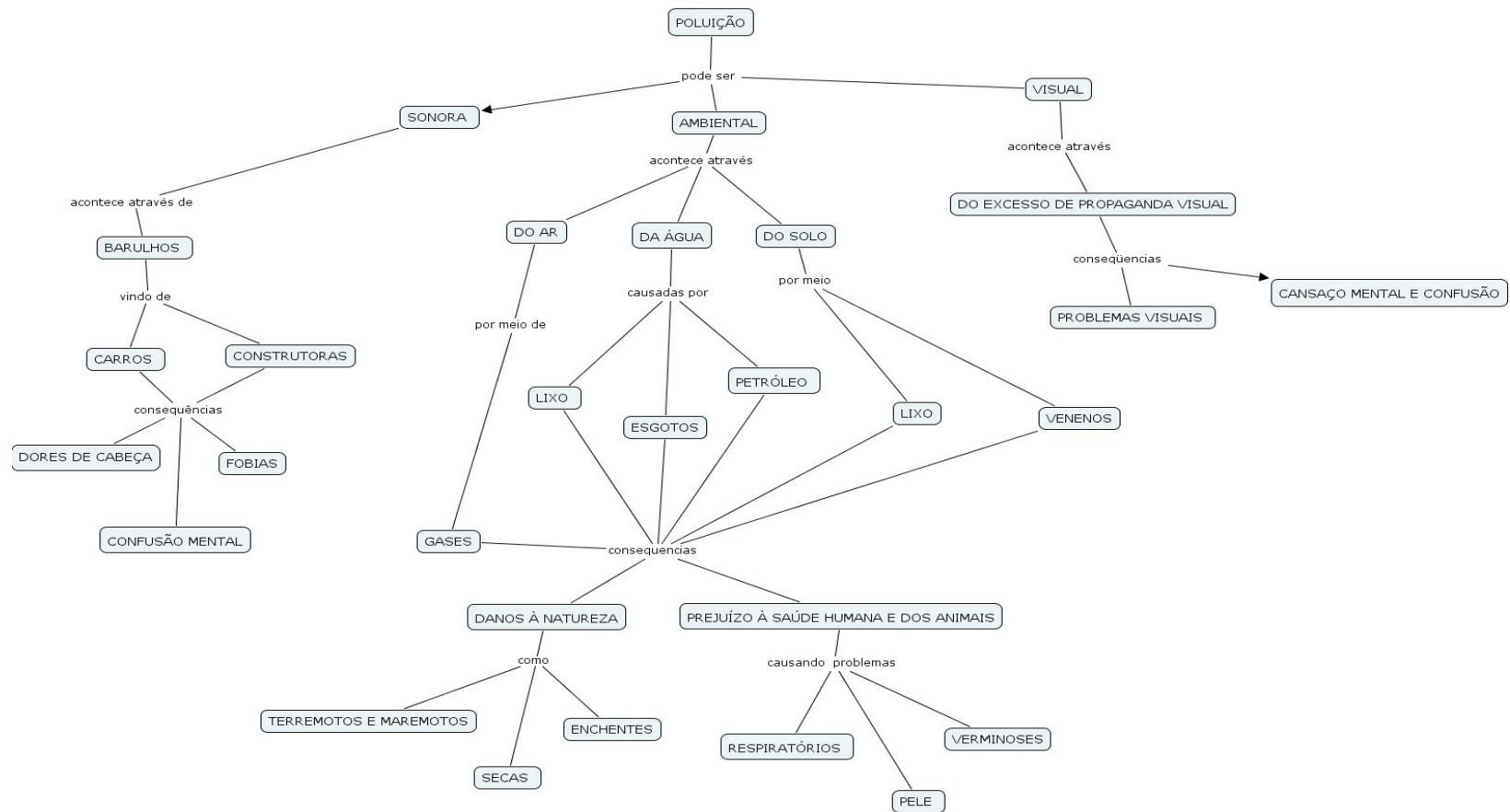


Figura 5: Mapa Conceitual sobre Poluição  
 Obs.: Elaborado por uma Professora de 3ª.  
 Modelo de Mapa Conceitual em nível –2

A figura 5 apresenta um modelo de Mapa Conceitual em que existe uma preocupação com a estrutura hierárquica. Sua organização concentra-se em uma única direção, valorizando a unidirecionalidade.

É importante destacar que dentro das elipses, deve-se destacar apenas um conceito-chave e não uma frase completa com mostra a figura 5.

Apesar de algumas distorções em sua organização, pode-se dizer que já destaca alguns princípios da Aprendizagem Significativa, o que evidencia ligações significativas em sua estrutura conceitual.

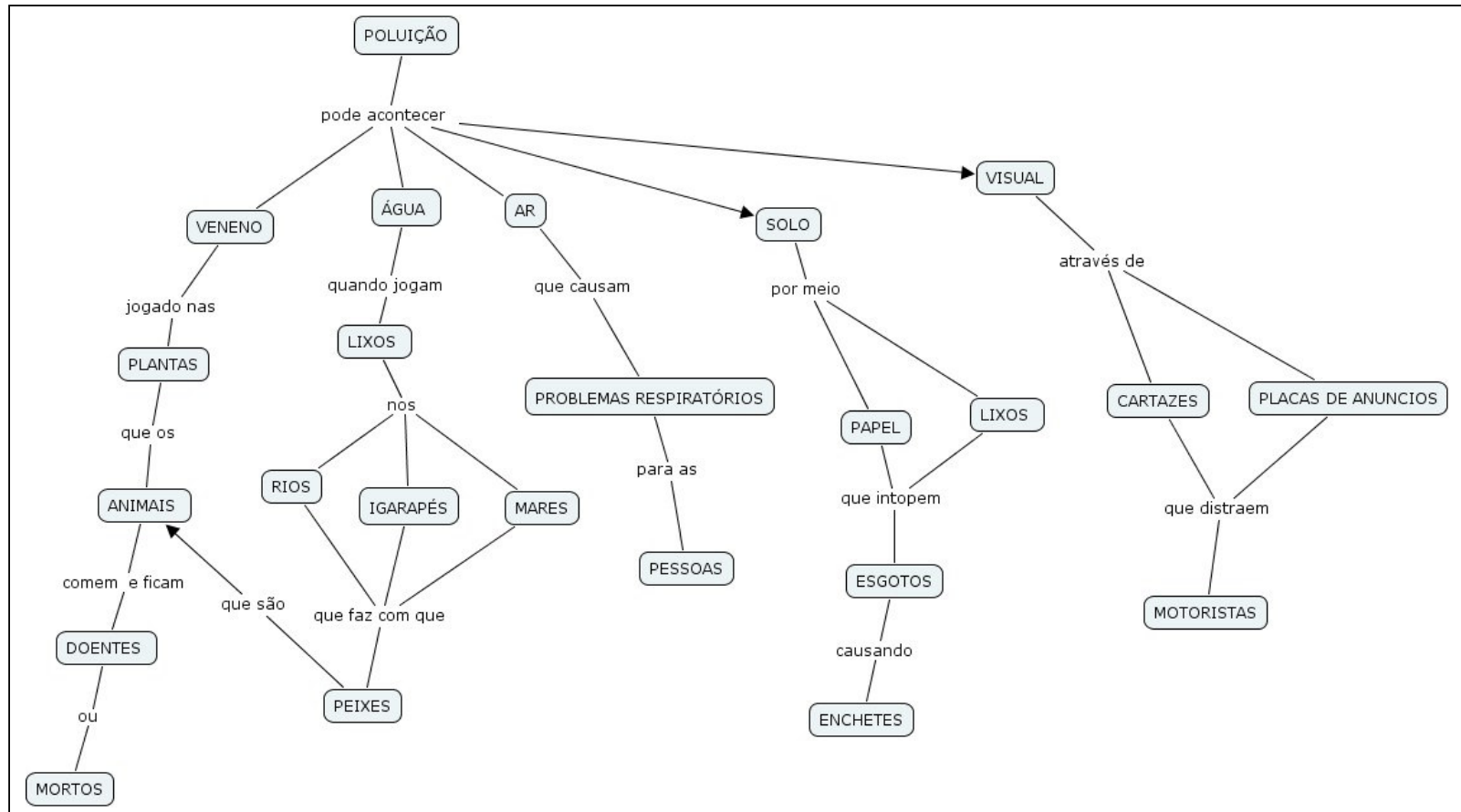


Figura 6: Mapa Conceitual sobre a Poluição Ambiental  
 (Obs. Elaborado por uma professora de 3ª série do ensino fundamental)  
 Modelo de Mapa em nível 3

Percebe-se que na Figura 6 já apresenta a preocupação em relacionar os conceitos de forma mais estruturados, de acordo com os princípios da Aprendizagem Significativa.

O modelo de Mapa Conceitual valoriza tanto a diferenciação progressiva, em que as idéias e os conceitos mais gerais e inclusivos do conteúdo da matéria são apresentados, quanto à reconciliação integrativa, há uma preocupação em identificar as relações entre os conceitos.

Segundo Moreira (1999), no processo instrucional, devem-se fazer referências constantes ao conceito geral para não perder a dimensão do todo.

O uso de Mapas Conceituais no Ensino de Ciências Naturais pelos professores foi uma novidade em Boa Vista-RR, o que dificultou uma análise mais profunda sobre os benefícios na facilitação da Aprendizagem Significativa entre os professores, e conseqüentemente, entre os alunos.

A dificuldade em estabelecer uma reconciliação integrativa foi identificada pela maioria dos professores e isto se percebeu nas produções dos alunos.

A construção de Mapas Conceituais requer não só o conhecimento do assunto principal, mas saber as relações possíveis com outros conceitos mais específicos e intermediários, e estes, com os conceitos gerais. Este processo demanda um momento de reflexão profunda que não é valorizado no Ensino de Ciências.

Os conceitos apresentados possuem uma única relação direta – do geral para o específico –, isto é, uma organização vertical (os conceitos mais gerais estão no topo e os

específicos na base), não identificando o processo inverso que é a da reconciliação integrativa; o que não possibilitou uma exploração mais significativa do conteúdo.

Segundo Moreira e Masini (1987), para se atingir a reconciliação integrativa é preciso “*descer*” dos conceitos gerais para os particulares e “*subir*” novamente até os gerais. O que torna o mapa conceitual um corpo de conhecimento, que busca *evidenciar os significados conceituais embebidos em um complexo de preposições*. (1987, p.34).

Outro aspecto importante é que o professor ao elaborar os Mapas Conceituais para usá-los como recurso pedagógico, deve ter a preocupação com a clareza entre os conceitos apresentados e suas ligações, para não perder relações significativas.

## 4.3.2 Análise dos mapas dos alunos

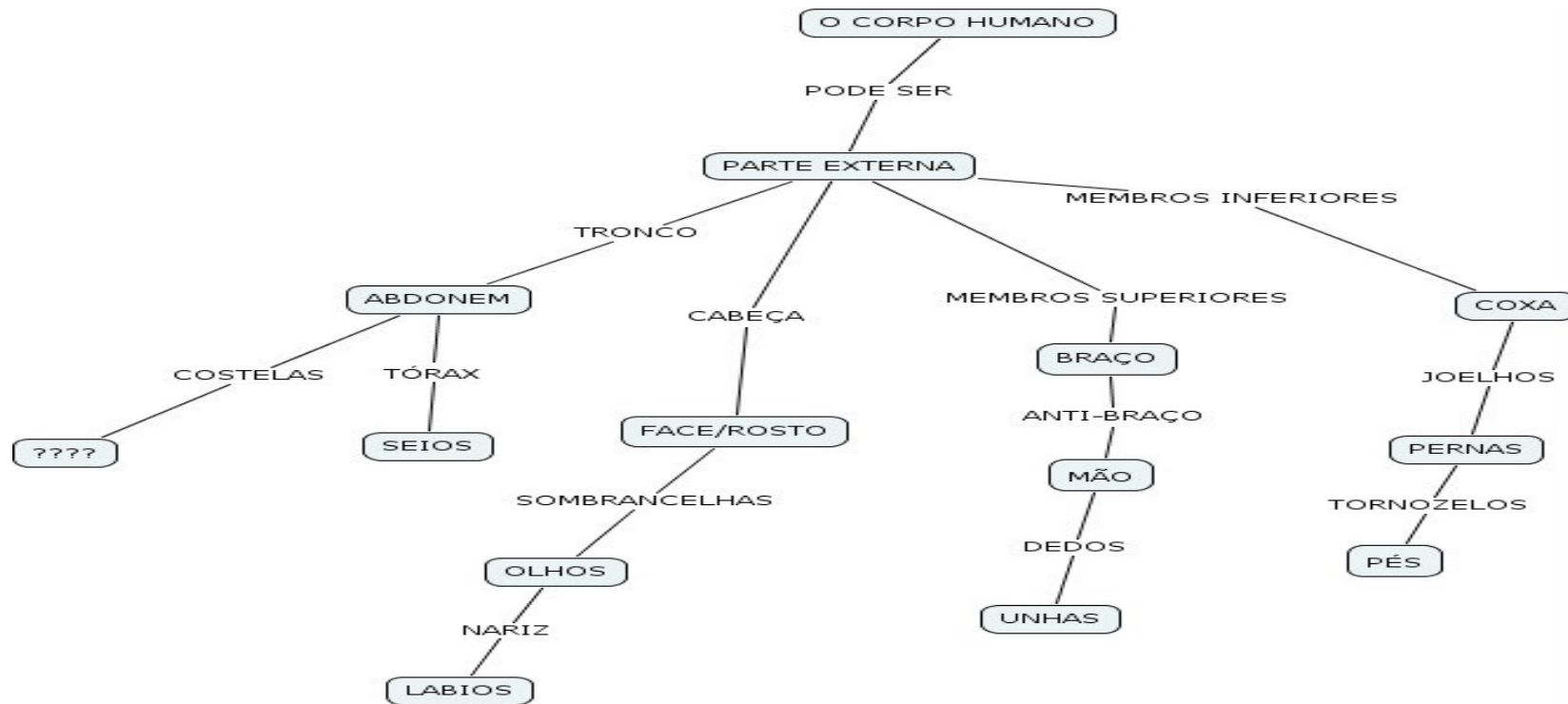


Figura 7: Mapa Conceitual sobre o Corpo Humano  
 ( Obs.: Elaborado por um grupo de alunos da 4ª série do ensino fundamental )  
 Modelo de Mapa em nível – 1

Na Figura 7 o modelo de Mapa Conceitual foi construído pelos alunos da 4ª série do ensino fundamental.

O Modelo de Mapa Conceitual construído apresenta uma organização hierárquica, mas não tem uma preocupação em identificar as relações entre os conceitos. O que representa distorções em sua organização e ligação com os conceitos apresentados.

Este exemplo foi apresentado pela maioria dos alunos e professores nos primeiros contatos com a ferramenta.



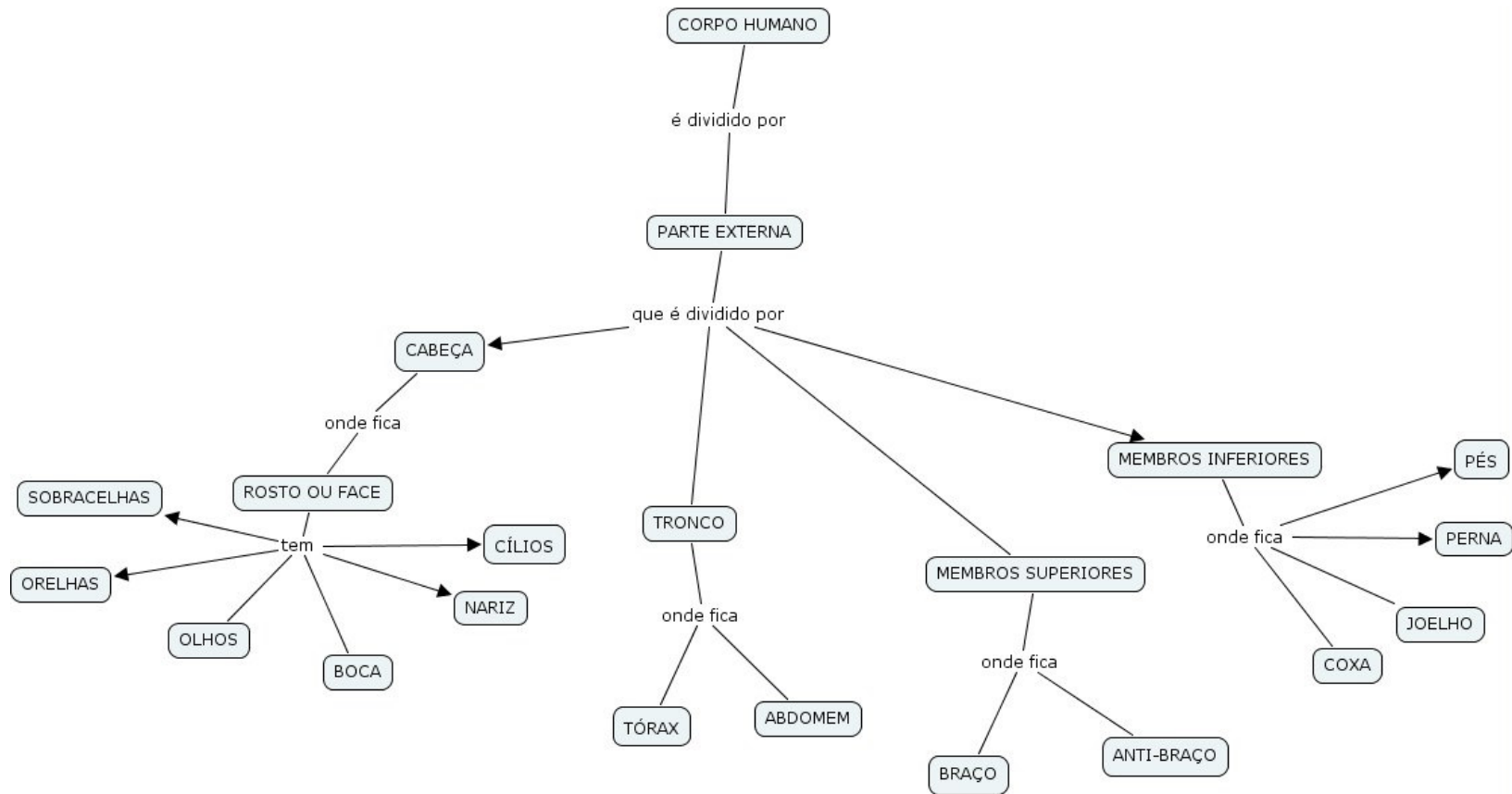


Figura 8: Mapa conceitual sobre o Corpo Humano  
 ( Obs.: Elaborado por um grupo de alunos da 4ª série do ensino fundamental )  
 Modelo de Mapa Conceitual em nível – 2.

O modelo da Figura 8 representa as repetições de preposições foram comuns no Mapa Conceitual e valorização se baseou na diferenciação progressiva.

Pode-se observar claramente a organização e seqüenciação do conteúdo apresentado, mas não se valorizou a reconciliação integrativa.

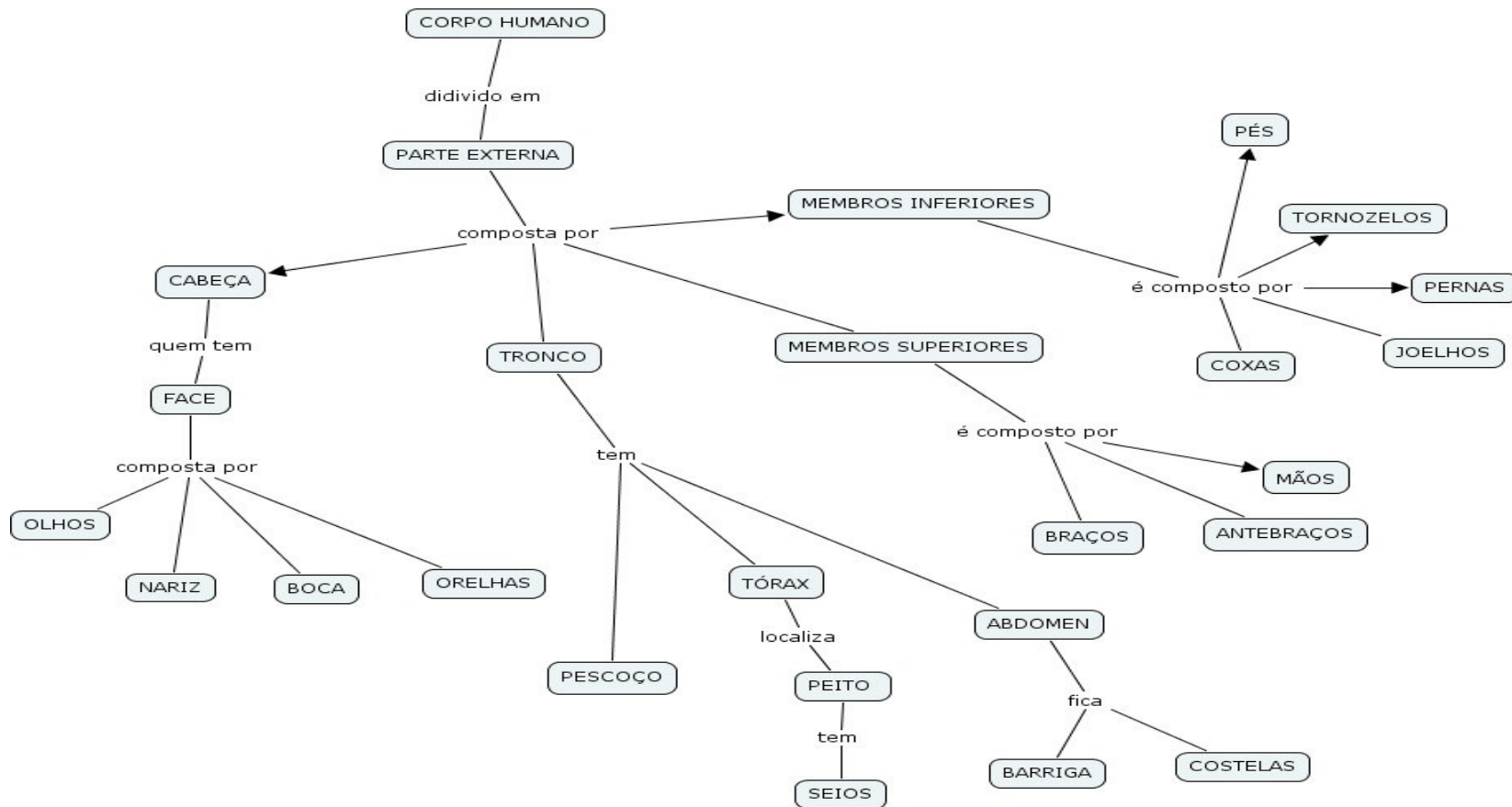


Figura 9: Mapa Conceitual sobre o Corpo Humano  
 ( Obs.: Elaboração por um grupo de alunas de 4ª série)  
 Modelo de Mapa Conceitual em nível – 3

O mapa da Figura 9 possui uma preocupação em detalhar as relações entre os conceitos, tanto na diferenciação progressiva, como na reconciliação integrativa.

Neste estágio os alunos já haviam adquirido habilidades básicas para construir o mapa, o que possibilitou construir relações mais ricas e significativas.

A elaboração de Mapas Conceituais foi desenvolvida por uma turma de 3ª séries e uma turma de 4ª séries do ensino fundamental em duas escolas Municipais de Boa Vista-RR.

A atividade foi inicialmente muito difícil, pois era uma novidade, o que gerou uma certa ansiedade entre eles; como também era necessário uma concentração e atenção, o que exigia a sua participação e certo grau de conhecimento sobre o assunto.

As elaborações de mapas conceituais foram em grupos, aproximadamente, entre três a quatro alunos, o que facilitou a assistência da professora e da pesquisa. Como também a correção de certas distorções conceituais nos mapas.

Com o tempo estes desafios foram sendo superados à medida que ficaram mais familiarizados com a construção de mapas. (anexo C)

As conversas paralelas ficaram menos intensas e a comunicação ficou mais direcionada para as realizações das atividades. Neste processo a participação do professor foi importante, não deixando os alunos se acomodarem em suas produções, como também os motivando a superarem suas limitações e interpretações equivocadas.

Foi possível observar um desenvolvimento cognitivo em seus mapas e a forma como expressam suas idéias sobre o assunto ficaram mais claras. Até os alunos mais tímidos, expressavam-se de forma mais segura por meio dos Mapas Conceituais.

A participação dos alunos ficou mais interativa e o interesse em apresentar mapas mais elaborados ficaram mais evidentes durante o processo.

Assim de modo geral a produção de mapas provocou uma modificação na forma como os alunos interagem com os conteúdos. Em alguns depoimentos, verbais, alguns alunos declaram que no início foi difícil construir mapas, mas que depois acharam uma atividade prazerosa e dinâmica. Como também relataram que puderam compreender mais o assunto estudado.

No final da pesquisa foi pedida uma construção coletiva de um mapa sobre o assunto estudado e para nossa surpresa a maioria construiu mapas no nível dois, em que valoriza mais a diferenciação progressiva. (Anexo C-2)

Conclui-se então que, para uma grande maioria houve uma modificação na forma de assimilar conceitos, mas não representa uma existência segura de que houve uma Aprendizagem Significativa, como declara Ausubel (1978).

Alguns alunos, em certo momento, demonstraram haver superado a visão fragmentada do conhecimento, entretanto, esse caminho precisa ser conquistado a cada dia, em uma ação dinâmica e constante de reflexão junto com o professor.

A produção de Mapas Conceituais possibilitou às crianças uma participação ativa e reflexiva no ensino. Percebeu-se que as crianças adquiriram conceitos novos de forma mais significativa diferente da forma como habitualmente faziam.

A valorização dos conhecimentos prévios dos alunos ou das representações que tinham, ficou mais fácil de desenvolver o trabalho com os mapas, pois ficaram mais dispostos a interagir com o conhecimento que se estava estudando.

O objetivo foi verificar se as produções de mapas conceituais teriam realmente um efeito na aprendizagem dos alunos. Verificou-se uma mudança na relação como os alunos interagiam com os conteúdos.

Anteriormente ao uso dos mapas conceituais, a relação baseava-se na memorização dos conteúdos para a prova ou exercício. Após o uso de mapas conceituais, percebeu-se uma preocupação em elaborar alternativa de organização que representasse seus pensamentos e desejos sobre o conteúdo estudado sem uma preocupação como modelos pré-estabelecidos.

Algumas dificuldades foram percebidas no decorrer da pesquisa em sala de aula. A primeira foi fazer com que os professores percebessem o crescimento de seus alunos na elaboração dos mapas conceituais e que esta atividade não era mais um modismo pedagógico.

A segunda dificuldade foi motivar os professores a usarem os mapas conceituais no processo ensino e aprendizagem, incluindo o processo avaliativo, percebendo as etapas de evolução, os erros e acertos dos alunos, como processo necessário da aprendizagem dos conceitos científicos estudados.

A terceira dificuldade encontrada foi conscientizar ou sensibilizar os professores que os seus processos de construção de mapas conceituais, cada vez mais estruturados, foram também vivenciados pelos seus alunos. Isto é, os alunos passaram pelas mesmas dificuldades estruturais e conceituais que seus professores, no processo de construção de mapas conceituais (Anexo C).

As dificuldades não estavam somente na estruturação dos mapas conceituais, mas na forma como tinham que agir e organizar os conteúdos estudados de uma forma diferente onde pudessem representar o que realmente entendiam do assunto, afastando-se da forma como eram acostumados a fazer em seu processo de aprendizagem fundamentado na memorização e na passividade.

#### **4.4 Análise das avaliações dos avaliadores do programa de formação continuada para os professores das séries iniciais na área de ciência – PFCPSI**

As análises foram feitas por 10 especialistas na área da educação, sendo cinco da região de Boa Vista-RR e cinco do Rio Grande do Sul, nos períodos de 15 de novembro a 03 de dezembro de 2005. Esta amostra de especialistas reuniu profissionais que atuam na área de ensino, principalmente ligados à formação inicial e continuidade professores. Foram cinco profissionais do Rio Grande do Sul e cinco profissionais de Roraima, que foram convidados a responder os questionários (anexo D).

##### **4.4.1 Resultados das avaliações da estrutura do programa de formação continuada-PFCPSI**

Para as afirmações que contém no quadro a seguir, foi solicitado aos avaliadores do Programa de Formação Continuada - PFC atribuísem um valor de 0a 5, em ordem crescente de importância para o PFC. Cada avaliador pode assinalar somente um valor para cada item da questão do referido Programa.

Na figura 10, os números indicam o total dos entrevistados que optaram por aquele valor atribuído para a avaliação.



Figura 10 - Resultados da Avaliação

N.º QUESTÕES	ASPECTOS ANALISADOS	VALORES ATRIBUIDOS					
		0	1	2	3	4	5
1.1	O NOME DO PROGRAMA É REVELANTE E DESPERTARÁ O INTERESSE NA PARTICIPAÇÃO DOS ATORES ENVOLVIDOS.		1	2	3	3	1
1.2	A INTRODUÇÃO É COERENTE COM A PROPOSTA.				4	3	2
1.3	A CONTEXTUALIZAÇÃO EVIDENCIA CONTEÚDOS E CAMINHOS METODOLÓGICOS IMPORTANTES E VINCULADOS À REALIDADE.				3	3	4
1.4	OS CAMINHOS METODOLÓGICOS (METODOLOGIA) OPTADA PERMITE O ALCANCE DOS OBJETIVOS PREVISTOS NO PROGRAMA.				2	3	5
1.5	A JUSTIFICATIVA É RELEVANTE COM O QUE SE DESEJA REALIZAR.				2	4	4
1.6	OS OBJETIVOS ESTÃO DE ACORDO COM AS AÇÕES PROPOSTAS					5	5
1.7	OS CONTEÚDOS SLEZIONADOS ATENDEM AOS OBJETIVOS DO PROGRAMA SUGERIDO					4	6
1.8	O CRONOGRAMA ESTÁ BEM ESTRUTURADO E PLANEJADO				3	3	4
1.9	A PROPOSTA DE ENSINO ATENDE AS NECESSIDADES FORMATIVAS DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DOS ANOS INICIAIS			1		4	5
1.10	POSSUI CLAREZA E OBJETIVIDADE NA SUA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA				2	3	5
1.11	REUNI PONTOS DE VISTAS RELEVANTES EM SUA ANÁLISE TEÓRICA				1	4	5

<b>1.12</b>	SUA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA ESTÁ CONDICIENTE COM OS ASPECTOS METODOLÓGICOS E COM OS OBJETIVOS APRESENTADOS				<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1.13</b>	AS CARACTERIZAÇÕES DAS METAS ESTÃO BEM FUNDAMENTADAS				<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1.14</b>	AS CARACTERIZAÇÕES DAS METAS SÃO IMPORTANTES				<b>1</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>1.15</b>	PROCESSO AVALIATIVO PROPOSTO			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>

Para a análise consideramos que os valores (0,1,2) significam necessidades de reformulação. Os valores acima de 3, inclusive este, mostram que o item do programa foi aceito sem necessidade de reformulação.

Em relação aos itens (1.1, 1.9 e 1.15) verificou-se que não houve uma concentração nos valores (3, 4, 5), no entanto, a maioria afirmou que o nome do programa é adequado, bem como a proposta de ensino e o processo avaliativo.

Já nos dados dos itens (1.2 até 1.8) e nos (1.10 até o 1.14) verificou-se que não apresentam qualquer discordância em relação aos critérios (3, 4 e 5), portanto, mostram sua total aprovação.

Ao analisar os dados dos avaliadores, concluiu-se que o Programa de Formação Continuada para os Professores das Séries Iniciais está de acordo com as expectativas pretendidas, visto que poucos foram os itens avaliados em valores menores, pois a maioria dos avaliadores considera o Programa de Formação Continuada possuidor de aspectos relevantes e de qualidade.

#### **4.4.2 Análise crítica dos aspectos relevantes e significativos presentes na proposta**

Os principais aspectos citados destacam a quantidade em que foram indicados pelos avaliadores. Os valores entre parênteses indicam o número de vezes que o aspecto foi citado, considerando (10) o total máximo.

- (a) o Programa possui originalidade como proposta de qualificação ( 7);
- (b) desta a importância da Aprendizagem Significativa ( 5);
- (c) sua proposta de ação é excelente para os professores das séries iniciais, pois evidencia ações concretas e de fácil realização (5);
- (d) preocupa-se com os aspectos teóricos e práticos da formação do professor (4);
- (e) o programa foca uma área do conhecimento pouco explorado no Estado (3).

Ao analisar os comentários dos avaliadores, percebeu-se que a proposta de Formação Continuada evidencia aspectos que o torna sua ação viável, pois contempla elementos básicos que efetivam sua aplicação.

É relevante salientar que a originalidade da proposta, como estratégia para a Educação Continuada, (qualificação) foi destacada como um elemento importante.

#### **4.4.3 Análise crítica dos aspectos que devem ser melhorados na proposta**

Destacamos as principais sugestões apresentadas pelos avaliadores, incluindo após a sugestão, o número de vezes que a mesma apareceu. Consideramos que número representa o número está relacionado com o quantitativo sobre 10 (total da amostra) para este instrumento avaliativo:

- (a) incluir previsão de recurso pessoal e financeiro em suas metas. ( 4 );
- (b) evitar que o programa fique muito conteudista, pois contrariaria os princípios da Aprendizagem Significativa. ( 3 );
- (c) priorizar “o que o aluno sabe”, “para que sabe” e “como sabe”. (2);
- (d) contextualizar o aspecto histórico da formação do professor em nível nacional
- (e) referendar “o estudo da arte sobre formação de professores no Brasil”(1990-1996)” da Marli André, e “Saberes Docentes” de Tardif. ( 1 );
- (f) referencial teórico com objetivos para o Ensino de Ciências para as séries iniciais em cada nível. ( 1 ).

Os relatos dos avaliados no item (a) destacam-se a importância de incluir no programa uma previsão de recursos pessoal e financeiro para a viabilização do programa. Acredita-se que isto é uma realidade, devido à possibilidade de fracasso, quando não há as viabilidades citadas, disponíveis.

Em relação ao item (b), os avaliadores recomendaram a análise coerente da proposta no processo de execução, para que não fique centralizada no repasse de conteúdos. Este elemento de análise é um alerta para que no processo de aplicação do programa não perca o referencial teórico principal, a Aprendizagem Significativa.

Como também no item (c) que faz uma referência a alguns princípios da Aprendizagem Significativa. Neste caso, afirmaram a importância do aluno e professor como sujeitos da prática pedagógica, em que ambos possam se apropriar dos conhecimentos científicos para melhor orientar suas práticas, de forma significativa.

Na análise dos avaliadores, há necessidade de uma intervenção qualitativa no contexto histórico da formação do professor em nível nacional. Este é um fator importante para que tenhamos consciência das tendências que influenciaram e influenciam o fazer pedagógico dos professores no contexto escolar e formativo. Neste sentido também fazem referência aos estudos realizados sobre a formação de professores no Brasil, como possível referencial de apoio e de reflexão.

Outro aspecto destacado por um dos avaliadores, é que seja contemplado referencial teórico com objetivos para o Ensino de Ciências para as séries iniciais. A sugestão é interessante, no sentido de que se possam organizar as metas, condizentes com os professores e alunos em cada nível escolar das séries iniciais.

Assim numa análise geral se percebe uma preocupação em que as ações previstas sejam coerentes na dimensão metodológica, teórica para não restringimos a formação do professor à prática de procedimentos técnicos e reprodução de conteúdos teóricos na solução de problemas.

## **CONCLUSÕES**

O Ensino de Ciências nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental em Boa Vista-RR tem sido alvo de pouca ou nenhuma investigação. Neste sentido, esta pesquisa suscitou discussões a respeito deste ensino no Estado, gerando possibilidades para que surjam outras reflexões, contribuindo para uma melhoria significativa do Ensino de Ciências nas séries iniciais e, conseqüentemente, nas demais séries e níveis do ensino.

O Ensino de Ciências em Boa Vista-RR em face de incertezas e inércia, ainda se configura em práticas retrógradas no processo educativo. Neste contexto, este estudo também foi um esforço de compreensão teórica acerca da busca de ressignificação do processo de ensino e aprendizagem, numa análise de que o aprender demanda a necessidade de sua integração com o conhecimento já existente.

A atuação do professor não pode ser entendida como mero reproduzidor de conhecimento elaborado em outras instâncias, mas um facilitador para a compreensão, significado e relevância dos conteúdos em suas diferentes interfaces.

Ao relacionar com os dados das entrevistas e das observações da pesquisa percebeu-se que não cabe aqui um ensino tradicional, visto que a Aprendizagem Significativa é dinâmica e valoriza as experiências prévias dos alunos, pois o aprender requer que as novas idéias e informações possam interagir com os conceitos relevantes e inclusivos que estejam adequadamente disponíveis na estrutura cognitiva do aprendiz.

O professor deve ter possibilidades de vivenciar significativamente os conteúdos e diferentes caminhos metodológicos em sua formação, apropriando-se dos saberes, competências e habilidades necessárias a sua atuação em um processo ensino e aprendizagem que evidencie reflexão crítica, construindo-se e construindo alternativas inovadoras nos caminhos da aprendizagem significativa.

A produção de mapas conceituais no Ensino de Ciências, umas das novidades desenvolvidas durante a pesquisa em campo, facilitou e propiciou o alcance dos fundamentos da Aprendizagem Significativa, na medida em que promoveu a reflexão dos processos envolvidos na atividade cognitiva e desenvolve processos interdisciplinares, transversais e inter-relacionais com os conteúdos e disciplinas envolvidas.

Percebeu-se na pesquisa que quando o processo ensino e aprendizagem desenvolvem-se em torno de assuntos e problemas realmente significativos, motivam a participação e o interesse dos alunos e seus professores.

Assim entende-se que para que as práticas pedagógicas sejam mais significativas é necessário que ocorra:

- a) a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos constitui-se no ponto de partida para a construção dos novos conhecimentos. Isto mostra como é fundamental para construção de processos significativos, servindo como âncora para as relações interdisciplinares e transversais;
- b) os conteúdos devem ter sentido, isto é, mostrar que tem utilidade (início, meio e fim) para quem aprende;
- c) a reflexão crítica deva ser um processo vivenciado em toda a aprendizagem, derivando daí a importância dos atos investigativos, gerando processos de Iniciação à Educação Científica;
- d) a produção de Mapas conceituais deve se constituir em uma atividade dimensionada pela linguagem, tão importante na discussão de significados em contextos diversos, sendo também uma ferramenta valiosa para o desenvolvimento de conceitos;
- e) os recursos utilizados devem ser potencialmente significativos, isto é, promovam a interação com o conhecimento de forma substantiva, não-arbitrária e não-literal;
- f) o aluno esteja disposto para aprender ou relacionar o novo conhecimento com já existente em sua estrutura cognitiva, sendo esta uma premissa da Aprendizagem Significativa;



g) o desenvolvimento das atividades em ambientes em que ocorra a igualdade, a solidariedade e o respeito à dignidade, constituindo-se em condições para ocorrência da aprendizagem significativa.

O ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental em Boa Vista-RR pode promover a construção coletiva de saberes a partir de uma Aprendizagem Significativa, envolvido com práticas participativas e democráticas.

Como também um currículo relevante e significativo, que represente as necessidades dos alunos e professores no processo educativo, pois assim, o processo de aprendizagem vinculado ao Ensino de Ciências não será concebido como produto final da atividade científica, mas como um espaço para a construção e busca de ressignificados dos conteúdos.

As atividades devem promover a valorização dos conteúdos, partindo do cotidiano, e que os caminhos metodológicos sejam significativos e comprometidos com os envolvidos na ação pedagógica.

O ensino de Ciências não pode ser uma atividade de memorizar conteúdos sem significados para os alunos. Deve-se promover uma Aprendizagem Significativa do mundo que o cerca, que a busca do conhecimento seja acompanhada pelo prazer de descobrir e criar. Sendo assim, o conhecimento e a educação assumem um papel ativo de aprendizagem de uns com outros e da potencialização do desenvolvimento cognitivo.

A formação do professor das séries iniciais deve ser construída na vivência de condições de participação significativa de como pensar, organizar e conduzir as práticas

educativas. Não se trata da mera transmissão de saberes científicos, nem da mera aplicação de procedimentos metodológicos de pesquisa em Ciências, mas da necessidade de construção e articulação do ensino, da aprendizagem dentro de contextos de ação.

Acredita-se que há necessidade urgente de uma intervenção qualitativa no processo de formação inicial e continuada. No entanto, também se tem consciência de que esta realidade somente se concretizará com políticas públicas claras e objetivas, aliadas à vontade e determinação da sociedade em exigir e apoiar tais políticas.

## **RECOMENDAÇÕES**

A pesquisa evidenciou aspectos importantes em sua análise, tais como a importância da Aprendizagem Significativa na valorização do aluno e seus conhecimentos prévios. Porém, um elemento que considera-se merecedor de uma investigação é a forma como os formadores desses professores das séries iniciais percebem o Ensino de Ciências e como são direcionados os enfoques metodológicos e teóricos em suas práticas educativas no Estado de Roraima.

Esta pesquisa é uma fonte de estudo para todos os professores que atuam nas séries iniciais e que desejam modificar suas práticas pedagógicas numa perspectiva de Aprendizagem Significativa, como também para os formadores desses professores, que ao se apropriarem dessas informações, desenvolvam ações que vislumbre um ensino relevante e crítico para os futuros professores.

Como proposta conclusiva da Dissertação e que servirá de objeto para o trabalho de Doutorado, apresentamos a seguir o Programa de Formação Continuada que será implementado através do Centro de Apoio a Pesquisa e Extensão e Educação Continuada- CAPEC, órgão atuante como estrutura multidisciplinar no atendimento ao professores,

acadêmicos e alunos e vinculada a UEER-Universidade Estadual de Roraima, que substitui a FESUR.

O programa proposto (anexo E) constitui-se uma alternativa metodológica e teórica viável para desenvolver as práticas pedagógicas diferenciadas e transformadoras de tendências realizadas nas escolas do Estado de Roraima.

A formação de professores mediadores, na sua prática educativa, dos conhecimentos que os alunos possuem, oriundos das experiências sociais, afetivas e cognitivas, de forma que o aluno seja sujeito consciente de sua autonomia social. E que os formadores de professores percebam os benefícios da Aprendizagem Significativa no processo de sua formação de seus alunos.

Na realidade, o Programa de Formação Continuada proposto foi construído, partindo-se das análises e vivências com e dos professores e acadêmicos em processo de Formação Inicial ou Continuada. A avaliação realizada pelos professores e especialistas aprova as possibilidades presentes nas políticas, metas e ações.

Deseja-se que este programa possibilite ao professor uma reflexão crítica de sua prática pedagógica, desenvolvendo uma perspectiva de Aprendizagem Significativa no processo de ensino e aprendizagem para que possa *transcender a academia e ocupa tempos e espaços ainda bastante ausentes na escola* (GALIAZZI, 2003, p.140).

Acredita-se que a implantação do programa possa trazer modificações significativas para a formação e atuação dos professores desde que, estejam dispostos a aprender e que

sejam viabilizados as condições necessárias para que o processo ensino e aprendizagem tenham uma dimensão mais dinâmica e efetiva.

Nossa recomendação final encontra-se sintetizada no Programa de Formação Continuada para Professores das séries iniciais, que segue apresentado na íntegra, no anexo E.

## REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Marli. Pesquisa, formação docente. In: ANDRÉ, Marli.(org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas: Papirus, 2001.

APPLE, Michael. **Ideologia e Currículo**. São Paulo: Brasiliense, 1982.

AUSUBEL, David P. **Psicologia educativa: um ponto de vista cognitivo**. Traduzido por Roberto Helier Dominguez. México: Trilhas, 1978.

BEILLEROT, J. A pesquisa: esboço de uma análise.In: ANDRÉ, Marli.(org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas: Papirus, 2001.

BIZZO, Nélio M. V. **Ciências: fácil ou difícil?**. São Paulo: Ática, 2002.

BIZZO, Nélio Marco Vincenzo. Reféns da Ignorância. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 187, p. 8-12, 2002.

BORGES, Regina Maria Rabello. Em Debate: **Cientificidade e a Educação em Ciências**. Porto Alegre: SE/CECI RS, 1996.

BORGES, Regina Maria Rabello. Repensando o Ensino de Ciências. In: ROQUE, Moraes (org.) **Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto alegre: EDI PUCRS, 2003.

BRASIL. **Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1996.

BRASIL. MEC-Ministério da educação. **Parâmetros curriculares nacionais: 1º e 2º ciclos: ciências naturais**. Brasília: SEF, 1997.

CANIATO, Rodolpho. **Com Ciência na Educação: ecléico e prática de uma alternativa brasileira para o ensino da ciência**. Campinas-SP: Papirus, 1992.

CARVALHO, A.M.P. de GIL-PÉREZ, D. **A formação de professores de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2001.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa (coord.). **A formação do professor e a prática de ensino**. São Paulo: Pioneira, 1994.

CATANI, D. B. et. al. História, Memória e Autobiografia na Pesquisa Educacional e na Formação. In: CATANI, D. B. et. Al. (org.) **Docência, Memória e Gênero: estudos sobre formação**. São Paulo: Escrituras, 1997.

CHARLOT, Bernard. Formação de professores: a pesquisa e a política educacional. In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro. **Professor reflexivo no Brasil: Gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

COCHRAN-SMITH, Marlyn; LYTLE, Susan. The teacher research movement: a decade later. **Educational Research**, out.1999, pp. 15-25.

DICKEL, Adriana. Que sentido há em se falar em professor-pesquisador no contexto atual? In: GERALDI, Corina Maria Grisoli; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete Monteiro de Aguiar. **Cartografias do trabalho docente: professor (a)-pesquisador (a)**. Campinas: Mercado de letras: ALB, 1998.

FAZENDA, Ivani (org.). **Novos enfoques da pesquisa educacionanl**. São Paulo: Cortez, 1999.

FIORENTINI, D. et. al. Saberes Docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. (orgs.) **Cartografia do Trabalho Docente**. Campinas: Mercado das Letras-ALB, 1998.

FLAVELL, John. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. **American Psychologist**, 34, 906-911, 1979.

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela pesquisa**. Porto Alegre: Unijuí, 2003.

GARCÍA, Carlos Marcelo. A formação de professores: Novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA, António (coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa-Portugal: Dom Quixote, 1997.

GARDNER, Howard. **Inteligências Múltiplas: teoria na prática**. Porto alegre: ARTMED, 2000.

GHEDIN, Evandro. Professor reflexivo: alienação da técnica à autonomia da crítica. In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro. **Professor reflexivo no Brasil: Gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

GIMENO, José Sacristán. Tendências investigativas na formação de professores. In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro. **Professor reflexivo no Brasil: Gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

GIROUX, H. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

GÓMEZ, Angel Pérez. **O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo**. In: NÓVOA, António (coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa-Portugal: Dom Quixote, 1997.

HAMMERSLEY, M. On the teacher as researcher. In: HAMMERSLEY, M. (org.). **Educational Research-Current Issues**. Londres: the open University, 1993, pp. 211-231.

HUBERMAN, MICHAEL. The mind is its own place: the influence of sustained interactivity with practitioners on educational research. **Harvard Educational Review**, n.3, vol.69, 1999, pp.289-319.

KINDEL, Eunice A. S. Reflexões sobre o ensino de ciencias. In: Xavier, M.L.; DALLAS, Zen, M.I. **O ensino nas séries iniciais: das concepções teóricas às metodológicas**. Porto Alegre: Mediação, 1998, p.47-50.

LAMEIRA, Leocadio José Ribas. **A relevância das disciplinas indagativas na formação dos professores para as séries iniciais do 1º grau**. Rio Grande do Sul: UFSM/UNICAMP, 1996. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, 1996.



LEAL, Telma Ferraz. A intencionalidade da avaliação na língua portuguesa. In: SILVA, Felipe Janssen; Hoffmann, ESTEBAN, Maria Teresa. (orgs.) **Práticas avaliativas e aprendizagens significativas**. Porto alegre: Mediação, 2003.

LIBÂNIO, José Carlos. Reflexividade e formação de professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro? In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro. **Professor reflexivo no Brasil: Gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

LIMA, Maria do Socorro Lucena; GOMEZ, Marineide de Oliveira. Redimensionando o papel dos profissionais da educação: algumas considerações. In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro. **Professor reflexivo no Brasil: Gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

LISITA, Verbena; ROSA, Dalva; LIPOVETSKY, Noêmia. Formação de professores e pesquisa: uma relação possível?. In: ANDRÉ, Marli.(org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas-SP: Papirus, 2001.

LOURO, G.L. Gênero e Magistério: Identidade, História, Representação. In CATANI Et al (org). **Docência, Memória e Gênero: Estudos sobre formação**. São Paulo. Escrituras, 1997.

LÜDKE, Menga. Aprendendo o caminho da pesquisa. In: FAZENDA, Ivani (org.).**Novos enfoques da pesquisa educacional**. São Paulo: Cortez, 1999.

LÜDKE, Menga. A complexa relação entre o professor e a pesquisa. In: ANDRÉ, Marli.(org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas-SP: Papirus, 2001.

MAGALHÃES, Cleidilene Ramos; TANCREDI, Regina M. Simões Puccinelli. Como são vistos e ensinados na escola os alunos que fracassam: repercussões para a construção de uma prática voltada para o sucesso escolar. In: REALI, Maria de Medeiros Rodrigues; MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti (ogs.). **Formação de Professores, Práticas Pedagógicas e Escola**. São Carlos: EDUFSCAR, 2002.

MARCELO, C. Pesquisa Sobre a Formação de Professores: o conhecimento sobre aprender a ensinar. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo-ANPED, n. 9, p.51-75, set.-out.-nov. 1998.

MARQUES, Mario Osório. **Formação do profissional da educação**. RS: Unijuí, 2000.

MELLO, Guiomar Namó de. Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re) visão radical. **Revista Iberoamericana de educación**, OEI, n. 25, p.1-16, jan.-abr. 2001.

MENDES, Maria Cândida. **A Tecnologia Educacional e os Meios Audiovisuais**. Cruz Alta: Gráfica Universitária, 1984.

MIRANDA, Leda Heihne. Metodologia científica: caderno de testes e técnicas (org.) Rio de Janeiro: Agir, 1997.

MONTEIRO, A. M. A Prática de Ensino e a Produção de Saberes na Escola. In: CANDAU, V. M. (org.) **Didática, Currículo e Saberes Escolares**. Rio de Janeiro: DP & A, 2000.

MONTEIRO, Filomena Maria de Arruda; MIZUKANI, Maria da Graça Nicoletti. Professores das séries iniciais do ensino fundamental: análise de percursos e processos de formação. In: MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti; REALI, Aline Maria de Medeiros Rodrigues (orgs.) **Formação de Professores, Práticas Pedagógicas e Escola**. São Carlos: EDUFSCar, 2002, pp.151-174.

MONTEIRO, Silas Borges. **Epistemologia da prática: o professor reflexivo e a pesquisa colaborativa**. In: PIMENTA, Selma Garrida; GHEDIN, Evandro. Professor reflexivo no Brasil: Gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002.

MORAES, Roque (org.) **Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPURS, 2003.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie F. Salgado. **Aprendizagem Significativa**. São Paulo: Centauro, 2002.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem Significativa Crítica**. IN: III encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Lisboa: 2000.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem Significativa**. Brasília: Universidade de Brasília, 1999.

MOREIRA, Marco Antonio; BUCHWEITZ, Bernardo. **Mapas conceituais: instrumentos didáticos, de avaliação e de análise do currículo**. São Paulo: Moraes, 1987.

MORTIMER, Eduardo Fleury. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

MORTIMER, Eduardo Fleury. **Evolução do Otimismo em Sala de Aula: Mudanças de perfis conceituais**. São Paulo: USP, 1994.

NOVAK, Joseph D. **Uma teoria de Educação**. Traduzido por Marcos Antonio Moreira. São Paulo: Pioneira, 1981.

NOVAK, Joseph D. **Aprendiendo a aprender**. Traduzido por Juan M. Campanário e Eugenio Campanário. Barcelona: Martinez Roca, 1988.

OLIVEIRA, Daisy Lara (coord). **Ciência nas salas de aula**. Porto Alegre: Mediação, 2002.

PERRENOUD, Philippe. **Práticas Pedagógicas**, Profissão Docente e Formação: perspectivas sociológicas. Lisboa: Dom Quixote, 1993.

PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: Gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

PIMENTA, Selma Garrido. Professor reflexivo: historicidade do conceito. In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: Gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

POPKEWITZ, Thomas. Profissionalização e formação de professores: algumas notas sobre a sua história, ideologia e potencial. In: NÓVOA, António (coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa-Portugal: Dom Quixote, 1997.

POSTAM, Neil. **The end of education: redefining the value of school**. New York: vintage Books/ Random House. 208, p. 1996.

POSTAM, Neil; WEINGARTNER, Charles. **Teaching as a subversive activity**. New York: Dell Publishing Co. 219p. 1969.

PRAIA, João Félix. **Aprendizagem Significativa em D. Ausubel: contribuições para uma adequada visão da sua teoria e incidência no ensino**. III encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Lisboa: setembro de 2000, p.121-133.

RODRIGO, M. J.; RODRIGUES, A.; MARRERO, J. **Las teorías Implícitas: Una aproximación al conocimiento cotidiano**. Madrid: Visor, 1993.

ROSITO, Berenice Álvares. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, roque (org.). **Construtivismo e ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto alegre: EDI PUCRS, 2003.

SANTOS, Lucíola Licínio de Castro Paixão. Dilema e perspectivas na relação entre ensino e pesquisa. In: ANDRÉ, Marli.(org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas-SP: Papyrus, 2001.

SCHÖN, Donald A. Formar professores como profissionais reflexivos In: NÓVOA, António (coord.).**Os professores e a sua formação**. Lisboa-Portugal: Dom Quixote, 1997.

SILVA, Janssen Felipe da. A avaliação do ensino e da aprendizagem significativa numa perspectiva formativa reguladora. In: SILVA, Felipe Janssen; Hoffmann, ESTEBAN, Maria Teresa. (orgs.) **Práticas avaliativas e aprendizagens significativas**. Porto alegre: Mediação, 2003.

SIMIÃO, Lucélio Ferreira; REALI, Aline M. da Medeiros Rodrigues. O Uso do Computador, o Conhecimento para o Ensino e a Aprendizagem Profissional da Docência. In: **Formação de Professores: Práticas Pedagógicas e Escola**. MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti; REALI, Aline Maria de Medeiros Rodrigues (orgs.) São Paulo: EDUFSCAR, 2002.

SOARES, Magda. As pesquisas nas áreas específicas influenciando o curso de formação de professores. In: ANDRÉ, Marli.(org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas: Papyrus, 2001.

VALADARES, Juarez Melgaço. O professor diante do espelho: reflexões sobre o conceito de professor reflexivo. In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro. **Professor reflexivo no Brasil: Gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Avaliação da Aprendizagem: Práticas de mudança – por uma práxis transformadora**. São Paulo: Libertad, 2003.

YUS, Rafael. **Temas transversais: em busca de uma nova escola**. Tradução de Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1988.

ZEICHNER M. Kenneth. Novos caminhos para o practicum: uma perspectiva para os anos 90. In: NÓVOA, António (coord.).**Os professores e a sua formação**. Lisboa-Portugal: Dom Quixote, 1997.

ZEICHNER, K.M. **A formação reflexiva de professores: idéias e práticas**: Educa, 1993.

ZEICHNER, K.M. Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador acadêmico. In: GERALDI, Corina Maria Grisoli; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete Monteiro de Aguiar. **Cartografias do trabalho docente: professor (a)-pesquisador (a)**. Campinas-SP: Mercado de letras: associação de leituras do Brasil-ALB, 1998.

## ANEXOS

### Anexos A - Instrumento de Coleta de dados – CDI - 1 - Questionários

- 1) Formação do entrevistado (podem assinalar mais de uma opção)
  - a.  Magistério
  - b.  Nível superior incompleto                      Área: \_\_\_\_\_
  - c.  Nível superior completo                      Área: \_\_\_\_\_
  
- 2) Sexo:
  - a.  Feminino
  - b.  Masculino
  
- 3) Área de atuação (pode assinalar mais de uma opção)
  - a.  Educação Infantil
  - b.  1ª série
  - c.  2ª série
  - d.  3ª série
  - e.  4ª série

4) Você conhece a Teoria da Aprendizagem Significativa? Caso sim, cite três características da Teoria.

Sim ( ) Não ( )

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

5) Você já trabalhou com Mapas Conceituais como ferramenta de ensino? Caso sim, o que significa para você?

Sim ( ) Não ( )

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

6) O que você entende /compreende por Ensino de Ciências? Cite três características.

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

7) O que você entende / compreende por Pesquisa Científica? Cite três características.

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

8) Você tem acesso a pesquisas científicas na área da educação? Caso sim, cite os meios de acesso.

Sim( ) Não( )

a)\_\_\_\_\_

b)\_\_\_\_\_

c)\_\_\_\_\_

9) Você tem disponibilidade de recursos tecnológicos na área do Ensino de Ciência? Caso sim, quais?

Sim ( ) Não ( )

a)\_\_\_\_\_

b)\_\_\_\_\_

c)\_\_\_\_\_

10) Que critérios você usa para escolher os conteúdos de Ciência para seus alunos?\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11) A escola possibilita momentos de Formação sobre a metodologia de pesquisa para o Ensino de Ciência?Como ocorre?

( ) Sim Não ( )

a)\_\_\_\_\_

b)\_\_\_\_\_

c)\_\_\_\_\_



12) Que tipo de assunto, conteúdo e atividade devem ser abordadas na formação do professor para o Ensino de Ciência?

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

13) Cite dois recursos didáticos mais usado no Ensino de Ciência?

a) Livro didático ( ) b) Jornais ( ) c) TV ( ) d) Revistas ( )

e) Quadro/giz ( ) f) Computador ( ) g) Pesquisa Científica ( )



**Anexos C – Instrumentos – ICD – 3 - Modelos de Mapas Conceituais**

Anexo C-1 Mapa do professor de 3ª série do ensino fundamental - Nível 1

Anexo C-1 Mapa de um grupo de Alunos da 3ª série do ensino fundamental - Nível 1

Anexo C-2 Mapa do professor de 3ª série do ensino fundamental - Nível 2

Anexo C-2 Mapa de um grupo de Alunos da 3ª série do ensino fundamental - Nível 2

Anexo C-3 Mapa do professor de 3ª série do ensino fundamental - Nível 3

Anexo C-3 Mapa de um grupo de Alunos da 3ª série do ensino fundamental - Nível 3



**Anexo D – Instrumento de Coleta de Dados - ICD – 4- Instrumento de análise da Proposta do Programa de Formação Continuada - PFCPSI**

Para as afirmações abaixo, atribua um valor de 0 a 5, considerando a ordem crescente quanto à importância para o PFC.

**1- FAÇA A OPÇÃO POR UMA DAS ALTERNATIVAS PROPOSTA PARA CADA ASPECTO AVALIADO**

N.º QUESTÕES	ASPECTOS ANALISADOS	VALORES ATRIBUIDOS					
		0	1	2	3	4	5
1.1	O NOME DO PROGRAMA É REVELANTE E DESPERTARÁ O INTERESSE NA PARTICIPAÇÃO DOS ATORES ENVOLVIDOS.						
1.2	A INTRODUÇÃO É COERENTE COM A PROPOSTA.						
1.3	A CONTEXTUALIZAÇÃO EVIDENCIA CONTEÚDOS E CAMINHOS METODOLÓGICOS IMPORTANTES E VINCULADOS À REALIDADE.						
1.4	OS CAMINHOS METODOLÓGICOS (METODOLOGIA) OPTADA PERMITE O ALCANCE DOS OBJETIVOS PREVISTOS NO PROGRAMA.						
1.5	A JUSTIFICATIVA É RELEVANTE COM O QUE SE DESEJA REALIZAR.						
1.6	OS OBJETIVOS ESTÃO DE ACORDO COM AS AÇÕES PROPOSTAS						

<b>1.7</b>	OS CONTEÚDOS SLECIONADOS ATENDEM AOS OBJETIVOS DO PROGRAMA SUGERIDO						
<b>1.8</b>	O CRONOGRAMA ESTÁ BEM ESTRUTURADO E PLANEJADO						
<b>1.9</b>	A PROPOSTA DE ENSINO ATENDE AS NECESSIDADES FORMATIVAS DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DOS ANOS INICIAIS						
<b>1.10</b>	POSSUI CLAREZA E OBJETIVIDADE NA SUA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA						
<b>1.11</b>	REUNI PONTOS DE VISTAS RELEVANTES EM SUA ANÁLISE TEÓRICA						
<b>1.12</b>	SUA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA ESTÁ CONDICIENTE COM OS ASPECTOS METODOLÓGICOS E COM OS OBJETIVOS APRESENTADOS						
<b>1.13</b>	AS CARACTERIZAÇÕES DAS METAS ESTÃO BEM FUNDAMENTADAS						
<b>1.14</b>	CARACTERIZAÇÃO DAS METAS						

1.15	PROCESSO AVALIATIVO PROPOSTO						
------	------------------------------	--	--	--	--	--	--

**2- ESCREVA ATÉ 3 CRÍTICAS RELACIONADAS AO PROGRAMA PROPOSTO, ATENDENDO AO SOLICITADO EM CADA QUESTÃO.**

2.1 Aspectos Relevantes e significativos presentes na proposta:

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

2.2 Aspectos presentes na proposta que devem ser melhorados:

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

## **Anexo E - Programa de formação continuada para professores das séries iniciais do ensino fundamental na área de ciência - PFCPSI**

### **INTRODUÇÃO**

A formação do professor de Ciências das séries iniciais do Ensino Fundamental vem sendo considerada insatisfatória para uma realidade que cada vez mais exige habilidades e competências para um ensino de qualidade.

Percebe-se que os professores não estão preparados em relação aos conteúdos de Ciências e nem em relação aos caminhos metodológicos, tornando-se meros reprodutores de saberes elaborados em outras instâncias acadêmicas, muitas vezes transmitem conceitos equivocados sobre o assunto estudado.

O Ensino de Ciências ainda está focado numa metodologia reprodutivista de conhecimento linear de verdades, visto que os alunos não são estimulados a buscar novas formas de verificação das *verdades científicas*.

Neste processo percebe-se a necessidade de investimentos na formação continuada de professores, investindo na construção de caminhos possíveis para a formação adequada dos mesmos.

São necessárias ações que não ofereçam somente possibilidades mínimas de instrumentalização para a prática docente, tanto no que diz respeito ao conhecimento

específico, como no que diz respeito ao conhecimento pedagógico, oferecendo riquezas de material didático diversificado e de boa qualidade.

Neste contexto, há a necessidade da criação de diferentes estratégias para o desenvolvimento de um ensino de qualidade e potencialmente dinâmico e criativo, articulando teoria às práticas reflexivas no processo de ensino e aprendizagem.

Acredita-se que por meio de um Programa de Formação Continuada o professor poderá ampliar suas concepções sobre Ciências, conhecendo os avanços científicos e tecnológicos que tanto influenciam a sociedade atual, facilitando à compreensão de mundo e conseqüentemente a melhoria de seu ensino.

O Programa de Formação Continuada para professores das séries iniciais do ensino fundamental na área de Ciência, enfocará o processo ensino e aprendizagem, onde os professores e os alunos sejam motivados a atuarem com características investigativas, criativas e críticas.

Os professores precisam repensar os seus fazeres a partir de suas reconstruções diárias, como elementos fundamentais na sustentação de mudanças significativas no processo educativo.

## **1. CONTEXTUALIZAÇÃO**

O Ensino de Ciências em Boa Vista-RR é marcado por contradições sociais e educacionais, pois apesar de grandes inovações tecnológicas e científicas, decorrentes de pesquisas, configura-se em práticas descontextualizadas, lineares e fragmentadas de conhecimento.

As tentativas para reverter este quadro parecem não serem capazes de romper com esta estrutura tradicional de organização do ensino em geral, aqui particularmente o Ensino de Ciências.

Percebe-se que o ensino é apenas um processo de reprodução de saberes, sem um questionamento crítico e sem nenhuma relevância para o aluno. Constata-se também uma desvalorização do professor, na medida em que não se apropria dos conhecimentos científicos de sua área para melhor orientar suas práticas, de forma significativa. Tanto os alunos como os professores são excluídos dos benefícios das produções científicas, sendo meros expectadores do processo de construção do conhecimento científico.

O Ensino de Ciências em Boa Vista-RR vive momentos de expectativa em relação à criação da Universidade Estadual de Roraima, assumindo então a atual FESUR e seus Institutos.

Apesar dos momentos de qualidade expressiva vivenciada no período de 1994 a 2001, quando o Centro de Ciências de Roraima-CECIRR assumiu a realização de um Programa de Capacitação voltado para a Iniciação à Educação Científica.

Também o CECIRR liderou a realização de três edições da SEDIEC-Semana de Estudos e Debates em Iniciação à Educação Científica, aliada à realização das Feiras de Ciências multidisciplinares e em níveis municipal, estadual, nacional e internacional.

Passada esta fase, poucos foram os investimentos em pesquisa e tecnologia nos últimos anos, o que dificultou um desenvolvimento mais significativo da educação. A

educação de Boa Vista é palco de grandes conflitos de interesses sociais, políticos e econômicos que influenciam o fazer pedagógico das escolas.

Atualmente, a Fundação de Educação Superior de Roraima-FESUR, se transformando em Universidade Estadual de Roraima, efetivou, em parceria com a Secretaria de Estado de Educação, Cultura e Desporto, a transformação do CECIRR em Centro de Apoio à Pesquisa, Extensão e Educação Continuada-CAPEC, tendo por concepção os fundamentos da inter e multidisciplinaridade.

Neste sentido, os professores e pesquisadores estão sendo qualificados em cursos de Pós-graduação (especialização e mestrado), assegurando a formação de uma equipe capaz de desenvolver o Programa de Formação Continuada aqui proposto.

A formação dos professores das séries iniciais só foi considerada importante a partir da nova Lei de Diretriz e Básica da Educação (1996), que destinou recursos para investir na capacitação dos professores. Ainda hoje alguns professores têm que se deslocar para os grandes centros acadêmicos do país para buscar uma formação mais qualificada.

Diante desta realidade, é importante considerar que o contexto do Ensino de Ciências em Boa Vista tem seus condicionantes na sua própria história de formação. Portanto, faz-se necessário repensar o ensino e a aprendizagem para além de práticas isolada, passiva e retrograda, por meio de uma perspectiva de Aprendizagem Significativa que progressivamente supere a linearidade e a fragmentação do conhecimento.

## 2 JUSTIFICATIVA

Na proposta deste Programa, os professores precisam de um espaço para o desenvolvimento dos conteúdos, usando metodologias e multimeios, que vislumbre uma prática pedagógica que supere as *condições contraditórias que são distorcidas e escondidas pelas práticas do dia-a-dia* (COMSTOCK, 1982, p.371).

*Um dos objetivos deste Programa de Formação Continuada é proporcionar situações que possibilitem a tomada de consciência das limitações sociais, culturais e ideológicas de sua profissão, pela experimentação, pela inovação, pelos ensaios de novos modos de trabalho pedagógico* (NÓVOA, 1997, p.28).

O programa proposto constituir-se-á em uma oportunidade de troca de idéias e intercâmbio de experiências na área de Ciências, envolvendo professores das séries iniciais, formadores de professores, alunos e a sociedade em geral, unindo teoria e atividades práticas pretendidas, encarados como processo permanente, integrado no dia-a-dia dos professores e das escolas.

Apresenta-se uma proposta de um Programa de Formação Continuada para Professores de Ciências das séries iniciais do ensino fundamental-PFCAI, numa perspectiva de aprendizagem significativa, usando mapas conceituais como ferramenta cognitiva.

Acredita-se que por meio de uma formação continuada, o professor possibilitará aos alunos experiências significativas, afetivas, criativas e críticas, pois, saberá com embasamento teórico e prático ativar processos de Aprendizagem Significativa.



Sabe-se que a mudança só acontecerá quando existir um processo que exija dos professores um esforço de superar suas limitações impostas por sua realidade profissional.

Deseja-se oferecer aos educadores envolvidos no Ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental, um trabalho de reflexão teórico, sistemático e organizado.

Busca-se o desenvolvimento de possibilidades que ofereça uma riqueza de experiências na área, contribuindo para uma melhoria do ensino de Ciências, bem como os desenvolvimentos interdisciplinares das atividades, sustentando os respectivos conteúdos.

Espera-se ajudá-los na busca possível de soluções para suas dificuldades, pois *só pode tornar-se um professor cada vez melhor aquele que dia-a-dia põe em jogo o que já conhece e sabe fazer com segurança (MORAES, 1992, p.21).*

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo Geral

Desenvolver um Programa de Formação Continuada para professor das séries iniciais do ensino fundamental na área de Ciências, por meio de atividades práticas e teóricas, percebendo-se como profissional mediador da Aprendizagem Significativa.

#### 3.2 Objetivos Específicos

- a) Capacitar os professores no desenvolvimento dos conteúdos de Ciências, utilizando os fundamentos da Aprendizagem Significativa, tornando o processo ensino e aprendizagem significativa para todos os envolvidos;
- b) integrar os conteúdos de Ciências aos diferentes campos de saberes, vivenciando atividades interdisciplinares pelo exercício dos processos investigativos e capacitando professores e alunos na Iniciação à Educação Científica;
- c) realizar atividades experimentais e práticas vinculadas aos conteúdos de Ciências nas séries iniciais, construindo e usando materiais alternativos e multimeios, avaliando seu uso e validade para o processo ensino e aprendizagem;
- d) construir Mapas Conceituais relacionados aos conteúdos de Ciências das séries iniciais, possibilitando a vivência inter e multidisciplinar, destacando questões relacionadas à Educação Ambiental, voltadas para compreensão dos princípios da qualidade de vida;
- e) discutir os processos Epistemológicos e Históricos das Ciências e sua vinculação aos princípios da Educação, realizando análises e construções sobre as

diferentes concepções das Ciências, da construção do conhecimento científico e da importância da pesquisa para a formação do homem crítico e participativo nas decisões individuais e coletivas;

f) desenvolver processos interativos no meio ambiente, usando Trilhas Ecológicas e Temáticas, onde os envolvidos vivenciem processos de observação e análise fora do cotidiano de sala de aula, promovendo experiências motivadoras e significativas no espaço informal ( extraclasse e não-formais);

g) Implantar um processo de avaliação contínua e sistematizada, direcionado às todas as atividades propostas e desenvolvidas, utilizando indicadores que possibilitem o acompanhamento das referidas ações em relação ao processo ensino e aprendizagem.

## 4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A articulação teórica se dará no referencial de Ausubel (1978) sobre Aprendizagem Significativa, que se configura como um desafio à pesquisa, visto que ainda é algo pouco usado nas escolas fundamentais de Boa Vista -RR. Como também analisará alguns saberes necessários ao professor para uma atuação significativa nas séries iniciais do ensino fundamental.

### 4.1 Os princípios da Aprendizagem Significativa

*Aprendizagem significativa é o processo pelo qual uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento (AUSUBEL apud MOREIRA; MASINI, 2002, p.7).*

Na Aprendizagem Significativa, o aprendiz não é um receptor passivo, longe disso, ele deve fazer uso dos significados que já internalizou, de maneira substantiva e não arbitrária, para poder captar os significados dos materiais educativos.

Nesse sentido, duas condições são necessárias para a ocorrência para a Aprendizagem Significativa:

a) Substantivamente, com finalidades organizacionais e integrativas, utilizando conceitos e proposições unificadores do conteúdo da matéria de ensino que tem maior poder explicativo, inclusive, generalidade e relacionabilidade do conteúdo da matéria da disciplina em questão. Isto é, *seleciona os conteúdos básicos; coordena-os e integra-os em diferentes níveis para não carregar os alunos de informação desnecessária (MOREIRA; MASINI, 2002, p.41).*

b) Programaticamente, usando princípios para ordenar com seqüência a matéria de estudo, tendo em conta a sua organização e lógica interna e planejando a realização de atividades práticas. Isto é, *é imprescindível o estabelecimento de uma relação adequada entre o conteúdo básico a ensinar e a estrutura cognitiva especificamente relevante de quem está a aprender* (PRAIA, 2000, p.128).

É importante uma ação consciente na hora do planejamento para selecionar o que é realmente relevante a ensinar. Como também perceber *a ordem pela qual os principais conceitos e idéias da matéria de ensino aparecem nos materiais educativos e nos programas, que muitas vezes não é a mais adequada para facilitar a interação com o conhecimento prévio do aluno* (AUSUBEL apud MOREIRA; MASINI, 2002, p.42).

Segundo Praia (2000), Ausubel (1978) defende a idéia de que a aprendizagem e o ensino se desenvolvam dedutivamente dos conceitos mais gerais para os conceitos mais específicos. Deve-se ter em conta a existência de conceitos mais relevantes que possuem um grau de inclusividade, do que outros menos gerais que lhe estão subordinados.

Nesse sentido o processo de aprendizagem deve começar por compreender os conceitos mais abrangentes, uma vez que é a base para o “ancoramento” de outros conceitos mais concretos, que depois são progressivamente diferenciados, em termos de detalhes e especificidade. Ao incorporar novos conceitos, as estruturas cognitivas, evoluem.

Na análise de Moreira e Masini (2002) uma condição é fundamental para que ocorra uma Aprendizagem Significativa é a existência de idéias-âncora (conceitos ou proporções

claras, estáveis, diferenciadas, relevantes), na estrutura cognitiva do aprendiz, com as quais os novos conceitos vão interagir, para ocorrer à assimilação.

Outro aspecto importante para facilitar a Aprendizagem Significativa é a utilização de organizadores prévios, isto quando não existir idéias-âncoras apropriadas ou no caso de estarem obliteradas (idéias não reproduzíveis como entidades individuais, por se tornarem, espontâneas e progressivamente, menos dissociáveis com as idéias-âncora correspondentes).

Nesse caso os organizadores prévios serviram de âncora para as novas aprendizagens, oferecendo o desenvolvimento de idéias-âncoras, e assim facilitando a aprendizagem subsequente. Portanto, não deliberadamente manipular a estrutura cognitiva com o objetivo de proporcionar uma Aprendizagem Significativa.

Em sala de aula muitas vezes os conceitos são expostos, sem uma preocupação com as relações e articulações que estes podem ter com os conhecimentos dos alunos, o que por sua vez, não integram de forma significativa em sua estrutura cognitiva os conceitos. O uso de organizadores prévios pode ajudar nesse processo de ensino e aprendizagem.

Os organizadores prévios que *sejam orais ou escritos são introduções que pretendem favorecer a fixação das novas informações nos conhecimentos existentes*. São materiais introdutórios apresentados antes do material a ser aprendido, estando revestido de uma maior generalidade, abstração e inclusividade, *relacionando-se quer às idéias relevantes existentes na estrutura cognitiva, quer à tarefa de aprendizagem propriamente dita* (PRAIA, 2000, p.129).

Ausubel (1978) destaca quatro princípios programáticos dos conteúdos curriculares para facilitar a Aprendizagem Significativa no processo educativo. São eles:

a) *Princípio da Diferenciação Progressiva: é o princípio pelo qual o assunto deve ser programado ou apresentado de forma que as idéias mais gerais inclusivas da disciplina sejam apresentadas no início do processo de ensino-aprendizagem e, progressivamente, diferenciadas em termos de detalhes e especificidade (AUSUBEL apud MOREIRA; MASINI, 2002, p.21).*

b) *Reconciliação Integrativa: é o princípio que pelo qual a programação do material instrucional deve ser feita para explorar relações entre idéias, apontar similaridades e diferenças significativas, reconciliando discrepâncias reais ou aparente (AUSUBEL apud MOREIRA; MASINI, 2002, p.21).*

c) *Princípio de Organização Seqüencial: consistem em seqüenciar os tópicos, ou unidades de estudo, de maneira tão coerente quanto possível (atendendo aos princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa) com as relações de dependência naturalmente existentes na matéria de ensino. Os organizadores evitam o isolamento de conceitos similares e desencoraja a proliferação de esquemas múltiplos e confusos para representar idéias essencialmente equivocadas (AUSUBEL apud MOREIRA; MASINI, 2002, p.21).*

d) *Princípio da consolidação é coerente com a afirmação de Ausubel segundo o qual o fator isolado mais importante e determinante da aprendizagem são o que a educação já sabe. Este princípio tem subjacente que a matéria de ensino deve ser contínua e assegurar*

*uma alta probabilidade de êxito na aprendizagem seqüencialmente organizada, insistindo-se no domínio do que está a ser estudado (AUSUBEL apud PRAIA, 2000, p.131).*

Analisando estes princípios percebe-se que a Aprendizagem Significativa é concebida como um processo dinâmico no qual os novos conhecimentos interagem constantemente com os conhecimentos prévios do aluno. E que o material a ser aprendido tem que interagir na estrutura cognitiva do aluno em conceitos relevantes.

#### **4.2 Mapas Conceituais como ferramenta no Ensino de Ciências**

A Aprendizagem Significativa torna-se mais evidente na produção de Mapas Conceituais como recurso de valorização do conhecimento que aluno já possui, explorando aspectos verbais e visuais, sintetizando e consolidando informações na ação pedagógica.

Para Ausubel (1978, p.56) *o fator mais importante que influencia a aprendizagem é o que o aluno já sabe*. Atendendo ao pressuposto de que na estrutura cognitiva não existem isolados, mas se encontram relacionados, o mapa respectivo possibilita a reflexão sobre o número, as relações e a organização dos conceitos e permite avaliar a adequação da estruturação de uma determinada área do conhecimento.

O modelo de mapas conceituais foi desenvolvido pelo Prof. Joseph D. Novak na Universidade de Cornell em 1960. Este trabalho foi baseado na teoria de David Ausubel, quem enfatizou a importância do conhecimento prévio para ser capaz de aprender novos conceitos.



A abordagem dos mapas conceituais está embasada na teoria construtivista, entendendo que o indivíduo constrói seu conhecimento e seus significados a partir da sua predisposição para realizar esta construção, e servem como instrumentos para facilitar o aprendizado do conteúdo sistematizado em conteúdo significativo para o aprendiz.

Os mapas conceituais são apenas diagramas indicando relações entre conceitos (MOREIRA; MASINI, 2002, p.45) ligados por palavras. Os recursos esquemáticos dos mapas conceituais, que representam um conjunto de conceitos inter-relacionados numa estrutura hierárquica proporcional (NOVAK, 1988, p.33), servem para tornar claro para professores e alunos as relações entre conceitos de um conteúdo aos quais deve ser dada maior ênfase.

Os mapas funcionam como uma ponte entre o que o aluno já sabe e a aprendizagem que está a realizar. Podem ser ampliados, o que não dificulta a leitura, quando é feito de modo apropriado. Com o aspecto de um diagrama esquemático, representam o modo como o aluno trabalha e incorporam no seu esquema mental os novos conceitos que aparecem destacados, bem como as relações significativas entre eles.

De acordo com Novak (1988) os mapas conceituais, enquanto ferramenta educacional são uma forma de ajudar os estudantes e os educadores a verem os significados dos materiais de aprendizagem.

Os mapas conceptuais têm por objetivo representar relações significativas entre os conceitos na forma de proposições. Ou seja, um mapa conceptual é um recurso de representação esquemática, através de uma estrutura bidimensional de proposições, de significados conceptuais.

Os mapas conceituais são utilizados para auxiliar a ordenação e a seqüenciação hierarquizada dos conteúdos de ensino, de forma a oferecer estímulos adequados ao aluno.

É importante ressaltar que o mapa conceitual pode ser utilizado como instrumento para promover a diferenciação conceitual progressiva, em que as *idéias mais gerais e mais inclusas devem ser apresentadas no início, para, somente então, serem progressivamente diferenciadas, em termos de detalhes e especificidade* (MOREIRA; MASINI, 2002, p.21); bem como a reconciliação integrativa *é o princípio pelo qual a programação do material instrucional deve ser feita para explorar relações entre idéias, apontar similaridades e diferenciar significados, reconciliando discrepâncias reais ou aparentes* (MOREIRA; MASINI, 2002, p.22).

O processo de construção de Mapas Conceituais requer da criança uma intensa atividade subjetiva, pois consiste em estabelecer relações entre o que ela já sabe e aquilo que é novo. A questão central dos Mapas Conceituais está no vínculo substancial das novas idéias e conceitos com a bagagem cognitiva do aluno.

Outro aspecto a ser considerado na produção de mapas Conceituais é que por meio deles pode-se perceber o aspecto da interdisciplinaridade, como meio de gerar um conhecimento mais amplo. Neste caso, a interdisciplinaridade acontecerá para integrar e colaborar com as disciplinas e conteúdos entre si, tornando-os mais significativos para professores e alunos.

Por meio da interdisciplinaridade o indivíduo pode perceber a união dos componentes distintos de duas ou mais disciplinas na pesquisa ou educação, conduzindo a novos conhecimentos que não seriam possíveis se não fosse pela integração.

Segundo Miles (1989) na medida em que o conhecimento explode e se fragmenta, torna-se impossível para um indivíduo compreender os diversos fragmentos.

#### **4.3 A formação do Professor de Ciências para as séries iniciais do ensino fundamental: saberes necessários para uma atuação significativa**

É necessário desenvolver atividades que sejam realmente significativa e que represente adaptações inovadoras no ensino na formação do professor para o Ensino de Ciências para as séries iniciais do ensino fundamental

Para isso é importante que sejam adquiridos alguns saberes necessários à sua docência em relação aos processos teóricos (epistemológicos) e práticos (metodológicos) específicos do Ensino de Ciências.

Segundo Mello (2000), os cursos de formação continuada têm o papel, entre nós, não só de garantir a atualização dos professores, como também de suprir deficiências dos cursos de formação. É necessário que a formação do professor em serviço se construa no cotidiano escolar de forma constante e contínua.

Por isso que o não engajamento do professor nos processos de mudança que são, antes, suas próprias mudanças, penaliza e compromete a dinâmica dos avanços educacionais e, portanto, sociais.

Este aspecto reforça, ainda mais, a relevância da atuação do professor que já se encontra em exercício. *Não há ensino de qualidade, nem reforma educativa, nem inovação pedagógica, sem uma adequada formação de professores. E que os professores têm de se assumir como produtores da sua profissão (NÓVOA, 1997, p.30).*

É necessário formar um profissional capaz de dominar sua evolução, construindo novas habilidades e conhecimentos na medida em que suas aquisições e experiência vão se aperfeiçoando no processo educativo. Segundo Perrenoud (2002), *a autonomia e a responsabilizada de um profissional dependem de uma grande capacidade de refletir em e sobre sua ação.*

Mas para isso acontecer os professores precisam de formação que lhes possibilitem planejar e conduzir boas situações de aprendizagem, a fim de desenvolverem ações didáticas para o Ensino de Ciência. Nesta perspectiva Carvalho e Gil-Pérez (2001) destacam alguns saberes necessários para um bom desenvolvimento científico do professor no seu processo de formação.

Para que a formação do professor não fique restrita a transmissão de conhecimentos e desprezas que pouco ajudam a desenvolver um ensino de qualidade e eficiente, é necessário que a atuação do professor seja assumida com uma ação coletiva de modo que a *complexidade da atividade docente deixe de ser vista como um obstáculo à eficiência e um fato de desânimo, para tornar-se um convite a romper com a inércia de um ensino monótono e sem perspectiva.* (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001, p.18)

Outro aspecto analisado pelos autores é que o professor precisa ter o domínio de conhecimento a ser ensinado, pois a importância do conhecimento sobre a matéria que será ensinada é uma questão consensual entre os pesquisadores.

As justificativas fundamentam-se nos seguintes aspectos na análise dos autores: primeiramente uma reação contra a forma *exclusiva que tradicionalmente tem se dado aos conteúdos científicos na preparação do professor*, que geralmente são *focalizados em propostas que relativizavam a importância deste conhecimento*. (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001, p.20).

O segundo aspecto se baseia na idéia de que as atividades de formação permanente *não enfatizam a importância dos conteúdos Científicos, admitindo-se, assim, implicitamente, que é suficiente a preparação proporcionada neste aspecto pela formação inicial* (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001, p.21).

Para Carvalho e Gil-Pérez (2001) os trabalhos investigativos existentes mostram a gravidade de uma carência de conhecimento da matéria, o que transforma o professor em um transmissor mecânico dos conteúdos do livro de texto.

É importante que o professor saiba preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva. O professor que sabe *desenhar o desenvolvimento dos temas à base de atividades a serem realizadas pelos alunos* (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001, pg. 42) pode gerar interesse.

Porém esta ação não pode ser realizada de forma rígida e sem uma articulação com outros aspectos do ensino. Torná-la *mais coerente com o que supõe a construção de conhecimento científico, orientando-a ao tratamento de situações problemáticas mediante um trabalho de pesquisa* (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001, p.43-4).

Reconhecer os conhecimentos que os alunos já possuem - as idéias, visão de mundo, desprezas e atitudes-é condição primeira desse processo, *de forma a integrá-los com seus interesses (e gerar outros novos), dando sentido ao trabalho que será desenvolvido* (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001, p.44).

O processo avaliativo é outro elemento fundamental para ativar um processo significativo de aprendizagem. Precisa-se fazer uma mudança didática para que possa efetivar um trabalho de formação do professor que questione *o que sempre se fez* e favoreça uma reflexão crítica de idéias e comportamentos docentes de *senso comum* muito persistente.

Segundo Marques (1976), *a avaliação é um processo contínuo sistemático, compreensivo, comparativo, cumulativo, informativo e global, que permite avaliar o conhecimento do aluno* (1976, p.120). Neste sentido, a avaliação assume um dinamismo pedagógico, pois pode ser modificado de acordo com as necessidades percebidas. Isto é, a avaliação deve promover a conscientização da ação educativa.

Busca-se uma avaliação mais coerente com a forma de conceber o Ensino de Ciências numa perspectiva de construção. O professor precisa considerar-se *co-responsável pelos resultados que os alunos obtiverem* (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001, p.57-58). Isto significa que a atuação do professor:

[...] não pode situar-se frente a eles, mas com eles; sua pergunta não pode ser “quem merece uma valorização positiva e quem não”, mas “que ajuda precisa cada um para continuar avançando e alcançando os resultados desejados”. O professor deve conseguir transmitir seu interesse pelo progresso dos alunos e seu convencimento de que um trabalho adequado terminará produzindo os resultados desejados (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001, p.58).

A atuação do professor num processo investigativo requer que ele saiba associar ensino e pesquisa didática. Os professores de alguma forma precisam interagir nos processos de pesquisa, para que sua ação de ensinar seja mais efetiva. Porém, é preciso reconhecer que *difícilmente, um professor ou professora poderá orientar a aprendizagem de seus alunos como uma construção de conhecimentos científicos, isto é, como uma pesquisa, se ele próprio não possui a vivência de uma tarefa investigava.*(CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001, p.62).

Neste sentido, *a iniciação do professor à pesquisa transforma-se em uma necessidade formativa de primeira ordem.* Não se trata, é claro, de outro componente da preparação à docência, mas de orientar a formação do professor como uma (re) construção dos conhecimentos docentes, quer dizer, como uma pesquisa dirigida. (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001, p.63).

Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2001) o professor precisa conhecer também:

- O conhecimento da História das Ciências e os processos envolvidos na construção do conhecimento científicos; *como uma forma de associar os conhecimentos científicos com os problemas que originaram sua construção* (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001, p.23). Em suma os professores não podem abordar os conteúdos acadêmicos sem uma reflexão epistemológica;
- O conhecimento das orientações metodológicas empregadas na construção dos conhecimentos, no sentido de conhecer a forma como os cientistas analisam os

problemas, *os critérios de validação e aceitação das teorias científicas*. Trata-se de um conhecimento essencial para orientar adequadamente as práticas de laboratório, a resolução de problemas e, em geral, a construção de conhecimentos pelos alunos (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001, g.23);

- O conhecimento das interações Ciência-Tecnologia-Sociedade *associadas à construção de conhecimento, sem ignorar o caráter, em geral, dramático do papel social das Ciências, e a necessidade da tomada de decisões* (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001, p.23);
- O conhecimento dos desenvolvimentos científicos *recentes e suas perspectivas para poder transmitir uma visão dinâmica, não-fechada da Ciência* (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001, p.23);
- O conhecimento da seleção dos conteúdos adequados que proporcionem *uma visão atual da Ciência e sejam acessíveis aos alunos e suscetíveis de interesse* (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001, p.23);

Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2001, p.28) ao analisarem as concepções dos professores sobre Ciências, destacam que é importante conhecer e questionar o pensamento espontâneo, pois a influência desta formação incidental - *conhecimentos adquiridos durante o período em que foram alunos-, é enorme porque respondem a experiências reiteradas e se adquire de forma não-reflexiva como algo natural*; escapando assim à crítica e transformando-se em um verdadeiro obstáculo. Isto é, as idéias do senso comum podem bloquear nossa capacidade de renovação do ensino. Neste contexto afirmam que:



[...] por meio de uma “reflexão descondicionada”, isto é trabalho coletivo com um mínimo de profundidade em torno dos problemas colocados, conduz a análises e propostas coincidentes em grande medida com os resultados de toda a pesquisa educativa (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001, p.30).

As atitudes, concepções e práticas que dominam o cenário do ensino, não se pode concebê-las como algo separado, mas que são frutos de um ensino tradicional que se constitui em um:

[...] modelo coerente, muito difundido, que engloba todos os aspetos da aprendizagem das ciências, motivo pelo qual sua transformação exige tanto um conhecimento claro e preciso de suas deficiências como a elaboração de um modelo alternativo igualmente coerente e de maior eficácia geral (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001, p.31).

Para sua superação é necessário um tratamento teórico, ou seja, a elaboração de um corpo coerente de conhecimento, que vão além de aquisições pontuais e dispersas. Isto significa que *é preciso fazer a (re) construção de conhecimentos específicos em torno do processo de ensino/aprendizagem das ciências, que deverão integrar-se em um todo coerente* (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001, p.32).

[...] existe um saber coletivo, historicamente criado pelos professores, que temos que levar em consideração, os professores sabem coisas, coletivamente, que foram criadas a partir de suas práticas, mas os problemas são as palavras para dizer essas práticas, para interpretar essas práticas (CHARLOT, 2002.p.95)

A própria educação informal e o uso do meio ambiente são pouco explorados pelos professores no Ensino de Ciências. Em sua capacitação não são estimulados a promover aprendizagem em espaços diferentes da sala de aula.

Deseja-se que a educação ambiental se constitua numa forma abrangente de educação, que se propõe atingir todos os alunos, através de um processo pedagógico participativo permanente e crítico, buscando a promoção da consciência crítica sobre a problemática ambiental.

Uma educação ambiental que se restringe ao espaço físico de sala de aula, não *resiste à passividade, à rotina do Cotidiano, a essa preguiça do espírito humano que leva a menosprezar o mal distante, que não nos afeta ou simplesmente está nos outros* (CAMARGO, 1999, p.12). Isto significa que deve-se pensar a educação ambiental por meio de um processo interdisciplinar, integrador, holístico.

Procurar formas de superar a fragmentação do conhecimento provocada pelo olhar acadêmico disciplinar na Educação Fundamental, tornando a aprendizagem um processo significativo para crianças, é um desafio que temos que superar em nosso cotidiano de sala de aula.

## 5 METODOLOGIA

As atividades desenvolvidas serão direcionadas numa perspectiva de Aprendizagem Significativa, através de concepção metodológica que se utilizará aulas teóricas, práticas, exploratórias, investigativas em campo e em laboratório.

Serão oferecidos diferentes métodos de análise e registro, de modo que o professor reflita sobre a sua posição metodológica em sala de aula, buscando compreender quais os benefícios que cada uma dessas concepções pode oferecer e qual se enquadra melhor no perfil de aluno que se deseja formar.

Como metodologia, propõe o uso de diferentes métodos, destacando-se entre eles os seguintes métodos: Qualitativo, Comparativo, Exploratório, Hermenêutico, Fenomenológico e Empírico-experimental.

Os caminhos metodológicos serão usados para se resgatar os valores formativos, educacionais, científico e tecnológicos do Ensino de Ciências, através de atividades práticas que vislumbre uma visão de Ciências mais participativa, significativa e relevante para alunos e professores. A articulação das diferentes políticas e metas do Programa de Formação Continuada deverão contemplar os resultados das diferentes pesquisas e referenciais teóricos que são discutidos na academia.

Não se pretende dar uma receita, mas apenas apontar alguns elementos em torno dos quais se estabelecerá todo o processo de Formação Continuada na área de Ciências para os professores das séries iniciais do ensino fundamental.

## 6 METAS, AÇÕES E RECURSOS

6.1 META	6.2 DENOMINAÇÃO DAS METAS	6.3 AÇÕES PREVISTAS POR META	6.4 AVALIAÇÃO POR AÇÃO	6.5 RECURSOS E MULTIMEIOS NECESSÁRIOS
6.1	<b>6.2.1 Formação e capacitação de uma equipe interinstitucional de multiplicadores.</b>	<p>6.3.1 Curso de capacitação para professores nos anos iniciais;</p> <p>6.3.2 Curso de capacitação para formadores especialistas/multiplicadores;</p> <p>6.3.3 Curso de capacitação para os gestores educacionais das escolas envolvidas e respectivas equipes pedagógicas das Secretarias de Educação envolvidas.</p>	<p>6.4.1 Construção de um diagnóstico sobre os conhecimentos existentes e relacionados com os pressupostos da proposta;</p> <p>6.4.2 Construção de uma Matriz Avaliativa sobre os conteúdos específicos da capacitação (Pré e Pós-cursos);</p> <p>6.4.3 Construção de Projeto de Capacitação para os professores das escolas</p>	<p>6.5.1 Recursos bibliográficos;</p> <p>6.5.2 Recursos e apoio de audiovisuais;</p> <p>6.5.3 Recursos de Informática; Materiais de uso Comum.</p>
6.2	<b>6.2.2 Releitura do Meio Ambiente</b>	<p>6.3.4 Passeios nos parques, campos, rios, igarapés da cidade, para fazer um diagnóstico da realidade ambiental;</p> <p>6.3.5 Trilhas ecológicas para e preservação e sensibilização para as questões ambientais;</p> <p>6.3.6 Trilhas temáticas como alternativa para aprender os</p>	<p>6.4.4 Montagem de matrizes analíticas;</p> <p>6.4.5 Montagem de painéis e quadros demonstrativos;</p> <p>6.4.6 Aplicação de questionários;</p> <p>6.4.7 O uso de Mapas Conceituais, verificando a</p>	<p>6.5. 4 Cartolina; transporte ;caderno de anotações , lápis, canetas</p> <p>6.5. 5 Máquina fotográfica;</p> <p>6.5.6 Retro projetor / Papel ofício e xerox do material</p> <p>6.5.7 Laboratório de informática</p>

		<p>conteúdos de Ciências;</p> <p>6.3.7 Discussões sobre questões das atualidades, em relação ao meio ambiente;</p> <p>6.3.8 Organização e resgate do Projeto Agenda Ambiental Escolar.</p>	<p>evolução conceitual;</p> <p>6.4.8 Elaboração de uma agenda ambiental para as escolas;</p>	<p>6.5.8 Revistas especializadas na área, artigos, dissertações e teses sobre assunto;</p>
<b>6.3</b>	<b>6.2.3 Resignificação do Espaço de Sala de Aula</b>	<p>6.3.9 Oficina sobre jogos educativos e atividades lúdicas em suas aulas para o ensino de Ciências;</p> <p>6.3.10 Uso de experimentos em sala de aula como os conteúdos de Ciências Naturais;</p> <p>6.3.11 Construção de materiais alternativos para as atividades práticas, como baixo custo financeiro;</p> <p>6.3.12 Oficinas sobre a Aprendizagem Significativa e Mapas Conceituais nos conteúdos de Ciências.</p>	<p>6.4.9 Participação, interesse e interpretação verbal e escrita;</p> <p>6.4.10 Qualidade dos trabalhos apresentados e análise das atividades experimentais e registro livre e informal;</p> <p>6.4.11 Cooperação e aproveitamento e exposição dos trabalhos;</p> <p>6.4.12 Ficha avaliativa e análise dos Mapas conceituais; atitude crítica.</p>	<p>6.5.9 Sucatas</p> <p>6.5.10 Sala de aula/ materiais diversos</p> <p>6.5.11 Retro projetor/ Cartolina, pincéis hidrográficos;</p> <p>6.5.12 Laboratório de informática; quadro branco e pincel; Papel ofício e xerox.</p>
<b>6.4</b>	<b>6.2.4 Motivação para o Trabalho Pedagógico</b>	<p>6.3.13 Oficina sobre as técnicas de motivação: exercícios de expressão corporal; uso de atividades recreativas para motivar o trabalho pedagógico;</p>	<p>6.4.13 Trabalhos coletivos e participação nas atividades; dramatização.</p>	<p>6.5.13 Materiais diversos e Tv-vídeo / Aparelho de som/ Sala de aula</p>

6.5	<b>6.2.5 A História da Ciência e os Processos de Construção do Conhecimento Científico pela criança</b>	6.3.14 Curso sobre a Epistemologia da Ciência e reflexão sobre os processos de construção do conhecimento científico;	6.4.14 Grupo de verbalização e de observação/ seminário/ resumo dissertativo / elaboração do V de Gowin	6.5.14 Multimídia/ Sala de aula/ Quadro branco e pincel/ Cartolina
6.6	<b>6.2.5 Iniciação à Educação Científica</b>	6.3.15 Curso sobre fundamentos de metodologia científica; 6.3.16 Curso de Formação do Professor-Pesquisador; 6.3.17 Elaboração de projetos científicos; analisando os elementos que fazem parte da pesquisa e reflexão sobre importância da Feira de Ciências na escola; 6.3.18 Feira de Ciências-concepção multidisciplinar, com a participação dos professores-cursistas e alunos do Ensino Fundamental.	6.4.15 Ficha documental/Auto-avaliação; elaboração de V de Gowin. 6.4.16 Painel de registro/ elaboração de um projeto de pesquisa 6.4.17 Qualidade dos trabalhos apresentados /Participação e interesse 6.4.18 Participação e interesse nas atividades desenvolvidas	6.5.15 Retro-projetor/ Televisão e vídeo cassete 6.5.16 Caderno de registro 6.5.17 Salão para exposição dos trabalhos e materiais necessários para a exposição/ Painéis 6.5.18 Recursos e materiais audiovisuais;
6.6	<b>6.2.6 A avaliação numa dimensão Permanente.</b>	6.3. 19 Mini curso sobre reflexão sobre a importância da avaliação e da auto-avaliação; 6.3.20 Oficina sobre os tipos e modalidades de avaliação.	6.4.19 Trabalho individual/ Trabalhos coletivos 6.4.20 Avaliação-cooperativa	6.5.19 Bloco de notas/ Quadro branco e pincel/ Papel ofício 6.5.20 Data Show / laboratório de informática

## **6.1 CARACTERIZAÇÃO DAS METAS**

### **6.1.1 Releitura do Meio Ambiente**

É importante que o professor entenda que o meio ambiente é uma fonte natural de muitas possibilidades de aprendizagem e que sua função não é falar sobre o meio ambiente, mas favorecer experiências reconstrutivas de significados sobre o assunto. Que por meio de trilhas temáticas e ecológicas e pesquisa de campo que o professor tenha a experiência de usar o meio ambiente para produzir conhecimento científico e sensibilização para as questões ambientais junto com seus alunos.

As trilhas temáticas e ecológicas fornecem grandes subsídios para o desenvolvimento da educação ambiental formal e informal contribuindo com múltiplas relações interdisciplinares, favorecendo ao aluno e ao professor o conhecimento na prática, de inúmeros conceitos e aprendizados significativos do ambiente.

As trilhas temática e ecológica são uma alternativa de trabalho realizado através de saída de campo, que servem para captar e interpretar e traduzir as informações do ambiente. Para Novak (1988) qualquer evento educativo é uma possibilidade para trocar significados e sentimentos entre o aluno e o professor.

Durante a realização dos trabalhos de trilhas, os mapas conceituais são fundamentais, pois podem ser representações válidas da estrutura conceitual e proporcional de conhecimentos do indivíduo, como também podem ser instrumentos efetivos de avaliação da aprendizagem.

Que o professor compreenda que o uso do ambiente requer lidar com significados, buscando firmar conhecimento, exercitar valores cognitivos, criar perspectiva, suscitar questionamento entre os alunos.

Argumenta-se que será tratada a questão ambiental, apenas no aspecto - ecológico ou da preservação, pois segundo Dias (1992) isto, *seria praticar o mais ingênuo e primitivo reducionismo. Seria adotar o verde pelo verde, o ecologismo, e desconsiderar, de forma lamentável, as raízes profundas de nossas mazelas ambientais, situados nos modelos de desenvolvimento* (DIAS, 1992, p.30).

#### **6.1.2.Ressignificação do Espaço de Sala de Aula**

É o resgate do sentido da sala de aula como espaço de dinamismo, ludicidade e experimentos criativos e avaliação significativa, num ambiente prazeroso e de diálogos construtivos. Essas reflexões tornam o professor consciente também de que não é apenas mais um transmissor neutro do conhecimento e de informações específicas.

Que o professor tenha a oportunidade de compreender, refletir e vivenciar em sua sala de aula um espaço de realização de atividades práticas e experimentais, e que por meio disto, ele possa mediar o aluno para uma *aproximação do trabalho científico e melhor compreensão dos processos de ação das Ciências* (ROSITO, 2003, p.196).

Que as atividades práticas e experimentais desenvolvidas possam permitir a investigação científica, em que os professores sejam orientados a orientar seus alunos a praticar Ciências e que essa prática resulte numa atividade reflexiva crítica.



É importante que os professores possam entender que as atividades práticas e experimentais não devem ser *desvinculadas das aulas teóricas, das discussões em grupo e de outras formas de aprender, pois realizadas sem integração como uma fundamentação teórica não passa de ativismo* (ROSITO, 2003, p.197).

Deseja-se que por meio de várias atividades práticas e reflexões teóricas, o professor possa superar visões simplistas da Ciência e a idéia de que por falta de um laboratório de Ciência equipado justifique-se um ensino baseado apenas no livro texto.

### **6.1.3 Motivação para o trabalho pedagógico**

A motivação como vitalizador para desenvolver práticas diferenciadas e potencializadoras da capacidade cognitiva, como também um elemento mediador de inovações criativas. Que o professor seja motivado a potencializar o desenvolvimento cognitivo de seus alunos.

Acredita-se que o professor precisa ser motivado a desenvolver competências e saberes necessários a sua formação e atuação pedagógica e que assim possa *“interagir” satisfatoriamente com o seu ambiente* (GUIMARÃES, 2001, p. 39). O professor motivado *saberá promover um ambiente com elogios e encorajamento, a fim de que se firme o sentimento da eficácia em sala de aula. Como também saberá contribuir efetivamente para a criação de um clima favorável à meta aprender.*

A capacidade para gerar *estímulos intelectuais e motivacionais intrínsecos para aprender é outra característica dos professores que parece ter conseqüência importante com respeito a sua eficácia como professor* (AUSUBEL, 1978, p.519).

Ser um profissional animador, estimulante, imaginativo e entusiasmado pode gerar mais êxito no processo de ensino e aprendizagem significativos.

Verifica-se no ensino de Ciências uma apatia, uma desmotivação por parte de alunos e professores, o que segundo Alencar (1991), *se traduz por uma descrença, indisposição ou desinteresse de tentar aproveitar as próprias idéias ou mudar o curso de uma ação* (1991, p.45).

Sabe-se que um das condições para ocorrência da Aprendizagem Significativa é que o aprendiz manifeste uma disposição para relacionar, de maneira substantiva e não-arbitrária, o novo material, potencialmente significativo (MOREIRA, 1999, p.23). Neste caso, o aluno precisa está motivado para interagir à sua estrutura o novo conhecimento.

Precisa-se que o professor esteja motivado a promover a Aprendizagem Significativa para que ele mesmo crie materiais que sejam potencialmente significativos, valorizando o conhecimento prévio de seus alunos. Para isto acontecer *é preciso que o professor sinta a necessidade de mudar, de partir para novas atitudes, novos comportamentos pedagógicos* (OAIGEN, 1991, p. 75).

#### **6.1.4 A História da Ciência e os processos de construção do conhecimento científico**

O professor precisa conhecer os caminhos da Ciência na construção do conhecimento científico ao longo da história e a partir disto, refletir sobre a suas concepções sobre o ensino de Ciência e os processos de construção do conhecimento pela criança, de modo que contribua para o rompimento com visões simplistas da Ciência. E *a partir do momento em que*

*o professor conhecer os caminhos que a criança percorre para construção do seu conhecimento, deixará de dar Ciências, de apenas falar de Ciência (MORAES, 1992, p.10).*

È importante que o professor conheça a epistemologia da Ciência para que consiga perceber que o conhecimento científico é falível e provisório e que está em constante transformação.

Para Ramos (2003) os conteúdos de Ciências devem ser tratados numa perspectiva epistemológica, partindo das questões do dia-a-dia, trabalhando com suas implicações históricas, para que os alunos tenham consciência sobre estes aspectos importantes da Ciência.

Neste contexto também Harres (2003) argumenta que o ensino que se preocupa com a Natureza da Ciência estará possibilitando aos estudantes uma construção do conhecimento científico mais humano e a superação de visões distorcidas dos processos científicos.

Pretende-se que por meio disto o professor compreenda a forma como as crianças percebem o mundo físico e que tentam explicá-lo de forma como outros pensadores o fizeram no passado, pois *o saber não cai do céu, ele é construído e isto leva tempo (RAMOS, 2003, p.32).*

O desenvolvimento da consciência dos professores sobre o aspecto histórico da Ciência é muito importante, pois tanto mais clareza sobre a natureza da Ciência consigam superar visões simplistas sobre o conhecimento científico.

Que professor incorpore reflexões sobre a epistemologia e História da Ciência para que vá para além do empirismo pedagógico e possa conceber o ensino de Ciências de maneira mais crítica, menos superficial e mais humana. Pois aprender Ciências hoje, *significa romper com experiências do mundo sensível, significa colocar em crise conceitos tradicionais da experiência comum* (COSTA, 2003, p.95).

Se o professor compreender os processos de construção do conhecimento científico pela criança, será mais fácil introduzir modificações importantes no processo de ensino e aprendizagem. Essa toma de consciência é fundamental para o sucesso de uma Aprendizagem Significativa. *É ensinar como a Ciência progride; como age para chegar a novos conhecimentos, como age para solucionar problemas novos e como solucionar de forma nova problemas antigos* (MORAES; RAMOS, 1988, p.11).

Segundo Gallagher (1991) o professor precisa ter consciência de que as concepções epistemológicas de um Currículo têm conseqüências diretas nas atividades em sala de aula, o que pode influenciar nas decisões sobre quais conteúdos escolher, que tipo de avaliação determinar. E mais *quando o professor deixa ao azar a discussão epistemológica, é o currículo implícito que fará isto por ele* (HODSON, 1985, p.33).

Um ensino de Ciências que não permite uma análise e discussão sobre a História da Ciência e sua Natureza, isto é, sua epistemologia, as propostas de ensino e aprendizagem distorcem a forma como o conhecimento científico é construído.

Reafirma-se a importância de uma perspectiva epistemológica, orientando o trabalho dos professores no Ensino de Ciências.

### 6.5.5 Iniciação à Educação Científica

É importante que o professor possa vivenciar com seus alunos a construção do objeto de pesquisa e os diferentes quadros de referência e abordagem metodológicas e técnicas de pesquisa educacional. Que ele sinta a relevância da pesquisa científica como forma possível para uma compreensão dos indivíduos e suas diversidades, presentes na sala de aula.

Que o professor tenha a possibilidade de refletir sobre a pesquisa em sua formação e atuação, de modo que se reconfigure uma visão de pesquisa associada ao ensino, apropriando-se de componentes importantes. Pois *uma cultura presa no momento escolar é a negação da cultura científica* (BACHELARD, 1996, p.310).

Por meio do estudo e prática de pesquisa com seus alunos tenham um referencial que lhe permitisse olhar mais diretamente para o modo como ocorre à mediação dos conteúdos de ciências na relação com cada aluno, além de lhe possibilitar criar alternativas mais coerente com as idéias desenvolvidas nesta pesquisa, na medida em que evidenciam aspectos usualmente não considerados da prática pedagógica, neste caso, no ensino das ciências.

Que com um trabalho de pesquisa o professor possa se perceber como um facilitador da aprendizagem significativa na construção de conceitos científicos pelos alunos, num espaço de emancipação e autonomia.

Se quisermos que os alunos tenham uma participação mais ativa no ensino, é *fundamental e indispensável que aprendam a pesquisar. E só aprenderão a pesquisar se os professores souberem ensinar* (BAGNO, 1998, p.21).

Acredita-se que as pesquisas no ensino de Ciências podem ajudar o professor em seu trabalho pedagógico, na medida em que, eles tenham oportunidade de conhecer, discutir os assuntos e pesquisas desenvolvidas e podem fornecer elementos enriquecedores para uma reflexão crítica de sua prática.

#### **6.1.6 A avaliação numa dimensão de construção permanente**

A atuação do professor nesta perspectiva de avaliação é ser um mediador e facilitador dos processos de progressivos e evolutivos que os alunos passam na transformação de conceitos na sua estrutura cognitiva, usando os mapas conceituais de forma mais adequada para efetivar uma aprendizagem significativa.

O professor precisa entender que o aluno vivencia em seu processo educativo uma mudança conceitual, isto não significa que o indivíduo substitua conceitos errôneos por conceitos certos, mas que determinado contexto o aluno pode se apropriar de um conceito que melhor satisfaça sua necessidade do momento. Assim, a mudança *conceitual é evolutiva, progressiva, e isso deve ser levado em conta na avaliação da aprendizagem significativa* (MOREIRA, 1999, p.62).

O ensino tem que ser um processo de construção de significados e conhecimentos relevantes que estimulem o desenvolvimento de situações didáticas para promover a aprendizagem do aluno.

O professor então, precisa dominar o que ensina e perceber a relevância social e cognitiva do que é ensinado para definir o material a ser avaliado, promovendo intervenções didáticas contextualizadas e qualitativas. Pois a avaliação tem que atender a especificidade e intencionalidade da prática pedagógica significativa.

Para Sant'Anna (1995), o processo avaliativo deve ser um processo de promoção da aprendizagem, em que por meio da *reflexão crítica, possamos expressar incentivo, coragem e não rótulos, agressões*, motivando o aluno a continuar aprendendo (1995, p.14).

É importante destacar que a avaliação na perspectiva significativa de aprender o valor não pode se restringir apenas ao aspecto cognitivo, mas por meio dele, sejam valorizado o desenvolvimento de todas as capacidades do indivíduo, pois *desenvolver uma prática avaliativa de forma significativa requer romper com a cultura de memorização, classificação, seleção e exclusão tão presente no sistema de ensino* (SILVA, 2003, p.16). Pois avaliar não implica em desvalorizar e sim, uma dimensão sistemática, permanente e valorativa do aluno.

É necessário que a prática seja analisada, questionada coletivamente no espaço escolar e que a avaliação seja um acompanhamento sistemático do professor nas construções do conhecimento feito pelo aluno, considerando que na avaliação:

[...] o conhecimento novo se dá a partir do prévio, há de necessidade de o aluno se expressar e de o professor acompanhar essa expressão para poder com ela interagir, favorecendo sua elaboração em níveis mais abrangentes e complexos. A avaliação vai se incorporando no próprio trabalho de sala de aula, pois o melhor método de avaliação é o método de ensino (VASCONCELLOS, 2003, p.79).

A avaliação nesta perspectiva exige-se uma mudança na forma de avaliar e perceber os processos de construção do conhecimento pelos alunos. Significa também conceber o aluno com criativo, participativo, com autonomia e capacidade de tomar decisões e de negociar significado.

Assim o aluno não pode ser visto como mero reproduzidor de conhecimento e o professor não pode ser simplesmente transmissor de informação.

**7. CRONOGRAMA**

MESES ATIVIDADES	2006					2007										
	mar	abr	mai	jun	jul	ag	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	maio	Jun.
Divulgação da Proposta no Estado	X															
Captação de Recursos Materiais		X	X													
Captação de Recursos Humanos			X	X												
Planejamento e organização das atividades	X	X	X	X	X											
Execução da meta: Formação dos Multiplicadores.						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Avaliação das Atividades			X			X			X			X			X	
Avaliação do Programa						X					X					X
Relatório Semestral							X							X		



## 8. REFERÊNCIAS

- ALENCAR, Eunice Soriano de. **Como desenvolver seu potencial criador**. Petrópolis: Vozes, 1991.
- AUSUBEL, David P. **Psicologia educativa: um ponto de vista cognitivo**. Traduzido por Roberto Helier Dominguez. México: Trilhas, 1978.
- BACHELARD, Gaston. **O novo espírito científico**. Lisboa: edições 70, 1996.
- BAGNO, Marcos. **Pesquisa na escola: o que é, como se faz**. São Paulo: Loyola, 1998.
- CAMARGO, Luíz Otávio de Lima (org.). **Perspectivas e resultados de pesquisa em educação ambiental**. São Paulo: Arte & Ciência, 1999.
- CARVALHO, A.M.P. de; GIL-PÉREZ, D. **A formação de professores de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2001.
- CHARLOT, Bernard. Formação de professores: a pesquisa e a política educacional. In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro. **Professor reflexivo no Brasil: Gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.
- COMSTOCK, D.E. A method for critical research. In: BRED0, E.; FEINBERG, W. (eds.). **Knowledge and values in social and educational research**. Philadelphia: Tem ple University Press, 1982.
- COSTA, Regina Calderipe. Construção do conhecimento científico segundo algumas contribuições da epistemologia de Bachelard. In: In: MORAES, Roque (org.). **Construtivismo e ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto alegre: EDI PUCRS, 2003.
- DIAS, G.F. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 1992.
- GALLAGNER, J. J. Prospective and practice in secondary Science Teaching Knowledge and beliefs about philosophy of Science. **Science Education**, v.1,n.75,p.121-133.1991.
- GUIMARÃES, Suely Edi Rufini. **A organização da escola e da sala de aula como determinante da motivação intrínseca e da meta aprender**. In: BZUNECK, José Aloy seo; BORUCHOVITCH, Evely (orgs.). **A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea**. Petrópolis: Vozes, 2001.
- HARRES, João Batista Siqueira. Natureza da Ciência e implicações para a educação científica. In: MORAES, Roque (org.). **Construtivismo e ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDI PUCRS, 2003.
- HODSON, D. Philosophy of science, Science and science education. **Studies in Science Education**, v.12, n.75, p.25-57.1985.
- MARQUES, J.C. **A aula como processo**. Porto Alegre: Globo, 1976.

MELLO, Guiomar Namó de. Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re) visão radical. **Revista Ibero-americana de educación: OEI**, n. 25, jan.-Abr, p.1-16. 2001.

MILES, Leland. **Renaissance and academe: the elusiveness of the Da Vinci ideal**". *Phi Kappa Phi*, 1989.

MORAES, Roque; RAMOS, Maurivan G. **Construindo o conhecimento: Uma abordagem para o ensino de Ciências**. Porto Alegre: Sagra, 1988.

MORAES, Roque. **Ciências para as séries iniciais e alfabetização**. Porto Alegre: Sagra: DC Luzzatto, 1992.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie F. Salgado. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2002.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem Significativa**. Brasília: Universidade de Brasília, 1999.

NOVAK, Joseph D. **Aprendiendo a aprender**. Traduzido por Juan M. Campanário e Eugenio Campanário. Barcelona: Martinez roca, 1988.

NÓVOA, António (coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa-Portugal: Dom Quixote, 1997.

OAIGEN, Edson Roberto. A influencia das atividades não – formais e extraclasse na iniciação à Educação científica. **Revista do Centro de Educação**, Santa Maria-PO, v.16, n.º 1, p.1-123.1991.

PERRENOUD, Philippe. **A prática reflexiva no ofício de professor: profissionalização e razão pedagógica**. Traduzido por Cláudia Schilling. Porto Alegre: Artmed, 20002.

PRAIA, João Félix. **Aprendizagem Significativa em D. Ausubel: contribuições para uma adequada visão da sua teoria e incidência no ensino**. III encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa. Lisboa: setembro de 2000, p.121-133.

RAMOS, Maurivan Güintzel. **Epistemologia e ensino de Ciências: compreensões e perspectivas**. In: MORAES, Roque (org.). **Construtivismo e ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto alegre: EDI PUCRS, 2003.

ROSITO, Berenice Alvares. O ensino de Ciências e a experimentação. In: ROQUE, Moraes (org.). **Construtivismo e ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto alegre: EDI PUCRS, 2003.

SANT'ANNA, Ilza Martins. **Por que avaliar? Como avaliar?: critérios e instrumentos**. Petrópolis: Vozes, 1995.

SILVA, Janssen Felipe da. A avaliação do ensino e da aprendizagem significativa numa perspectiva formativa reguladora. In: SILVA, Felipe Janssen; Hoffmann, ESTEBAN, Maria

Teresa. (orgs.) **Práticas avaliativas e aprendizagens significativas**. Porto alegre: Mediação, 2003.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Avaliação da Aprendizagem: Práticas de mudança – por uma práxis transformadora**. São Paulo: Libertad, 2003.