

# O QUE DEVEMOS ESPERAR DO ENSINO DE CIÊNCIAS E O QUE OBSERVAMOS EM SALA DE AULA: OBJETIVOS EM QUESTÃO

*O planejamento, como tarefa natural ao ser humano, é o processo de divisar o futuro e agir no presente para construí-lo. Assim, planejar é organizar um conjunto de idéias que representem esse futuro desejado e transformar a realidade para que esse conjunto nela se realize no todo ou em parte. (GANDIN; GANDIN, 2005, p. 37)*

No texto anterior, procuramos estabelecer a situação geral do ensino de Ciências, identificando os aspectos que têm caracterizado as principais concepções de prática pedagógica de nossas escolas de ensino fundamental. A identificação de um descompasso entre as proposições teóricas e a realidade de sala de aula coloca-nos a necessidade de repensar o caminho que vai do planejamento das aulas ao seu desenvolvimento com os alunos. Partindo das concepções sobre planejamento e das orientações sobre suas etapas apresentadas no Caderno de Didática Geral, vamos discutir quais são os objetivos considerados como mais relevantes no ensino de Ciências e quais critérios podemos usar ao estabelecer os objetivos para o trabalho em sala de aula.

## 1. AO PLANEJAR AULAS, COMEÇAMOS PELA DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS?

A questão pode parecer sem sentido, quando se verifica que a elaboração de um plano de ensino quase sempre está associada à ideia de que deve ser iniciado com a “definição” dos objetivos. Todavia, por vários motivos, a questão é relevante quando se pensa na realidade do planejamento da escola brasileira e nos objetivos de se ensinar Ciências para as crianças da educação infantil e do ensino fundamental. Em outras palavras, o planejamento das aulas pode ter diferentes configurações e caminhos, quando se analisa a relação entre professor,

aluno e conhecimento em sala de aula. O que vai definir um ou outro caminho é o projeto político-pedagógico da escola e a forma como a equipe escolar, particularmente, o professor – quando tem autonomia para planejar –, concebem o papel do ensino na aprendizagem das crianças. Tudo isso, sem desconsiderar a grande importância que as estruturas administrativas superiores têm na definição de “políticas” que interferem diretamente no planejamento da escola e de uma disciplina!

Enquanto professor, pense nos aspectos que têm determinado a definição ou escolha desses ou daqueles objetivos para o seu trabalho pedagógico. Qual o real limite de sua autonomia no planejamento? Seria inadequado dizer que ao utilizar um livro didático você, implicitamente, já define seus objetivos de ensino e a aprendizagem que espera dos alunos?

Se tomarmos como referência a maneira como se concebe e realiza o planejamento na maioria de nossas escolas, fica fácil perceber que os objetivos nem sempre estão no início do processo. Em especial, quando o planejamento é realizado – pela forma como é proposto e/ou entendido – como o cumprimento de uma exigência burocrática ou quando existem condicionantes que não dependem do professor.

Sabemos que, na prática pedagógica, é muito forte a **influência do livro didático** na relação do professor com o conhecimento e com o aluno. Não é exagero dizer que, no ensino de Ciências dos anos iniciais, o livro didático é a fonte de conhecimento não apenas do aluno, mas também do professor. Planejar pode significar, em tal situação, apenas estabelecer um cronograma de desenvolvimento dos conteúdos ao longo do ano. Certamente, esse direcionamento não é total quando o professor consegue indicar um livro que expressa suas concepções de ensino e de aprendizagem, mesmo considerando que a escolha<sup>1</sup> é limitada às opções existentes. Além disso, as atividades de sala de aula não precisam ter o livro didático como referencial exclusivo ou principal. Em outras palavras, é possível o professor usar o livro como um apoio ao trabalho e não como plano de trabalho.

1. No PNLD 2013, o Guia de Livros Didáticos de Ciências, para os anos iniciais do ensino fundamental, oferece 23 títulos para opção. A discussão sobre a questão da seleção e utilização de livros didáticos será feita em outro texto do Caderno.

O livro tem um papel ainda mais diretivo no planejamento, quando se considera a situação das muitas escolas que adotam os chamados “sistemas de ensino” ou “sistemas apostilados”. Em tal situação, que papel o professor pode ter na elaboração do planejamento de suas aulas e, portanto, na definição dos objetivos da disciplina? Praticamente nenhum, pois o planejamento é definido pelo material didático que, na maioria das vezes, não teve qualquer tipo de avaliação prévia por parte dos professores, a julgar pelos resultados de uma pesquisa realizada por Adrião et al. (2009) em escolas de municípios do Estado de São Paulo. Os dados revelam que a opção pelo material é, na maioria dos casos, do próprio prefeito. Será

que os dirigentes de ensino e os professores desses municípios foram consultados sobre que material julgavam mais adequado para o processo ensino-aprendizagem?

Mesmo considerando que uma equipe de gestão pode fazer a diferença na elaboração do projeto político-pedagógico de uma escola, com reflexos positivos no plano de disciplina ou de aulas, nem sempre ambos resultam de

[...] uma ação de pensamento profundo sobre o que se quer da educação dos alunos, quais objetivos que se quer alcançar, quais conteúdos abordar e quais práticas metodológicas devem ser colocadas em ação para que processo de aprendizagem efetivamente se desenvolva com sucesso. (INFOR-SATO; SANTOS, 2011, p. 87)

Ao fazermos referência à influência do livro didático no plano de uma disciplina, não estamos afirmando a impossibilidade do planejamento como “ação de pensamento profundo”. Por ser um ato mental, não há como separar a definição de um objetivo das condições de sua implementação, ou seja, dos conteúdos, das estratégias de ensino e dos recursos didáticos. Como fica claro no texto de Didática Geral, o plano ou projeto é o registro organizado (em etapas) do que foi pensado.

Neste ponto é necessário esclarecer que os aspectos discutidos até agora estão mais diretamente relacionados aos objetivos específicos do ensino de Ciências, ou seja, aos objetivos que o professor define ou elabora para ministrar suas aulas e, portanto, mais diretamente vinculados aos conteúdos. Os objetivos gerais que fundamentam a educação científica no ensino fundamental estão relacionados aos pressupostos da escolarização das crianças e, portanto, às concepções de educação, ciência e sociedade que prevalecem em determinados momentos.

## 2. OBJETIVOS GERAIS DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Na educação básica, o ensino deve ter objetivos comprometidos com a possibilidade de contribuir para a formação de um indivíduo capaz de exercer a cidadania<sup>2</sup> de forma responsável, participativa e solidária. No espaço escolar, o trabalho para a concretização de tal objetivo demanda uma ação do coletivo da escola (educadores, alunos e comunidade em geral). Também é importante que cada disciplina da grade curricular esteja compromissada com a formação para a cidadania, por meio do desenvolvimento de conceitos, habilidades e valores indispensáveis ao entendimento de nosso cotidiano e que favoreçam a possibilidade de uma ação crítica e construtiva na sociedade.

2. Art. 2º da Lei 9394/96: A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

O ensino de Ciências tem um papel fundamental no entendimento da realidade atual, profundamente marcada pela ciência e tecnologia. Desde os anos iniciais de escolarização, é possível trabalhar com objetivos extremamente importantes para a formação geral das pessoas, entre os quais estão:

- ✱ entender as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade;
- ✱ analisar o papel do homem nas transformações ambientais e suas consequências para todos os seres vivos;
- ✱ superar as representações e explicações “mágicas” de vários fenômenos naturais e suas transformações;
- ✱ compreender o corpo humano como sistema que interage com o ambiente e a condição de saúde ou doença resultantes do ambiente físico e social.

Esses e outros objetivos gerais do ensino das Ciências Naturais estão expressos em documentos oficiais que procuram definir as diretrizes para o ensino fundamental. Entre tais documentos, destacamos para análise os seguintes: *Referenciais Curriculares Nacionais de Educação Infantil* (BRASIL, 1998); *Parâmetros Curriculares Nacionais* (BRASIL, 2000) e *Orientações Curriculares e Proposição de Expectativas de Aprendizagem para o Ensino Fundamental – Ciclo I* (SÃO PAULO, 2007).

## OBJETIVOS GERAIS DO ENSINO DE CIÊNCIAS – DOCUMENTOS OFICIAIS

---

O primeiro volume do *Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI)* propõe, entre seus objetivos gerais, dois mais diretamente relacionados ao conhecimento das Ciências Naturais:

[...] descobrir e conhecer progressivamente seu próprio corpo, suas potencialidades e seus limites, desenvolvendo e valorizando hábitos de cuidado com a própria saúde e bem-estar;

[...] observar e explorar o ambiente com atitude de curiosidade, percebendo-se cada vez mais como integrante, dependente e agente transformador do meio ambiente e valorizando atitudes que contribuam para sua conservação. (BRASIL, 1998a, p. 63)

Ao tratar do eixo Natureza e Sociedade<sup>3</sup>, no terceiro volume, o RCNEI estabelece vários objetivos relativos à exploração do ambiente (mundo social e natural), procurando levar

o aluno a conhecê-lo e questioná-lo. Tais objetivos procuram destacar a importância de o aluno perceber-se como parte do ambiente e das relações com os demais seres e com os objetos do mundo natural.

3. No *Caderno de Educação Infantil*, há um capítulo que aborda tal eixo e apresenta exemplos de projetos realizados em escolas. (NONO, 2011).

Entre os objetivos gerais para o ensino fundamental, apresentados nos *Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)*, dois estão diretamente relacionados ao ensino de Ciências:

[...] perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente;

[...] conhecer e cuidar do próprio corpo, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva. (BRASIL, 2000, p. 7-8)

Nos PCNs de Ciências Naturais para o ensino fundamental, os objetivos são apresentados em termos de desenvolvimento de competências que permitem ao aluno “[...] compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica”. (BRASIL, 2000, p. 39). Além desses objetivos gerais, o documento também apresenta os objetivos de cada um dos ciclos<sup>4</sup>. No caso dos dois primeiros ciclos, correspondentes aos anos iniciais do ensino fundamental, os objetivos gerais estão vinculados aos três blocos temáticos deste nível de escolaridade – ambiente; ser humano e saúde; recursos tecnológicos – e ao desenvolvimento de habilidades de investigação e comunicação.

4. Esses objetivos são considerados como gerais, para manter a nomenclatura original. Importante observar que nem sempre é possível uma separação nítida entre objetivos gerais e específicos.

No quadro a seguir, os objetivos dos PCNs de Ciências Naturais são resumidos e apresentados de acordo com as habilidade ou capacidades, por ciclo e por bloco temático. Também foi incluso um item chamado “geral”, o qual apresenta as habilidades que não estão associadas ao tema de um bloco específico:

QUADRO 1 – HABILIDADES OU CAPACIDADES PROPOSTAS PELOS PCNS DE CIÊNCIAS, POR BLOCO TEMÁTICO

Bloco Temático	Habilidades ou Capacidades Esperadas	
	1º ciclo	2º ciclo
<b>Ambiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Observar.</li> <li>* Registrar.</li> <li>* Comunicar.</li> <li>* Estabelecer relações.</li> <li>* Realizar experimentos.</li> <li>* Elaborar classificações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Identificar e compreender relações.</li> <li>* Caracterizar causas e consequências.</li> <li>* Caracterizar espaços habitáveis.</li> </ul>
<b>Ser Humano e Saúde</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Observar.</li> <li>* Identificar características.</li> <li>* Valorizar atitudes e comportamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Compreender o corpo humano como um todo.</li> <li>* Compreender alimento como fonte de matéria e energia.</li> <li>* Estabelecer relações.</li> <li>* Identificar defesas naturais.</li> <li>* Caracterizar o aparelho reprodutor.</li> </ul>
<b>Recursos Tecnológicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Reconhecer processos e etapas.</li> <li>* Realizar experimentos.</li> <li>* Elaborar classificações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Identificar manifestações de energia.</li> <li>* Conhecer processos de transformação.</li> <li>* Identificar processos.</li> </ul>
<b>Geral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Formular perguntas.</li> <li>* Formular suposições.</li> <li>* Organizar e registrar informações.</li> <li>* Comunicar de diferentes formas.</li> <li>* Justificar ideias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Formular perguntas.</li> <li>* Formular suposições.</li> <li>* Buscar e coletar informações.</li> <li>* Confrontar suposições.</li> <li>* Organizar e registrar informações.</li> <li>* Interpretar informações.</li> <li>* Valorizar a vida em sua diversidade.</li> </ul>

Fonte: Elaborado a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 2000).

A observação do quadro, associado à leitura integral dos objetivos dos dois ciclos (BRASIL, 2000), mostra que, nos anos iniciais, o foco do ensino de Ciências deve ser o desenvolvimento de habilidades ou capacidades, com menor destaque para a questão con-

ceitual. Revela, também, que há uma significativa diversidade de habilidades previstas para os anos iniciais que, obviamente, devem ser implementadas considerando-se, entre outros aspectos, as características dos alunos.

No Estado de São Paulo, a Secretaria de Educação elaborou uma proposta curricular para o ciclo I do Ensino Fundamental, priorizando o ensino da Língua Portuguesa e da Matemática. Embora haja uma previsão de aulas de Ciências no final do ciclo<sup>5</sup>, não é exagero afirmar que o ensino dessa disciplina é apenas um “apêndice” na programação daquela faixa de escolaridade. Apenas a partir do 6º ano, há uma proposta curricular que contempla a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. No referido documento, ao tratar dos fundamentos para o ensino de Ciências, a proposta curricular reafirma a importância do conhecimento científico na cultura geral dos cidadãos, habilitando-os

5. A Resolução SE 81, de 16 de dezembro de 2011, que estabelece diretrizes para a organização curricular nas escolas estaduais, determina que a disciplina de Ciências Físicas e Biológicas terá 10% da carga horária semanal exclusivamente nas classes de 4º e 5º ano do ensino fundamental.

[...] tanto para se posicionar ativamente diante das modificações do mundo em que vivem como para compreender os fenômenos observáveis na Natureza e no Universo. O aprendizado da Ciência Contemporânea permite aos educandos entender o mundo e os contextos vividos – específicos, como os de uma comunidade e de uma profissão, ou gerais, como os da biosfera e do nosso planeta, orbitando em torno de uma estrela entre bilhões de outras, de uma galáxia entre bilhões de outras. Partilhar essa visão de mundo, aliás, também é um dos sentidos das ciências. (SÃO PAULO, 2010, p. 31-32).

A aquisição de conceitos científicos é, sem dúvida, importante, mas não é a única finalidade da aprendizagem escolar. A escola deve proporcionar aos estudantes conhecimentos e instrumentos consistentes, permitindo-lhes desenvolver critérios para decisões pessoais, para analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos de seu cotidiano e, em novas situações, para fazer uso de informações e conceitos ativamente construídos na aprendizagem escolar. (SÃO PAULO, 2010, p. 31-32)

O documento *Orientações Curriculares e Proposição de Expectativas de Aprendizagem para o Ensino Fundamental – Ciclo I* (SÃO PAULO, 2007), elaborado pela Secretaria de Educação do município de São Paulo, propõe Natureza e Sociedade como eixo que **integra os conteúdos de Ciências, Geografia e História**. Os objetivos gerais propostos priorizam habilidades muito semelhantes às estabelecidas nos *Parâmetros Curriculares Nacionais*, com a preocupação de permitir a abordagem das três disciplinas envolvidas, como se pode ser observar nos dois exemplos apresentados:

Valorizar a criança como sujeito histórico que, a partir de sua faixa de idade, observa, reflete e constrói explicações para os fenômenos naturais e sociais do mundo;

[...]

Promover conhecimento do ambiente sociocultural e natural e enriquecer os diferentes domínios da expressão e comunicação. (SÃO PAULO, 2007, p. 78)

Os documentos oficiais referidos, com diferentes graus de intensidade, destacam e justificam vários motivos para se ensinar e aprender ciências na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental, tais como:

- ★ possibilidade de compreensão da realidade em que vivemos;
- ★ proximidade com nossa vida cotidiana;
- ★ contribuição que pode trazer no entendimento das possibilidades e limites do homem em relação aos fenômenos de nosso ambiente.

Cada um de nós pode acrescentar várias outras razões para ensinar ciências. Em entrevista publicada na revista *Nova Escola*, o físico Marcelo Gleiser, quando questionado sobre se aprender ciência é tão importante quanto aprender ler, escrever e fazer contas, respondeu:

Sem dúvida. Todo cidadão tem o direito de saber como o mundo em torno dele funciona. Há 400 anos tudo se explicava pela religião. Havia a famosa resposta “porque Deus quis”. Hoje temos a opção de pensar sobre o que está a nossa volta usando a razão. Nesse sentido, uma das funções do ensino da ciência é combater o obscurantismo. Se podemos oferecer essa compreensão por meio do que a ciência já descobriu, damos uma tremenda liberdade às pessoas, que podem pensar por si mesmas. (GIRARDI, 2005, p. 22).

## OBJETIVOS GERAIS DOS TEMAS TRANSVERSAIS: SAÚDE E MEIO AMBIENTE

---

A abordagem dos temas Saúde e Meio Ambiente nos anos iniciais do ensino fundamental, historicamente realizada através dos conteúdos da disciplina de Ciências, passou a ser proposta de maneira transversal, com a divulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, em 1997. Na realidade da sala de aula do ensino fundamental, tal proximidade continua a ser muito intensa, em função de vários fatores: a já referida tradição histórica, a formação dos professores e os objetivos gerais propostos.

O tema **Saúde**, ao longo da história da educação escolar, teve destaque entre os conteúdos curriculares, aparecendo inclusive como disciplina específica nos termos da Lei 5692/1971, com o nome de Programas de Saúde.

A partir da divulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, pela Secretaria de Ensino Fundamental do MEC, optou-se por tratar algumas questões sociais como temas transversais, como é o caso de ética, **saúde**, **meio ambiente**, trabalho e consumo, orientação sexual e pluralidade cultural.

Essa mudança na forma de tratamento dos conteúdos, passando de uma abordagem disciplinar para uma abordagem que privilegia a transversalidade, também foi acompanhada de uma alteração significativa dos objetivos gerais, revelando como há uma nítida influência da realidade social, econômica e política nas concepções educacionais. No quadro abaixo, transcrevemos os objetivos propostos para o **ensino de Saúde**, em dois documentos: *Guias Curriculares do Estado de São Paulo* (SÃO PAULO, 1975) e os *Parâmetros Curriculares Nacionais* (BRASIL, 2000):

### QUADRO 2 – OBJETIVOS DO ENSINO DE SAÚDE, CONSIDERANDO OS GUIAS CURRICULARES DO ESTADO DE SÃO PAULO E OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

Guias Curriculares do Estado de São Paulo (1975)	Parâmetros Curriculares Nacionais (2000)
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Compreender o crescimento e desenvolvimento do Homem e conhecer as influências dos fatores hereditários e ambientais que neles influem.</li> <li>* Conhecer e compreender os diversos fatores ambientais que favorecem a promoção da saúde.</li> <li>* Conhecer e compreender os mecanismos de proteção e prevenção aos agravos ambientais à saúde.</li> <li>* Conhecer e utilizar os recursos da comunidade que favoreçam a promoção, prevenção, proteção e recuperação da saúde.</li> <li>* Conhecer, compreender e agir com responsabilidade em relação à sua saúde, à da sua família e comunidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Compreender que a saúde é um direito de todos e uma dimensão essencial do crescimento e desenvolvimento do ser humano.</li> <li>* Compreender que a condição de saúde é produzida nas relações com o meio físico, econômico e sociocultural, identificando fatores de risco à saúde pessoal e coletiva presentes no meio em que vivem.</li> <li>* Conhecer e utilizar formas de intervenção individual e coletiva sobre os fatores desfavoráveis à saúde, agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde da comunidade.</li> <li>* Conhecer formas de acesso aos recursos da comunidade e as possibilidades de utilização dos serviços voltados para a promoção, proteção e recuperação da saúde.</li> <li>* Adotar hábitos de autocuidado, respeitando as possibilidades e limites do próprio corpo.</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria do autor.

Como se percebe pelo quadro, a ênfase na questão do conhecimento (objetivo de caráter mais conceitual) é substituída pela preocupação em desenvolver um entendimento mais crítico das condições de saúde e doença. O foco definido pelos PCNs de Saúde é o processo de conscientização:

A educação para a Saúde cumprirá seus objetivos ao conscientizar os alunos para o direito à saúde, sensibilizá-los para a busca permanente da compreensão de seus determinantes e capacitá-los para a utilização de medidas práticas de promoção, proteção e recuperação da saúde ao seu alcance. (BRASIL, 2000, p. 101).

A mudança nos objetivos se expressa, inclusive, pela terminologia. No PCN, utiliza-se Educação para a Saúde, ao invés de Ensino de Saúde.

Quanto ao tema *Meio Ambiente*, seus objetivos estão mais diretamente voltados ao desenvolvimento de uma postura frente às questões ambientais de nossa realidade. Pela proposta dos PCNs, ao tratar da temática ambiental, cabe à escola:

[...] oferecer meios efetivos para que cada aluno compreenda os fatos naturais e humanos a esse respeito, desenvolva suas potencialidades e adote posturas pessoais e comportamentos sociais que lhe permitam viver numa relação construtiva consigo mesmo e com seu meio, colaborando para que a sociedade seja ambientalmente sustentável e socialmente justa; protegendo, preservando todas as manifestações de vida no planeta; e garantindo as condições para que ela prospere em toda a sua força, abundância e diversidade. (BRASIL, 2000, p. 53)

Ainda de acordo com os PCNs, ao tratar a questão ambiental, a escola deve permitir que o aluno perceba os fenômenos naturais e a ação do homem em relação ao espaço e ao tempo. Conteúdos de Ciências, História e Geografia se entrelaçam nas questões ambientais, como está proposto, por exemplo, nas Orientações Curriculares do município de São Paulo, para o 5º ano do ensino fundamental (SÃO PAULO, 2007, p. 95):

QUADRO 3 – OBJETIVOS DO TEMA MEIO AMBIENTE,  
ARTICULADO COM CIÊNCIAS, GEOGRAFIA E HISTÓRIA,  
DE ACORDO COM AS ORIENTAÇÕES CURRICULARES  
DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

Conteúdo	Objetivos
Ciências	C7 – Pesquisar diferentes destinos dados aos resíduos sólidos na cidade – lixões, aterros, incineração, reciclagem – e compará-los em termos de seus benefícios e riscos.
Geografia	G7 – Elaborar mapa, localizando os diferentes tipos de indústrias no Estado, na Região Metropolitana e no município de São Paulo.
História	H3 – Identificar na história da cidade lutas sociais da população em prol de melhores condições de vida (por moradia, saneamento básico, coleta de lixo, serviços de água e energia elétrica, transporte, áreas verdes, lazer, qualidade das águas dos rios e do ar etc.).

Fonte: Elaborado a partir de Orientações curriculares e proposição de expectativas de aprendizagem para o ensino fundamental – ciclo I (SÃO PAULO, 2007, p. 95).

O documento do município de São Paulo apresenta uma sugestão de transversalidade com três áreas de conhecimento, o que pode contribuir para o trabalho do professor em sala de aula. Todavia, a forma de articulação proposta não pode ser vista com a maneira definitiva de realizar a transversalidade.

### 3. DOS OBJETIVOS GERAIS AOS ESPECÍFICOS: CRITÉRIOS PARA SELECIONAR OS CONHECIMENTOS, HABILIDADES E ATITUDES A SEREM TRABALHADOS EM SALA DE AULA

Vamos considerar um dos objetivos gerais do ensino de Ciências nos anos iniciais, conforme apresentado nos PCNs:

[...] observar e explorar o ambiente com atitude de curiosidade, percebendo-se cada vez mais como integrante, dependente e agente transformador do meio ambiente e valorizando atitudes que contribuam para sua conservação. (BRASIL, 2000, p. 63)

Colocando-se no papel de professor dos anos iniciais, que conhecimentos, habilidades e atitudes poderiam ser propostos como objetivos específicos relacionados a tal objetivo geral? Provavelmente, a sua lista conterá aspectos como:

- \* observar as semelhanças e diferenças entre diversos ambientes, em relação à vegetação, ao solo, à luminosidade, entre outros;
- \* comparar diferentes tipos de solo;
- \* identificar os animais do ambiente, pelas suas características físicas;
- \* levantar e registrar as situações que demonstram a ação do homem no ambiente;
- \* participar de ações que favoreçam a conservação do ambiente.

Considerando-se a abrangência do objetivo geral, certamente seria possível definir dezenas de objetivos específicos a serem trabalhados nas aulas. Que critérios utilizar para estabelecer os objetivos mais pertinentes? Que características dos alunos devem ser consideradas para tal seleção? A disponibilidade de material didático é critério importante e deve ser considerado? E o conhecimento do professor?

Certamente, todos esses aspectos – e vários outros – devem ser considerados como critérios para definição de objetivos para o trabalho com um tema. Também é importante reiterar que, ao se tratar de objetivos específicos será necessário pensar, de forma indissociável, em critérios para selecionar conteúdos e técnicas de ensino.

## CONSIDERAÇÕES SOBRE O ALUNO E O CONHECIMENTO

---

Um primeiro aspecto que o professor considera ao estabelecer os objetivos de seu plano de aula é o ano escolar ou a idade dos alunos. Todavia, tal informação é insuficiente se o indicador for apenas numérico: tantos anos de idade ou em tal série escolar. A idade é um referencial importante quando associada, por exemplo, ao desenvolvimento cognitivo da criança. Assim, supondo que os alunos sejam de uma classe do 3º ano e tenham entre 8 e 9 anos, o professor que considerar seus estágios de desenvolvimento cognitivo (CAVICCHIA, 2011) deverá preparar situações de ensino que privilegiem a ação concreta deles sobre os objetos. Habilidades, como observar, comparar e classificar, devem fazer parte das situações de aprendizagem. Voltando ao objetivo geral referido anteriormente, o professor poderia organizar atividades de observação direta e indireta do ambiente; propor a realização de um inventário de objetos e seres vivos existentes; questionar sobre as evidências de transformações do local. Mas, seria adequado, por exemplo, que o professor solicitasse o levantamento de hipóteses sobre as causas das transformações do ambiente ao longo dos tempos?

A resposta à questão poderá ser afirmativa ou negativa, em função de outros aspectos que são fundamentais no ensino e na aprendizagem. Cabe ao professor saber o quanto pode avançar na construção de explicações que, teoricamente, estariam além das concepções teóricas sobre aprendizagem. No caso citado, é indispensável saber que a capacidade cognitiva não é igual para todos os alunos e que é possível, com alternativas metodológicas, estabelecer diferentes possibilidades de aprendizagem. De qualquer forma, haverá um momento em que será preciso definir o encerramento da apresentação e a discussão de um tema.

Outro aspecto relevante, como critério de seleção de objetivos e conteúdos, é o **contexto de vida dos alunos**, ou seja, sua realidade social, econômica e cultural. A vida cotidiana dos alunos influencia na produção de representações sobre a realidade, sobre a escola e sobre a ciência. Esses conhecimentos prévios estão associados também ao desenvolvimento intelectual e emocional do aluno.

As representações determinam a forma de pensar e agir nesse mundo cotidiano. Analisar a vida cotidiana através das representações que aí circulam, é uma forma de descrever e compreender a realidade. É também uma forma de tentar superar a alienação que, muitas vezes, impregna a vida cotidiana.

Agir a partir desses conhecimentos prévios, no sentido de reelaborá-los, é uma das funções da escola. A linguagem é a forma como os sujeitos expressam suas representações ou o entendimento da realidade em que estão inseridos. É, portanto, através do diálogo que se torna possível perceber tais representações e, quando for o caso, transformá-las. Nesse processo de buscar novos conhecimentos, cabe ao professor:

[...] orientar o caminhar do aluno, criando situações interessantes e significativas, fornecendo informações que permitam a reelaboração e ampliação dos conhecimentos prévios, propondo articulações entre os conceitos construídos, para organizá-los em um corpo de conhecimentos sistematizados. (BRASIL, 2000, p. 33)

Como a realidade cotidiana, sobretudo quando se fala das camadas populares, está impregnada de concepções mágicas, de explicações simplistas, parciais e incompletas sobre o mundo físico e social, é importante considerar os limites de sua superação.

Heller (1989, p. 33) trata do papel da **fê** e da **confiança** na vida cotidiana. Um exemplo fornecido pela autora é relevante: “[...] não basta ao médico acreditar na ação terapêutica de um remédio, mas essa fê é suficiente ao enfermo”. Também na escola, em diversos momentos, defrontamo-nos com essa situação. Por que o aluno *“aceita”* que o átomo é formado por partículas como os elétrons, prótons e outros; ou que a molécula da água é formada por dois

átomos de hidrogênio e um oxigênio? Confiança, fé, ou necessidade de responder certo na prova? Lembramos uma situação vivida por um estagiário de um curso de Ciências Biológicas quando uma aluna lhe disse que seu avô falava que a *crina de cavalo* “virava bicho”. Como não foi suficiente falar que isso não ocorria, o estagiário montou um experimento para tentar mudar a concepção da aluna. Ao final deste, a aluna continuava convencida de que o avô tinha razão. *A confiança no seu parente era maior do que na ciência ou no professor.*

O desenvolvimento cognitivo do aluno e seus conhecimentos prévios – muitas vezes impregnados de fé e confiança – estabelecem a necessidade de a escola propiciar uma aproximação gradativa ao conhecimento científico. Ao professor cabe definir a construção desse caminho, traduzindo-o por meio de objetivos, conteúdos e estratégias que garantam um equilíbrio entre as características dos alunos e a qualidade da aprendizagem.

## CONSIDERAÇÕES SOBRE O PROFESSOR, O CONHECIMENTO E O MATERIAL DIDÁTICO

O conteúdo de um plano de aulas e, principalmente, a prática pedagógica de um professor expressam aspectos de sua formação profissional e de suas concepções sobre educação, ciência e sociedade. No caso dos professores polivalentes que atuam na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental, embora portadores de certo conhecimento científico e pedagógico, também carregam muitas ideias de senso comum sobre a Ciência e a Educação.

Uma das ideias consiste na concepção de que ensinar ciências é difícil, pois envolve conceitos complexos para o entendimento do aluno. A fala de uma professora de 4º ano, com 16 anos de magistério, explicita tal dificuldade. Transcrevemos o trecho de um diálogo entre essa professora e o pesquisador (GOMES, 2005, p. 199):

*Olha, Ciências Naturais, ela é simples e ao mesmo tempo ela é complicada. [...] Porque você tem que estar mostrando para eles [...] o que é que está acontecendo. Porque é muito difícil você falar sobre, por exemplo, a umidade do ar. [...] Eles não têm muita noção. [...] Eles podem até saber o que é, mas eles não sabem como se forma e a curiosidade aí aguça. [...] acho muito importante estar trabalhando com este tipo de experiência. Você estar mostrando para eles [...] como esses fenômenos da natureza acontecem. [...] dependendo de como você trabalha, você consegue aguçar a curiosidade. E é muito mais fácil você trabalhar com aquilo que eles querem aprender, no caso, eu aguicei a curiosidade deles sobre o que é o orvalho. E não dei a resposta, deixei no ar. Pra poder estar dando a resposta agora. [...] aqueles que se interessam mais [...] estão à espera da minha resposta ou senão eles já devem ter ido até fazer uma busca do que é isso. [...] acredito que a vontade, a expectativa, essa curiosidade é muito importante [...].*

Na base de tal concepção, estão as características de formação dos professores chamados polivalentes e o domínio que têm (ou não) do conhecimento específico da área. Essa falta de domínio conceitual, conforme pesquisa conduzida por Raboni (2002) com professoras polivalentes, tem reflexos em vários aspectos da prática pedagógica: na condução de uma discussão com os alunos, dificultando uma prática dialógica; na definição dos objetivos e conteúdos mais relevantes para o trabalho em sala de aula; no “controle da disciplina” da classe; na possibilidade de trabalhar a partir das concepções espontâneas dos alunos; na abordagem interdisciplinar do conhecimento científico.

Não há como ignorar que essa falta de domínio do conhecimento científico e eventual desconhecimento de seu processo de produção, interferem na qualidade do ensino e da aprendizagem dos alunos. A questão dessa defasagem conceitual do professor agrava-se ainda mais frente às demandas que são colocadas pelas propostas de ensino que apontam a necessidade de envolvimento do aluno na construção do conhecimento, como é o caso dos PCNs. Abrir mão de um ensino tradicional para uma perspectiva de ensino por investigação pressupõe a necessidade de mais conhecimentos pedagógicos e científicos. Desenvolver o ensino com a participação ativa dos alunos significa abrir espaço para dúvidas, interpretações e questionamentos para os quais nem sempre o professor está preparado. E isto gera mais insegurança, comparativamente ao ensino tradicional.

Considerando que as aulas de Ciências, nos anos iniciais, continuem a ser ministradas por professores sem formação específica na área, a questão que se deve colocar nesse momento é sobre a possibilidade de superar tais limitações de formação.

As pesquisas mostram que é possível melhorar essa situação. Além de um significativo esforço pessoal, os professores precisam de programas de formação continuada em serviço, com orientação constante. Essa possibilidade de superação das limitações de sua formação inicial decorre de ações permanentes voltadas às dimensões conceituais e metodológicas. Raboni (2005) aponta algumas dessas possibilidades:

- \* programas de apoio à prática pedagógica, que considerem o que sabem, precisam e solicitam os professores;
- \* atividades que possam ser utilizadas em sala de aula, com todas as discussões conceituais e metodológicas que o professor precisa ter para o desenvolvimento das aulas e a orientação dos trabalhos de seus alunos;
- \* rever o desequilíbrio entre os espaços destinados a cada disciplina, o que faz com que as aulas de ciências quase não ocorram no início da escolaridade.

A partir de pesquisa em que professoras em exercício desenvolveram atividades de formação continuada com orientação de pesquisador, Lopes Júnior e Gomes (2005, p. 12) concluem que “[...] as atividades de interação intencionalmente planejadas produziram mudanças em relevantes dimensões da ação educativa dessas docentes no ensino de Ciências para as séries iniciais”. Mas, também apontam a necessidade de investigar e avaliar procedimentos que possam garantir a autonomia dos professores na implementação de novas práticas, com apoio de programas de formação continuada.

Como uma das alternativas na busca dessa autonomia, é interessante o que Maués e Vaz (2005, p. 5) apresentam como proposta de ação, a qual parte da **negação** a uma pergunta que está na base da maioria dos programas de formação continuada de professores polivalentes: “[...] será que o único caminho para melhoria da qualidade no ensino de Ciências nas séries iniciais é tentar sanar as dificuldades de conteúdo que os professores apresentam?” Partindo da premissa de que é preciso pesquisar os professores de uma forma mais justa, os autores afirmam:

Assim, acreditamos que em vez de investigar a falta de saber dos professores é necessário investigar o que os professores sabem. Quais são os saberes que possuem? Como esses saberes são mobilizados quando o conhecimento de conteúdo lhes falta? Em síntese, investigar o que existe de positivo nas ações dos professores quando se deparam com um conteúdo que não conhecem. Que qualidades eles apresentam nessa situação? Que estratégias utilizam? (MAUÉS; VAZ, 2005, p. 5)

Com base nos resultados de pesquisas sobre como os professores polivalentes utilizam o “conhecimento pedagógico de conteúdo” para tornar o conteúdo compreensível aos seus alunos, Maués e Vaz (2005) identificam sete estratégias de ensino: estratégias de vivências e sensibilização; estratégias de síntese; estratégias de problematização e sondagem; estratégias de “mão na massa”; estratégias de investigação; estratégias interdisciplinares; estratégias de metáforas e analogias.

Uma das consequências mais comuns das limitações conceituais e metodológicas dos professores que ensinam Ciências nos anos iniciais é usarem o livro didático como instrumento de planejamento. Esse uso é ainda mais imprescindível nos momentos em que novas propostas sobre o ensino são colocadas como referência para o trabalho docente, como é o caso dos PCNs. Os livros didáticos caracterizam-se, em tais momentos, como responsáveis pela transposição didática.

Neste contexto, o livro didático pode ser visto não apenas como elo entre o professor e o aluno em sala de aula, mas, também, entre as proposições mais gerais do ensino de Ci-

ências e a realidade da sala de aula. Assim, o livro tem sido usado para simplificar e normalizar o trabalho docente, muito embora, o professor nunca deixe de controlar e transformar a informação que deve chegar aos alunos, seja no momento em que escolhe o livro didático (controle), seja no momento em que o usa (transformação).

Em síntese, são inúmeros os aspectos a serem considerados na definição dos objetivos e conteúdos a serem trabalhados nos anos iniciais do ensino fundamental, entre os quais as características do material didático. A influência de cada um desses elementos irá variar em função das características do aluno, do professor e do conhecimento. Todavia, o que se deve considerar como fundamental na proposta de um ensino para alunos dessa faixa de escolaridade é garantir a eles uma **aprendizagem efetiva e prazerosa**. Que o ensino de Ciências seja um momento de **indagações** e de **descobertas**. E que seja, se possível, um espaço de **encantamento!**

#### 4. OBJETIVOS, AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM E DAS CONDIÇÕES DE ENSINO E APRENDIZAGEM.

É usual se dizer que, ao definirmos os objetivos específicos de uma unidade de ensino ou de uma aula, teremos os elementos básicos dos critérios de avaliação. Mas em qual aspecto da avaliação se pensa quando se faz tal relação? Normalmente, a avaliação é o momento final de um processo que se iniciou com a seleção de objetivos. Mas não apenas dos objetivos, também dos conteúdos, das estratégias de ensino e dos recursos que foram utilizados. Esta relação é reconhecida por qualquer professor. Sabemos que atingir os objetivos ou não, depende de todos esses fatores e muitos outros.

Os resultados da aprendizagem devem, por tal motivo, ser pensados e utilizados no contexto geral do processo ensino-aprendizagem. Portanto, também são variáveis desse processo as condições em que o ensino ocorreu, as oportunidades de aprendizagem que foram oferecidas aos alunos, o apoio que se recebeu ou não do diretor ou do coordenador para o desenvolvimento de uma atividade prática ou de uma atividade extraclasse. Enfim, a relação entre objetivos e avaliação pode ser, essencialmente, uma verificação de aprendizagem; todavia, permite ir muito além dessa situação mais usual.

Essa concepção ampla da relação entre objetivos, prática pedagógica, avaliação da aprendizagem é mais viável na prática, quando a seleção de objetivos ocorreu no contexto de uma realidade estudada previamente, ou seja, a partir de um diagnóstico.

O diagnóstico não apenas é o levantamento exaustivo de dados sobre uma classe ou sobre uma escola: quem são os alunos – onde moram, o que sabem sobre aquele assunto, como chegam à escola e outras questões do mesmo tipo. Quando se pensa no planejamento

com a finalidade de **construir uma nova realidade, pela transformação da realidade existente, o diagnóstico**, nas palavras de Danilo Gandin e Luis Armando Gandin (2005, p. 52)

[...] é a comparação de uma prática e o horizonte desta prática, ou seja, a comparação entre o que se realiza e aquilo que se diz que se quer alcançar; dessa comparação surge um juízo sobre a prática, mostrando em que essa prática não está contribuindo para o alcance daquele horizonte que se explicita.

Pensando especificamente na atividade docente, o diagnóstico representa um levantamento sobre quem são os alunos, quais características específicas do conhecimento serão apresentadas a eles, de quais condições de ensino dispõe o professor. Esses aspectos do diagnóstico devem ser considerados, sobretudo no que concerne à conceituação dos autores sobre o sentido mais importante do diagnóstico: verificar, **enquanto professores, o que temos feito para a aprendizagem dos alunos e o que gostaríamos de fazer**. Esse diagnóstico implica em analisar a forma como estamos ensinando, o conteúdo que temos trabalhado e, principalmente, que objetivos são mais relevantes para a aprendizagem. Evidentemente que tal diagnóstico e o plano de ensino que for elaborado a partir dele estão estreitamente relacionados às concepções de educação, de aprendizagem, de ciência e de sociedade que, implícita ou explicitamente, assumimos.

Em resumo, o que queremos destacar é a amplitude que se deve dar à avaliação, tomando-se como referência os resultados da aprendizagem dos alunos. Sejam resultados positivos ou negativos, eles contêm elementos fundamentais para avaliarmos o nosso papel docente, no contexto geral do projeto pedagógico da escola.

## OBJETIVOS DE ENSINO E CRITÉRIOS E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

---

Especificamente em relação à avaliação da aprendizagem dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, os PCNs de Ciências e dos temas transversais de Meio Ambiente e Saúde estabelecem critérios referenciados nos objetivos de cada ciclo. Os critérios de avaliação apresentados procuram cobrir objetivos – e conteúdos – conceituais, procedimentais (habilidades e competências) e atitudinais.

Os PCNs de Ciências (BRASIL, 2000, p. 80) ressaltam a necessidade de estabelecer critérios de avaliação compatíveis com as aprendizagens definidas para cada ciclo dos anos iniciais. A justificativa de tal necessidade está relacionada aos objetivos de cada ciclo, no que se refere ao desenvolvimento de capacidades que são específicas e que não se completam em um único ciclo.

Para exemplificar a relação entre os objetivos e os critérios de avaliação vamos transcrever dois objetivos de cada ciclo, que abordam conteúdos ou habilidades semelhantes. O quadro procura estabelecer a relação entre os objetivos, os critérios de avaliação e uma descrição operacional do processo de avaliação:

QUADRO 4 – RELAÇÃO ENTRE OBJETIVOS E AVALIAÇÃO, A PARTIR DOS PCNS, CONSIDERANDO OS CICLOS DOS ANOS INICIAIS

Elementos do processo	1º. Ciclo	2º. Ciclo
Objetivos	Reconhecer processos e etapas de transformação de materiais em objetos.	Interpretar as informações, por meio do estabelecimento de relações de dependência, de causa e efeito, de sequência e de forma e função.
Critérios de Avaliação	Registrar sequências de eventos observadas em experimentos e outras atividades, identificando etapas e transformações.	Realizar registro de sequências de eventos em experimentos, identificando etapas, transformações e estabelecendo relações entre eventos.
Descrição do processo de avaliação	Avaliar a capacidade dos alunos de identificar e registrar sequências de eventos – as etapas e as transformações – em um experimento ou em outra atividade.	Com este critério, pretende-se avaliar se o aluno é capaz de identificar e registrar sequências de eventos — as etapas e as transformações — em um experimento por ele realizado e de estabelecer relações causais entre os eventos.

Fonte: Elaboração própria do autor.

No quadro, é possível identificar as diferenças de objetivos e os reflexos nos critérios de avaliação. Como podemos perceber, no primeiro ciclo, o objetivo é **reconhecer processos e etapas**; no segundo, o que se propõe é **interpretar as relações de dependência, causa e efeito**. São, portanto, objetivos que se referem a diferentes habilidades cognitivas. Compare também os critérios de avaliação e a descrição do processo. Que diferenças podem observar?

Também é importante considerar que o instrumento de avaliação poderá variar em função dos objetivos e dos critérios. Certamente, os objetivos dos exemplos serão mais bem avaliados pelos registros feitos durante as atividades do que por uma prova escrita. Assim, os relatórios de experimentos e o portfólio são instrumentos mais adequados.

Na década de 1970, trabalhava como professor de Ciências em uma escola de 1º grau. Como muitos outros professores, realizava experimentos em sala de aula, com o objetivo de desenvolver nos alunos a **habilidade de utilização do método científico**. Além dos relatórios de experiências, em certo momento, realizava uma prova prática, que consistia na apresentação de um experimento através de uma **demonstração silenciosa**. Durante a atividade, que era repetida pelo menos uma vez, os alunos deveriam apenas observar a demonstração. Ao

terminá-la, os alunos deviam responder a questões que abordavam aspectos como materiais e procedimentos utilizados, relação de causa e efeito que identificavam, bem como outros aspectos em função da atividade realizada. A discussão da prova era feita com os alunos, por meio de outra demonstração em que eu discutia com eles os vários aspectos da atividade, comparativamente às respostas que escreveram na prova.

Logicamente, não é um instrumento que se presta a qualquer situação. É apenas um exemplo de alternativas que o professor pode utilizar no processo de avaliação. O importante na avaliação é ter sempre presente o seu significado que ultrapassa a atribuição de uma nota e que vai além de verificação da aprendizagem. Como afirma Santos (2011, p. 101):

A avaliação deve servir como elemento para que tanto professores, quanto alunos possam rever caminhos, metodologias, para que estes possam melhorar e aqueles, ao fazer uso da avaliação para si, melhorem suas relações com o alunado.

## REFERÊNCIAS .....



ADRIÃO, T. et al. Uma modalidade peculiar de privatização da educação pública: a aquisição de “sistemas de ensino” por municípios paulista. **Educação & Sociedade**, Campinas, SP, v. 30, n. 108, p. 799-818, out. 2009. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/es/v30n108/a0930108.pdf>. Acesso em 13 jul. 2012.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 dez. 1996. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaTextoIntegral.action?id=75723>. Acesso em: 27 ago. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial curricular nacional para a educação infantil**: introdução. Brasília: MEC/SEF, 1998 a. v. 1.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial curricular nacional para a educação infantil**: conhecimento de mundo. Brasília: MEC/SEF, 1998b. v. 3.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: ciências naturais. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

CAVICCHIA, D. C. O desenvolvimento nos primeiros anos de vida. In: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Prograd. **Caderno de Formação**: formação de professores educação infantil: princípios e fundamentos. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011. v. 6, p. 13-27.

GANDIN, D.; GANDIN, L. A. **Temas para um projeto político-pedagógico**. 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

GIRARDI, G. Fala, mestre! **Nova Escola**, São Paulo, ano 20, n. 181, p. 22-24, abr. 2005.

GOMES, P. C. **Formação de professores, ensino de ciências e os conteúdos procedimentais nas séries iniciais do ensino fundamental**. 2005. 286 f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência) – Faculdade de Ciências de Bauru, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005.

HELLER, A. **O cotidiano e a história**. 3. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.

INFORSATO, E. C.; SANTOS, R. A. A preparação das aulas. In: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Prograd. **Caderno de Formação**: formação de professores didática geral. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011. v. 9, p. 86-99.

LOPES JÚNIOR, J.; GOMES, P. C. Conteúdos procedimentais e ensino de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Anais eletrônicos...** Bauru: Abrapec, 2005. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/artigos/3/pdf/p506.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2012.

MAUÉS, E.; VAZ, A. Conhecimento pedagógico de conteúdo geral e conhecimento de conteúdo de ciências das professoras das séries iniciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Anais eletrônicos...** Bauru: Abrapec, 2005. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/artigos/3/pdf/p589.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2012.

NONO, M. A. Curiosidades e descobertas das crianças. In: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Prograd. **Caderno de Formação**: formação de professores educação infantil. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011. v. 7, p. 77-83.

RABONI, P. C. A. “O marido era o culpado”: sobre o uso de atividades práticas nas séries iniciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Anais eletrônicos...** Bauru: Abrapec, 2005. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/artigos/3/pdf/p464.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2012.

RABONI, P. C. A. **Atividades práticas de ciências naturais na formação de professores para as séries iniciais**. 2002. 166f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

SANTOS, R. A. Avaliação: instrumento de desenvolvimento pedagógico. In: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Prograd. **Caderno de Formação**: formação de professores didática geral. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011. v. 9, p. 100-109.

SÃO PAULO (Estado). **Currículo do Estado de São Paulo**: ciências da natureza e suas tecnologias. São Paulo: SEE, 2010. Disponível em: <http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Portals/43/Files/CNST.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Resolução SE nº 81, de 16 de dezembro de 2011. Estabelece diretrizes para a organização curricular do ensino fundamental e do ensino médio nas escolas estaduais. **Diário Oficial**, São Paulo, SP, v. 121, n. 237, p. 28, dez. 2011. Disponível em: [http://deamericana.edunet.sp.gov.br/Atribuicao\\_2012/Legislacao/DOE\\_17122011\\_Res\\_SE\\_81\\_MatrizCurricular\\_p\\_28.htm](http://deamericana.edunet.sp.gov.br/Atribuicao_2012/Legislacao/DOE_17122011_Res_SE_81_MatrizCurricular_p_28.htm). Acesso em: 27 ago. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Guias curriculares para o ensino de 1º. grau.** São Paulo: CERHUPE, 1975.

São Paulo (Município). Secretaria Municipal de Educação. **Orientações curriculares e proposição de expectativas de aprendizagem para o ensino fundamental:** ciclo I. São Paulo: SME/DOT, 2007. Disponível em: [http://portalsme.prefeitura.sp.gov.br/Documentos/BibliPed/EnsFundMedio/CicloI/OrientaCurriculares\\_ExpectativasAprendizagem\\_EnsFnd\\_cicloI.pdf](http://portalsme.prefeitura.sp.gov.br/Documentos/BibliPed/EnsFundMedio/CicloI/OrientaCurriculares_ExpectativasAprendizagem_EnsFnd_cicloI.pdf). Acesso em 13 jul. 2012.