

**Ensino de Ciências e Educação para a Saúde:**  
uma proposta de abordagem

Hiraldo Serra (Org.)

Luciene Maura Mascarini Serra

Ramona Lescano Lima

Newton Goulart Madeira

Sandra Maria Silva

Lenice Heloísa de Arruda Silva

Juliana Rosa Carrijo Mauad



**Ensino de Ciências e Educação para a Saúde:**  
uma proposta de abordagem

Hiraldo Serra (Org.)

Luciene Maura Mascarini Serra

Ramona Lescano Lima

Newton Goulart Madeira

Sandra Maria Silva

Lenice Heloísa de Arruda Silva

Juliana Rosa Carrijo Mauad



2013

Universidade Federal da Grande Dourados

COED:

Editora UFGD

Coordenador Editorial : Edvaldo Cesar Moretti

Técnico de apoio: Givaldo Ramos da Silva Filho

Redatora: Raquel Correia de Oliveira

Programadora Visual: Marise Massen Frainer

e-mail: editora@ufgd.edu.br

Conselho Editorial - 2011/2012

Edvaldo Cesar Moretti | Presidente

Wedson Desidério Fernandes | Vice-Reitor

Célia Regina Delácio Fernandes

Luiza Mello Vasconcelos

Marcelo Fossa da Paz

Paulo Roberto Cimó Queiroz

Rozanna Marques Muzzi

Impressão e Diagramação: Gráfica e Editora De Liz | Várzea Grande |MT

---

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central - UFGD

---

372.35    Ensino de Ciências e educação para a saúde : uma  
E598       proposta de abordagem / Hiraldo Serra (org.) –  
Dourados-MS : Ed. UFGD, 2013.  
151p.

ISBN: 978-85-8147-035-1

Possui referências.

1. Ciências (Ensino Fundamental). 2. Educação  
Infantil. I. Serra, Hiraldo.

---

## SUMÁRIO

Prefácio	7
Curso de educação continuada em Saúde – espaço privilegiado para discussão de aspectos da promoção em Saúde em creches: conteúdos e contextualização <i>Luciene Maura Mascarini Serra</i> <i>Newton Goulart Madeira</i>	13
A questão das atividades práticas no ensino de Ciências <i>Ramona Lescano Lima</i> <i>Hiraldo Serra</i>	55
Experiência, considerações sobre o ensino de Ciências e a promoção em Saúde <i>Newton Goulart Madeira</i>	79
A atividade experimental na construção do conhecimento científico <i>Sandra Maria Silva</i> <i>Hiraldo Serra</i>	89
Uma abordagem do tema Saúde no contexto do ensino de Ciências <i>Lenice Heloísa de Arruda Silva</i> <i>Juliana Rosa Carrizo Mauad</i>	109
A observação como atividade prática na formação continuada de professores da Educação Infantil e séries iniciais para o ensino de Ciências <i>Hiraldo Serra</i>	129



## PREFÁCIO

### **EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E SAÚDE: UM OLHAR SOBRE A PRÁXIS EDUCACIONAL**

Um dos caminhos possíveis para entendermos o significado e contextos de aprendizagens a partir de uma área específica, bem como sua validade e localização epistemológica, certamente é a comunicação de pesquisas, a explicitação dos referenciais analíticos e metodológicos. A pesquisa científica robustece-se, portanto, com a multiplicidade de olhares sobre determinado objeto, delimitados pelo grau de radicalidade, como capacidade de ir e recorrer às raízes da problemática, do empenho ou rigor científico empregado e por fim, ao observar o quadro descortinado, observá-lo como num mosaico, se sua visão de conjunto confere coerência, coesão e devolutivas substanciosas para a teleologia da mesma pesquisa. Isto é, se a ciência conferirá ganhos para a humanidade, mesmo a partir de uma área apenas.

O livro organizado pelo professor Hiraldo Serra, além de conseguir reunir as descrições anteriormente aferidas, provoca inúmeras discussões sobre experiências na área de educação em ciências e saúde. O itinerário utilizado pelo organizador do livro tem uma roteirização que entendo como solidária, uma vez que busca a discussão da temática que o transversaliza com distintos autores dentre a UNESP de Botucatu e a UFGD.

Assim, o olhar sobre a pesquisa, a forma de pesquisar, da escola como espaço privilegiado para a produção do conhecimento em ciências, bem como a universidade, fornecem pistas para refletirmos a importância e atualidade de algumas aprendizagens, dentre elas a provocação da alfabetização científica. Esta última, não circunscrita somente ao movimento histórico elaborado e vivido pelos clássicos do conhecimento universal, mas, e sobretudo, pelos atores que fazem da pesquisa o elemento motiva-

dor de seu trabalho, não para, mas junto com outros atores que se tornam também autores de uma outra visão sobre a educação para a ciência, sobre o contexto da saúde e de intervenções possíveis sobre a realidade que não mais suporta atitudes apassivadoras acerca da socialização e práxis da evolução científica.

Dentre outros nomes de peso na área de educação em ciências, lembrando Pérez Gomez, à medida que os sujeitos desenvolvem a conscientização de que as descobertas na área de educação e ciências não são produtos prontos e acabados e de que solicitam uma reflexão mais acurada sobre sua natureza, sua finalidade e capacidade de impacto, ambos, campo científico e atores sociais ressignificam o desvelamento do mundo e do homem e se tornam os grandes beneficiados desse olhar integrativo.

Sabemos que um delineamento desse escopo é algo por se construir, entretanto, as provocações de diálogos, as aberturas para tais problematizações entre achados e indagações, propostas e encaminhamentos se apresentam como etapa indiscutivelmente necessária. O livro do Prof. Dr. Hiraldo Serra – Faculdade de Educação/UFGD, ganha robustez com esse empenho à medida que não se contenta com um discurso que reduz a educação em ciência e saúde como âmbito integralmente terminalizado. O que dizer desse desafio? Não outra resposta que a propiciação ou chamamento ao enfrentamento de concepções reducionistas do objeto.

O Prof. Hiraldo, com concreta sensibilidade consegue nessa reunião de textos não responder por completo muitas das questões do campo destacado, mas elabora considerável convite recorrente para isso: o presente livro. Creio que este se caracterize como rico referencial para refletirmos esse olhar. Isso me deixa bem à vontade para recomendá-lo tanto para estudantes de graduação em nível de licenciaturas, como para os de pós-graduação e pesquisadores que entendem o conhecimento e sua produção como elaboração em processo permanente de revisitação.

**Prof. Dr. Paulo Gomes Lima**

Professor da Faculdade de Educação  
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD  
paulolima@ufgd.edu.br

## APRESENTAÇÃO

O presente livro apresenta abordagens sobre atividades desenvolvidas em duas instituições de ensino superior: UNESP - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Botucatu/SP) e UFGD - Universidade Federal da Grande Dourados (Dourados/MS).

As contribuições dos pesquisadores da UNESP são provenientes de atividades realizadas por meio de projetos educacionais realizados no Programa Núcleos de Ensino desta universidade. No referido programa realizado no Instituto de Biociências, são desenvolvidos dois projetos: Pediculose na escola: uma abordagem didática e Formação continuada de Educadores de creches.

Da UFGD, as contribuições dos pesquisadores vêm de atividades desenvolvidas em projetos educacionais na Faculdade de Educação e Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, as quais estão relacionadas às linhas de pesquisa: Ensino-aprendizagem de Ciências e Educação para a Saúde.

O livro é composto por seis textos. A seguir é apresentado um breve resumo de cada um, de forma que o leitor possa identificar e organizar sua leitura de acordo com seus interesses.

O primeiro texto *Curso de educação continuada em Saúde - espaço privilegiado para discussão de aspectos da promoção em Saúde em creches: conteúdos e contextualização* de Luciene Maura Mascarini Serra e Newton Goulart Madeira, relata a experiência dos autores em educação continuada, iniciativa que pôde ser desenvolvida com o apoio do programa Núcleos de Ensino da Pró-reitoria de Graduação da UNESP. Por meio de um curso anual de educação continuada para educadores de creches, foram abordadas questões de saúde na Educação Infantil na perspectiva da promoção em Saúde. Os autores relatam os conteúdos desenvolvidos com os alunos, contextualizando as atividades de promoção em Saúde a serem desenvolvidas

pelos educadores com as crianças das creches, sendo o “cuidado” considerado como uma questão inerente a esses profissionais. Nesse contexto, buscou-se a discussão com diversos autores a respeito dos conhecimentos prévios dos educadores, a formação inadequada na área da Saúde e a visão distorcida que os mesmos possuem a respeito de quem promove a saúde nas creches. A creche na visão dos autores é um direito da criança, um espaço de vida e saúde, local privilegiado de desenvolvimento das potencialidades e da cidadania infantil.

No segundo texto *A questão das atividades práticas no ensino de Ciências* de Ramona Lescano Lima e Hiraldo Serra, os autores defendem que o ensino de ciências naturais deve estar presente já nos currículos da Educação Infantil e destacam a necessidade de sua implementação nas séries iniciais. Nessa perspectiva, torna-se possível estimular a compreensão e a reflexão dos alunos sobre o mundo que os cerca e que o estudo de ciências naturais pode contribuir em sua formação para a cidadania. Os autores argumentam ainda sobre a necessidade de que sua abordagem ocorra por meio de modalidades didáticas diversificadas, evidenciando a modalidade experimental como de grande relevância, no sentido de que ela pode se constituir em atividade significativa para a construção do conhecimento. Os autores apresentam sugestões de atividades práticas e orientam sobre procedimentos a serem adotados para que elas tomem real significância no processo ensino-aprendizagem.

No terceiro texto *Experiência, considerações sobre o ensino de Ciências e a promoção em Saúde* de Newton Goulart Madeira, o autor destaca o papel da escola na preparação dos alunos para uma vida adulta e para uma ativa participação na sociedade, sendo ela capaz de proporcionar a formação global com vistas aos conhecimentos, habilidades e valores, de tal forma a prepará-los para o enfrentamento dos desafios cotidianos. Neste contexto o autor relata experiência desenvolvida em uma escola utilizando o ensino de Ciências para promover a saúde escolar. Aborda a relação entre a saúde e aprendizagem, sendo que a ausência de saúde pode causar desde ausência às aulas, diminuição da capacidade cognitiva, culminando com o abandono da escola. O autor defende que a saúde na escola tem um caráter social relevante e que a educação em Saúde pode ser uma forma de en-

gajar a comunidade escolar em projetos de reflexão e busca de solução de problemas que afetam a escola e a sociedade. Nessa perspectiva, destaca que a educação enfocando aspectos da realidade é uma das formas de despertar o interesse dos alunos, bem como desenvolver a competência para uma prática social e cultural.

No quarto texto *A atividade experimental na construção do conhecimento científico* de Sandra Maria Silva e Hiraldo Serra, os autores destacam que uma aprendizagem significativa depende da participação ativa do aluno, de forma que ele possa construir e reconstruir seu conhecimento. Nesse contexto, é importante que o ensino de Ciências, já nas séries iniciais, seja concebido com vistas a que o aluno seja protagonista de sua aprendizagem, levando-se em conta os conhecimentos que já possui. Defendem que para se discutir os conceitos e fenômenos decorrentes das Ciências Naturais é necessário buscar tais conceitos no cotidiano das crianças e ao professor se atribui o papel de mediador e facilitador em suas aprendizagens. O texto apresenta os resultados de uma investigação realizada com alunos das séries iniciais, registros em termos de participação, envolvimento e motivação, bem como de suas contribuições nas etapas de realização de uma atividade experimental.

O quinto texto *Uma abordagem do tema Saúde no contexto do ensino de Ciências* de Lenice Heloísa de Arruda Silva e Juliana Rosa Carrijo Mauad, apresenta uma discussão sobre o tema Saúde, enfocando concepções e conceitos sobre o mesmo. Destaca a necessidade de ampliação do conceito de Saúde no contexto escolar e a sua introdução como tema transversal no ensino de Ciências. Destaca também a complexidade desse processo que exige do professor de ciências uma tomada de posição diante de problemas fundamentais e urgentes da vida social, implicando na reflexão sobre o ensino e a aprendizagem de seus conteúdos, especialmente nos aspectos relativos a valores, procedimentos e concepções que orientam sua prática pedagógica. A partir disso, as autoras apresentam uma proposta de abordagem do tema Saúde no ensino de Ciências, enfocando a necessidade de lançar um olhar para a formação profissional do docente nas instituições de ensino superior, no sentido de melhor prepará-lo para uma sociedade que tem problemas sociais fundamentais e urgentes.

No sexto texto *A observação como atividade prática na formação continuada de professores da Educação Infantil e séries iniciais para o ensino de Ciências* de Hiraldo Serra, o autor expressa sua preocupação com a melhoria no ensino de Ciências, que pode somente ocorrer por meio de ações diversificadas voltadas para a formação continuada de professores dessa disciplina, sempre visando à afirmação e atualização conceitual, bem como o estudo de propostas metodológicas na busca por alternativas que possibilitem alcançar a aprendizagem dos alunos. Nessa perspectiva, o autor defende que cursos de formação continuada de professores devam propiciar a aprendizagem de novos conteúdos e ao mesmo tempo, oportunizar o envolvimento com novas situações que possibilitem a reconstrução de conhecimentos anteriores. Com relação à questão da formação de professores que irão atuar na Educação Infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental, o autor destaca a necessidade de que essa formação contemple situações em termos de conteúdos científicos e metodológicos. Um estudo de caso é apresentado com enfoque em uma atividade de observação realizada em um curso de formação continuada de professores, relatando-se o que esses profissionais entendem por observar e que aspectos consideram mais importantes numa atividade de observação, bem como suas atitudes e reações na atividade.

Essa obra pode ser definida como um convite à reflexão sobre a importância da escola como espaço formal de ensino e o ensino de ciências contribuindo expressivamente na formação de um cidadão mais consciente e atuante na sociedade. Nesse contexto, o professor desta área é visto como figura fundamental na inserção da educação para a saúde, que por meio de seu trabalho pedagógico pode contribuir para conscientizar o educando sobre a necessidade de valorizar o cuidado e a promoção da saúde.

Inverno de 2013.

Prof. Dr. Hiraldo Serra  
Faculdade de Educação/UFGD

## Curso de Educação continuada em Saúde - espaço privilegiado para discussão de aspectos da promoção em Saúde em creches: conteúdos e contextualização

Luciene Maura Mascarini Serra<sup>1</sup>

Newton Goulart Madeira<sup>2</sup>

### À guisa de introdução

O presente artigo relata a experiência de professores universitários não especialistas em Educação, doutores nas áreas de Saúde Coletiva e Parasitologia, que pensaram e executaram um curso de Educação continuada em Saúde, no programa Núcleos de Ensino da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), para educadores de creches. O projeto teve como objetivo a elaboração de curso de Educação Continuada para educadores no município de Botucatu intitulado “Saúde na Educação Infantil”.

O curso aprofundou o conhecimento teórico-prático sobre aspectos da saúde de crianças de 0-5 anos, possibilitando discussões acerca dos principais agentes patogênicos comumente encontrados no ambiente de creche, proporcionando ainda o aprofundamento das questões de saúde através da discussão de aspectos de promoção em Saúde nas creches.

---

1 Licenciada em Ciências Biológicas, Mestre em Parasitologia e Doutora em Saúde Coletiva. Professora do Departamento de Parasitologia, Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Botucatu, SP.

2 Licenciado em Ciências Biológicas, Mestre e Doutor em Parasitologia. Professor do Departamento de Parasitologia, Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Botucatu, SP.

A política nacional de Educação Infantil, segundo Ministério da Educação e Cultura (BRASIL, 1994, 1996) aponta a necessidade de formação regular dos educadores infantis, pois considera que 18,9% dos professores de pré-escolas são leigos e, em algumas regiões do país, superam um terço do corpo docente, sendo que na creche o quadro ainda é mais desolador, pois só recentemente estas instituições foram inseridas no âmbito da educação formal.

A formação de educadores infantis, além de prepará-los para o desenvolvimento do projeto pedagógico, demanda a inclusão de conteúdos relativos à promoção em Saúde, tendo como finalidade aprimorar a qualidade dos serviços prestados às crianças, reduzindo o risco de adoecimento. Este risco, segundo alguns autores, é maior nas crianças que frequentam creche, quando comparadas àquelas cuidadas no contexto familiar (BARROS, 1996; SOLOMON; CORDELL, 1996).

A promoção em Saúde tem na vertente educacional um importante caminho para a efetivação da melhoria da qualidade de vida da população. O investimento na formação do educador é um dos pilares para a compreensão de que a valorização da autoestima e da autonomia é fundamental para o desenvolvimento e a promoção em Saúde (BORBA *et al.*, 2003).

### **Creches e a transmissão de doenças**

As creches são estabelecimentos que dão assistência à criança em idade pré-escolar, fora do domicílio e são reconhecidos como ambientes com características epidemiológicas especiais por abrigar população com perfil característico e sob risco específico para a contaminação e transmissão de doenças infecciosas: crianças aglomeradas recebendo assistência de forma coletiva (GENSHEIMER, 1994).

Crianças pequenas (0-5 anos) apresentam hábitos que facilitam a disseminação de doenças, tais como: levar as mãos e objetos à boca, contato interpessoal muito próximo, incontinência fecal na fase pré-controle esfinteriano, falta da prática de lavar as mãos e de outros hábitos hi-

gigênicos e necessidade de contato físico direto constante com os adultos (THOMPSON, 1994).

O risco de um agente infeccioso ser introduzido em uma creche está diretamente relacionado com sua prevalência na população na qual a creche está inserida e com o número de indivíduos suscetíveis nela presentes. Crianças pequenas frequentemente são portadoras assintomáticas de várias doenças, servindo como reservatórios comunitários de agentes infecciosos (NESTI; GOLDBAUM, 2007). Aglomerados de crianças tornam-se, então, focos de multiplicação de casos de doenças transmissíveis e de disseminação das mesmas para a comunidade circundante.

A transmissão de um agente infeccioso, uma vez introduzido no ambiente da creche, está na dependência de alguns fatores inerentes ao próprio microorganismo, à criança e à creche. Em relação ao organismo, o seu modo de propagação, o número de microorganismos necessários para que ocorra infecção, a sobrevivência no ambiente e a frequência de infecções assintomáticas (número de portadores sãos), são características muito importantes. Essa transmissão em um centro infantil também sofre influência das características das crianças como a idade, o sexo, o estado imunológico, a presença de irmãos em casa, o nível educacional dos pais, o nível socioeconômico da família e o tempo de ingresso na creche.

Em relação à influência exercida pela creche o número total de crianças, o tamanho das classes, o número de funcionários por criança, os hábitos higiênicos do manuseio das crianças e o cuidado ambiental são relevantes (HOLMES *et al.*, 1996; OSTERHOLM, 1994). As evidências documentam um risco aumentado de transmissão de doenças para crianças em creches quando comparadas àquelas que frequentam escolas, porém não há evidências de que crianças com infecções recorrentes na fase pré-escolar se tornem mais resistentes às infecções com a idade.

Embora a constituição individual esteja envolvida com a suscetibilidade à doença infecciosa e exista a interferência de outros fatores, como os fatores climáticos e a poluição ambiental, existe consenso de que, em boa parte dos episódios em pré-escolares cuidados fora de casa, a doen-

ça infecciosa pode ser atribuída à creche. Ao mesmo tempo, as creches representam oportunidades de garantir crianças saudáveis, mediante estímulos ao desenvolvimento, ambientes mais seguros, melhor aporte nutricional, melhor cobertura vacinal e promoção à Saúde (THACKER *et al.*, 1992)

As crianças não são as únicas pessoas envolvidas na transmissão de doenças nas creches: familiares e funcionários também estão sob risco aumentado de adquirirem as mesmas doenças que as crianças. A literatura disponível sugere que o trabalho em centros infantis impõe um risco significativo de doença para os funcionários (HOLMES *et al.*, 1996).

Entre os riscos ocupacionais identificados em adultos envolvidos com o cuidado à criança estão doenças específicas, incluindo hepatite, citomegalovirose, varicela, influenza (gripe), tuberculose, meningite, infecção estreptocócica, doença diarreica, escabiose, pediculose e infecção herpética (CALDER, 1997).

As crianças que frequentam creches, além de apresentarem doenças transmissíveis com maior frequência e gravidade, utilizam mais vezes os antibióticos. A alta prevalência de doenças transmissíveis nas creches associada ao maior uso de antimicrobianos tem contribuído para o surgimento de organismos multirresistentes. Microorganismos multirresistentes têm sido isolados da orofaringe de crianças em creches em vários países, como por exemplo, *Escherichia coli* e *S. Pneumoniae* (HOLMES *et al.*, 1996; ADLER, 1998).

O aumento da morbidade infantil associada às creches tem implicações econômicas, pois aumento de doenças implica em aumento do uso da assistência, aumento dos gastos familiares com cuidados médicos e medicamentos. As doenças dos filhos ocasionam redução de salário e demissões de pais devido à frequentes faltas ao trabalho. As doenças de funcionários provocam alta rotatividade no setor em razão das condições de trabalho e o gasto relacionado à doença é ainda maior para os menores de 3 anos de idade. Os custos não se restringem àqueles de curto prazo (custos médicos, dias de trabalho perdidos, entre outros); há os de longo prazo

(doenças crônicas, sequelas, malformações congênitas) e todo o sofrimento humano relacionado à doença e, eventualmente, à morte (HASKINS; KOTCH, 1986).

A disseminação de doenças infecciosas nas creches sofre a influência das práticas utilizadas no manuseio das crianças e no cuidado ambiental. As informações disponíveis indicam que os funcionários de creches, em sua maioria, integram uma população vulnerável de mulheres jovens em idade reprodutiva, frequentemente de baixo nível educacional e socioeconômico. Poucas receberam treinamento nos diferentes aspectos da assistência à criança, relacionados à saúde, incluindo as práticas de manuseio de alimentos. O contato direto, geralmente pelas mãos, é considerado o principal meio de transmissão da maioria das infecções pediátricas (GOLDMAN, 1992).

A contaminação das mãos de funcionários e crianças, de objetos e superfícies da creche já foi confirmada por vários estudos e associada à incidência de diarreia (ST SAUVER *et al.*, 1998; BARROS *et al.*, 1999). Estudos demonstram maior frequência de doenças respiratórias e diarreia em creches onde a lavagem de mãos é infrequente; maior frequência de diarreia também já foi constatada em creches onde funcionários acumulam as funções de trocar fraldas e manipular alimentos. A troca de fraldas é considerada o procedimento de maior risco para a transmissão de enteropatógenos entre crianças e funcionários de creches (LEMP *et al.*, 1984; SULLIVAN *et al.*, 1984).

A utilização do banheiro por crianças pequenas, sem supervisão ou lavagem posterior de mãos, já foi implicada na disseminação da doença em surtos de infecção entérica. A associação entre a densidade da população infantil na creche e o risco de aquisição de doenças já foi documentado, principalmente em relação ao número de crianças nas classes. A transmissão de doenças nas creches também sofre influência da conduta diante da criança doente e da intensificação das rotinas de limpeza, diante de casos de doença infecciosa (BELL *et al.*, 1989).

Há fortes evidências de que a lavagem apropriada das mãos reduz a contaminação e o risco de disseminação de doenças infecciosas. Intervenções para promover a lavagem de mãos são custo-efetivas e estima-se que possam salvar milhões de vidas, com grande impacto na saúde pública (NESTI; GOLDBAUM, 2007). Tradicionalmente aceita como efetiva para prevenção da doença diarréica, a lavagem das mãos mostra-se capaz de reduzir também a incidência de infecção das vias aéreas superiores, já que alguns agentes de infecções respiratórias podem ser transmitidos através da via fecal-oral; além disso, mãos contaminadas com patógenos respiratórios tocam o nariz e a boca, contaminando as vias aéreas superiores (CAIRNCROSS, 2003).

Os funcionários e crianças devem lavar as mãos sempre que estiverem contaminadas com secreções corpóreas e pelo menos nas seguintes situações: antes de manipular, preparar ou servir alimentos; após usar o banheiro ou trocar fraldas; antes de qualquer atividade relacionada à alimentação (mesmo pôr a mesa); antes das refeições ou lanches e após manusear animais domésticos.

Como medidas de prevenção e controle da infecção são colocadas as seguintes orientações:

- crianças e funcionários devem lavar as mãos pelo menos 10 segundos com sabão e água corrente;
- funcionários devem ser instruídos sobre a importância de lavar as mãos e das outras medidas para diminuir o contato com material infectado;
- lavagem de mãos após exposição a sangue ou fluidos corpóreas deve ser observada;
- deve existir uma pia em cada classe;
- narizes devem ser assoados ou limpos com lenços descartáveis, que devem ser desprezados em recipientes forrados com plástico e tampados; as mãos devem ser lavadas após esse procedimento;

- as fraldas utilizadas devem ser impermeáveis por fora; se forem utilizadas calças plásticas, estas devem ser trocadas em bloco com a fralda de pano e usadas novamente após serem limpas e desinfetadas;
- a troca de fraldas deve seguir rotina padronizada, colocada em lugar visível próxima à área de troca;
- cada classe deve ter área de troca separada, próxima a uma pia;
- fraldas usadas devem ser desprezadas em recipientes separados do resto do lixo, laváveis, forrados de plástico e tampados, localizados próximo à área de troca;
- a área de troca nunca deve ser próxima a áreas de preparo de alimentos e nunca deve ser usada como aparador;
- a área de preparo de alimentos deve ser exclusiva e separada do refeitório e das áreas de recreação;
- ninguém com sintomas ou sinais de doenças ou ferimentos deve manipular alimentos;
- funcionários que preparam alimentos não devem trocar fraldas e devem lavar cuidadosamente as mãos antes de iniciar as atividades;
- pais devem informar a creche em caso de doença da criança; a creche deve notificar as doenças infecciosas.

Os principais fatores de risco identificados em vários estudos e as respectivas medidas de controle estão discriminados na tabela a seguir:

## Ensino de Ciências e Educação para a Saúde: uma proposta de abordagem

**Tabela 2** - Sumário dos principais fatores de risco e medidas de controle para o controle das doenças transmissíveis em creches

Fatores de risco	Medidas de controle
Número de crianças por classe	Normas descrevendo número máximo de crianças por classe
Crianças cuidadas em conjunto independente da faixa etária	Crianças separadas em grupos por faixa etária
Vacinação incompleta	Normas e monitoramento da vacinação de crianças e funcionários
Uso de fraldas de pano que não são peças únicas com o revestimento impermeável	Utilização de fraldas descartáveis
Fraldas usadas sem roupas sobre as mesmas (maior contaminação ambiental)	Utilização de roupas sobre as fraldas
Contaminação das mãos após determinadas atividades (uso do banheiro, trocas de fraldas, assoar o nariz)	Rotina de lavagem de mãos, com orientação para os momentos em que a lavagem deve acontecer
Contato com sangue e secreções	Uso de precauções padrão
Trocar fraldas	Rotina de troca de fralda para diminuir o risco de entrar em contato com urina e fezes
Troca de fraldas e manuseio de alimentos realizados pela mesma pessoa	Funcionários não acumulam funções de trocar fraldas e preparar e manipular alimentos
Contaminação da superfície onde ocorre a troca de fraldas	Área de troca separada, desinfetada após cada uso, com descarte apropriado das fraldas usadas
Contaminação ambiental	Rotina de limpeza de superfícies
Contaminação de brinquedos	Rotina de limpeza de brinquedos

\* Fonte: J. Pediatr., v. 83, n. 4, p. 306, 2007.

Para que medidas de controle e prevenção de doenças transmissíveis sejam implementadas, é fundamental o treinamento rotineiro dos funcionários de creches e pré-escolas, com envolvimento de profissionais de saúde e administradores de saúde pública em níveis locais e mesmo nacional. Estudos confirmam o interesse de diretores de creche por informação específica sobre prevenção de infecções e comprovam o papel do funcionário treinado na redução da transmissão e do número de casos de doenças infecciosas em creches, assim como a contribuição negativa daqueles sem treinamento adequado (AL-QUTOB *et al.*, 1991).

A necessidade de orientação dos pais também é reconhecida. A participação dos profissionais de saúde na disseminação de conhecimento sobre prevenção e controle de doenças transmissíveis é importante e necessária.

## Enteroparasitoses em creches

Os enteroparasitas apresentam ampla distribuição geográfica, alcançando prevalências elevadas nos países do Terceiro Mundo. Nesses países, a patogenicidade das enteroparasitoses faz-se sentir com maior intensidade pela existência de amplos segmentos vivendo em área sem saneamento, em habitações precárias e submetidas a condições alimentares deficientes (WALDMAN; SILVA; MONTEIRO, 2000). Tal situação está vinculada às baixas condições sócio-econômicas, às diferenças geográficas e climáticas, aos níveis variados de escolaridade e às condições de saneamento ambiental precário em diversas regiões (RODRIGUEZ; CALDERON, 1991; KOBAYASHI *et al.*, 1995; SOBRINHO *et al.*, 1995).

O crescimento acelerado e não planejado de muitas cidades de vários países criaram zonas periféricas empobrecidas, com moradias constituídas por barracos cujas condições sanitárias favorecem a transmissão de parasitas intestinais encontrados antes somente em áreas rurais distantes das cidades (MUNIZ *et al.*, 2002). Algumas estimativas recentes assinalam que mais de um terço da população mundial estaria infectada por um ou mais enteroparasitas, e as crianças, o grupo de maior risco (WARREN, 1993; FERREIRA *et al.*, 2000; CROMPTON; SAVIOLI, 1993).

As infecções causadas pelos helmintos (nematodas) *A. lumbricoides*, *T. trichiura* e Ancilostomatídeos foram estimadas em 39 milhões de casos, respectivamente 10,5 ; 6,4 e 22,1 milhões para cada helmintose, superando as infecções causadas pela Malária que atingia 35,7 milhões de indivíduos na década de 90 (CROMPTON, 2001; STEPHENSON; LATHAN; OTTSEN, 2000). Estimativas globais atuais de prevalência destas enteroparasitoses assinalam um declínio acentuado nos últimos dez anos, na América Latina e Ásia (SILVA *et al.*, 2003). Esse declínio estaria associado ao controle governamental nacional das parasitoses, aliado ao desenvolvimento social e econômico dos diferentes países.

No Brasil, vários autores ressaltam o decréscimo da prevalência de algumas parasitoses (FERREIRA; FERREIRA; MONTEIRO, 2000;

WALDMAN; SILVA; MONTEIRO, 2000), associado à expansão do saneamento, a melhoria das condições de moradia e ao aumento da renda familiar.

Em alguns países da América Latina, os coeficientes de prevalência das parasitoses entre pré-escolares variam de 73% (GAMBOA *et al.*, 1999) a 98% (RODRIGUEZ; CALDERON, 1991), estando associados à diminuição nos padrões de crescimento da criança (peso/altura) e à desnutrição infantil (OBERHELMAN *et al.*, 1998). Alguns autores afirmam que as enteroparasitoses atuam como fatores primordiais na fisiopatologia da anemia e da desnutrição energético-protéica, uma alteração nutricional de grandes repercussões, particularmente em crianças de países em desenvolvimento, atingindo mais de um terço da população mundial menor de cinco anos (ENGSTRON; ANJOS, 1999; TSUYUOKA *et al.*, 1999; ONIS *et al.*, 1993; PEDRAZZANI *et al.*, 1988).

Desde a década de 40, é elevado o número de trabalhos buscando dimensionar a prevalência das parasitoses intestinais no Brasil. No entanto, essas publicações refletem, em sua maioria, a realidade de pequenas localidades, tornando difícil um diagnóstico abrangente da situação no país (WALDMAN; SILVA; MONTEIRO, 2000). Diversos estudos realizados em São Paulo, nas décadas de 30, 40 e 50, indicaram prevalência em torno de 55% para ascariíase em toda população. Já para a ancilostomíase, em escolares, taxas elevadas foram encontradas no município de São Paulo (53%), na cidade de Ribeirão Preto (87%) e na região litorânea do estado, 100% dos indivíduos encontravam-se parasitados (PESSOA, 1963).

Expressivo declínio na frequência de exames positivos para ascariíase, a enteroparasitose mais prevalente no estado foi observado ao longo da década de 70, tanto na região metropolitana, como no interior do estado. Por outro lado a frequência de exames positivos para giardiase pouco se modificou ao longo de todo o período estudado (CHIEFFI *et al.*, 1988).

Em inquéritos realizados em populações infantis do estado de São Paulo, há nítido predomínio da giardiase, da ascariíase e da tricuriíase so-

bre as demais enteroparasitoses (FERREIRA; FERREIRA; MONTEIRO, 2000) e os surtos de giardíase não são raros em países desenvolvidos, especialmente em creches e em populações institucionalizadas (KEISTONE; YANG; GRISDALE, 1984).

Nas últimas décadas, transformações econômicas e demográficas como a industrialização e a urbanização têm alterado radicalmente a estrutura e a função familiar na maioria dos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Ao longo destas décadas houve um acentuado aumento no percentual de mulheres trabalhadoras que se transformaram em chefe da família. Uma consequência dessa transformação foi a mudança no tipo de cuidado relativo à criança e o crescimento dos serviços de creche (SILVA *et al.*, 2000).

As creches são instituições onde as crianças permanecem, na maioria das vezes, o dia todo e que além de necessárias socialmente, são relevantes do ponto de vista epidemiológico. Na creche, os cuidados prestados à criança de zero a cinco anos de idade referem-se à higiene, à alimentação, ao desenvolvimento, às atividades lúdicas e à saúde, independentemente da qualidade do cuidado que ela possa receber em casa e das outras pessoas responsáveis por ela. O “cuidado” pode ser considerado a essência da saúde, pois é uma necessidade para a sobrevivência e o desenvolvimento humano. Formar o educador para o cuidado exige construir uma prática de formação reflexiva e que integre educação e saúde, família e instituição (MARANHÃO, 2000).

Nos EUA a proporção de mulheres trabalhadoras com filhos menores de 5 anos, aumentou em 50% desde 1970. Para o ano 2005, projeções apontam que mais de 75% das mulheres com filhos menores de 5 anos estarão trabalhando (THACKER *et al.*, 1992). Na Austrália, em 1991, foi constatada a presença de 11% das crianças nas creches e na Suécia, 32% de crianças na faixa etária de 0-6 anos encontravam-se em creches (BARROS *et al.*, 1999).

Este significativo aumento da participação da mulher na força de trabalho alavancou um aumento acentuado na demanda de serviços de

creches para crianças menores de sete anos. Quando esta opção não é viável, mulheres trabalhadoras frequentemente se utilizam de outras alternativas, como providenciar pessoas não qualificadas para cuidar de seus filhos.

A OMS considera as creches como instituição adequada para a promoção do crescimento e desenvolvimento da criança. Nos países em desenvolvimento, as creches são instituições que protegem as crianças empobrecidas das injúrias propiciadas pelo meio. As creches têm sido utilizadas em muitos países para promover a saúde das crianças que vivem em situação de pobreza (SILVA *et al.*, 2000).

No Brasil, cerca de 5% das crianças de Fortaleza (CE) estão em creches públicas, em Campinas (SP) de 10 a 13% e em Pelotas/RS, de 8 a 14% em creches públicas e 6% em creches privadas (BARROS *et al.*, 1999). Vários pesquisadores têm voltado sua atenção para as creches no que diz respeito às condições favoráveis para a transmissão de diferentes parasitas intestinais (GUIMARÃES; SOGAYAR, 1993, 1995; FRANCO; CORDEIRO, 1996; MACHADO *et al.*, 1998).

Vários fatores favorecem a alta prevalência de parasitas em ambientes fechados, entre eles: facilidade de contato inter-humano (criança-criança/ criança-adulto), importância do solo na manutenção dos parasitas, hábitos higiênicos das crianças e dos funcionários e manipulação inadequada dos alimentos, tornando algumas dessas enteroparasitoses endêmicas (KEYSTONE *et al.*, 1984). Em grupos populacionais fechados como orfanatos, creches e escolas municipais e/ou estaduais, os estudos destacam a importância dos seguintes parasitas: *A. lumbricoides*, os ancilostomídeos, *T. trichiura*, *Hymenolepis nana*, *E. vermicularis*, *S. stercoralis*, *Taenia* sp., *S. mansoni*, *G. lamblia*, *E. histolytica*, *Entamoeba coli*, *Cryptosporidium* sp., *B. hominis* e *Dientamoeba fragilis* (MORETI *et al.*, 1974; NEIRA *et al.*, 1990; PEDRAZZANI *et al.*, 1988; PINHEIRO *et al.*, 1976; SANTOS *et al.*, 1995; GUIMARÃES; SOGAYAR, 1995; MASCARINI; DONALÍSIO-CORDEIRO, 2007).

A elevada prevalência de *G. duoedenalis* em creches de Botucatu e Mirassol, no estado de São Paulo, aponta para os níveis socioeconômico e

culturais como influenciadores das condições de higiene pessoal e cuidados com a água e os alimentos, podendo-se observar que em classes menos favorecidas, estes cuidados não são rigorosamente observados (MACHADO *et al.*, 1998; MASCARINI; DONALÍSIO-CORDEIRO, 2007; CARVALHO; CARVALHO; MASCARINI, 2006).

Franco e Cordeiro (1996) estudaram a ocorrência de *Cryptosporidium* sp. em crianças mantidas em creches e obtiveram positividade de 5,53% a 6,4% sendo que muitas destas crianças apresentaram diarreia na ocasião da coleta das amostras fecais. A ocorrência deste protozoário foi detectada até em lactentes com idade entre 7-12 meses, mas a maior taxa de positividade foi observada no grupo com idade entre 19 e 24 meses de vida. Os autores também observaram a presença de *Cryptosporidium* sp. em associação com outros parasitas intestinais, como *G. duodenalis*, *A. lumbricoides*, *E. coli*, *Chilomastix mesnili* e *T. trichiura*.

Vários estudos enfatizaram a presença de parasitas intestinais como responsáveis pela má nutrição e morbidade na infância, prejudicando o desenvolvimento físico e mental das crianças acometidas (PEDRAZZANI *et al.*, 1988). O atraso no desenvolvimento pondero-estatural de crianças e adolescentes pode ser detectado através de medidas antropométricas (TSUYUOKA *et al.*, 1999). Indicadores antropométricos como peso associado à idade, altura associada à idade e peso associado à altura têm sido extensivamente utilizados na avaliação do estado nutricional da população (ENGSTRON; ANJOS, 1999; SANTOS *et al.*, 1995).

Entre as enteroparasitoses, os surtos diarreicos são frequentes, como é o caso de *G. lamblia* que pode ocasionar um quadro de diarreia aguda e autolimitante ou um quadro de diarreia persistente, com evidências de má absorção e perda de peso. O parasita *Cryptosporidium* sp. também causa lesão da mucosa do intestino delgado e alteração da absorção de nutrientes por diversos mecanismos (NEVES, 2000; COSTA-MACEDO *et al.*, 1998). Ainda hoje, a diarreia é um problema de saúde pública devido à sua alta incidência com repercussões negativas sobre o crescimento

pondero-estatural das crianças acarretando número elevado de hospitalizações e implicando em taxas importantes de morbidade e mortalidade, principalmente em crianças pertencentes às famílias de baixa renda (KOVACS; SILVA, 1999).

A presença de parasitoses, a síndrome de má absorção e as deficiências na ingestão de ferro na dieta são as principais causas da ocorrência de anemia nutricional na infância (SIGULEM *et al.*, 1985). Segundo a OMS, a anemia nutricional é o estado em que a concentração de hemoglobina no sangue é baixa devido à carência de um ou mais nutrientes essenciais, qualquer que seja a sua origem. Estima-se que a anemia afeta a metade dos escolares e adolescentes nos países em desenvolvimento (TSUYOKA *et al.*, 1999). Os dados de diversos autores, em diferentes regiões do Brasil, são conflitantes no que diz respeito à importância dos enteroparasitas na determinação, instalação ou manutenção da anemia nutricional (SIGULEM *et al.*, 1985; TSUYUOKA *et al.*, 1999; MONTEIRO; CONDE, 2000).

Os enteroparasitas importantes em creches pertencem à dois grandes grupos : os protozoários, merecendo destaque os gêneros: *Giardia*, *Entamoeba*, *Cyclospora*, *Isospora*, *Cryptosporidium* e *Blastocystis* que ocasionam as chamadas protozooses. Entre os helmintos (vermes) dois grupos são importantes, os vermes achatados (Platelmintes) com os respectivos gêneros: *Schistosoma*, *Taenia* e *Hymenolepis* e os vermes cilíndricos (Aschelminthes) com os gêneros *Ascaris*, *Enterobius*, *Trichuris*, *Strongyloides*, *Ancylostoma* e *Necator*, ocasionando as helmintíases.

## Helmintíases

Entre os helmintos encontrados em creche, o parasita *Ascaris lumbricoides* é bem conhecido e bastante comum. Estima-se que 1,2 bilhões de pessoas, ou um quarto da população mundial estejam infectadas por este helminto (SILVA *et al.*, 2003).

Os primeiros registros da ascariíase, com os ovos do parasita sendo encontrados em coprólitos humanos no Peru datam de 2277 aC

(HORNE, 1985) e no Brasil a datação é de 1660 à 1420 aC (FERREIRA; ARAÚJO; CONFALONIERI, 1983).

Embora a ascariíase tenha uma distribuição cosmopolita, ocorrendo tanto em ambiente tropical como em ambiente temperado, estima-se nas cinco macrorregiões mundiais, em número de infectados: a América Latina e Caribe com 84 milhões, a África: Sub-Saara com 173 milhões, a África; Meio-Oeste e Norte com 23 milhões, a Ásia: Sul com 97 milhões e a Ásia: Oeste e Ilhas do Pacífico com 204 milhões de infectados; a Índia possui 140 milhões de parasitados e a China 501 milhões de infectados (SILVA *et al.*, 2003).

As variações nas frequências observadas são decorrentes das condições físicas do ambiente (clima, temperatura, luminosidade, pluviosidade), dos aspectos sociais, sanitários e econômicos de cada população (COX, 2002). Os vermes adultos vivem no intestino e cada fêmea tem capacidade de ovipôlar até 200.000 ovos por dia. Esses ovos chegam ao meio ambiente com as fezes e tornam-se embrionados em 15 dias.

O homem ingere estes ovos com água e/ou alimentos (verduras e/ou frutas), que atravessam todo o trato digestivo e as larvas infectantes eclodem no intestino delgado. Essas larvas atravessam a parede intestinal, caem na corrente circulatória e migram por vários órgãos: fígado, coração e pulmões, sofrendo mudanças neste trajeto. Então sobem pela árvore brônquica, chegam à faringe, são deglutidas, atravessam o estômago e fixam-se no intestino delgado, alcançando a maturidade sexual em 60 dias. Após este período, ocorre a cópula e a posterior liberação dos ovos.

No homem, este parasita desenvolve ação espoliadora, devido ao consumo de grande quantidade de proteínas, carboidratos, lipídeos e vitaminas A e C; ação tóxica quando os antígenos parasitários reagem com os anticorpos do hospedeiro e ação mecânica de irritação da parede intestinal, podendo enovelar-se na luz intestinal, levando à sua obstrução (COX, 2002).

*Enterobius vermicularis* (pinworm) é um nematódeo cosmopolita, cuja transmissão ocorre frequentemente no interior de unidades familiares e de

instituições como creches, asilos, orfanatos e outras (SONG *et al.*, 2003). É o helminto intestinal mais comum em países desenvolvidos, apresentando uma biologia peculiar que difere de outros enteroparasitas (PEZZANI *et al.*, 2004). A fêmea desta espécie, quando grávida, migra para a região perianal dos hospedeiros durante a noite. Neste local são expelidos 11.000-15.000 ovos presentes em seu útero, sendo que alguns saem juntamente com as fezes e os demais ficam retidos na pele da região perianal. Esses ovos tornam-se infectantes em seis horas e são distribuídos no ambiente.

A migração da fêmea provoca intenso prurido anal, que facilita o principal mecanismo de transmissão, a autoinfecção através da contaminação das mãos, especialmente do leito subungueal (FERREIRA *et al.*, 2003). O tratamento efetivo para esta enteroparasitose foi estabelecido há décadas, porém o controle da enterobíase é difícil devido às altas taxas de reinfecção, tratamento incompleto e facilidade de transmissão (SONG *et al.*, 2003). A enterobíase é geralmente assintomática e quando as manifestações clínicas estão presentes, o prurido anal é o sintoma mais frequente, produzindo indiretamente insônia, fadiga e irritabilidade e em alguns casos dor abdominal (KIM *et al.*, 2003; PEZZANI *et al.*, 2004). É um parasita bastante comum em creches e pré-escolas (CARVALHO; CARVALHO; MASCARINI, 2006).

O helminto *Trichuris trichiura* tem distribuição cosmopolita e alta prevalência na população humana. Segundo Silva *et al.* (2003) a prevalência da tricuriase na América Latina e Caribe é de 100 milhões, na África: Sub-Saara de 162 milhões, na África; meio-Oeste e Norte é de 7 milhões, na Ásia: Sul é de 74 milhões, na Ásia: Oeste e Ilhas do Pacífico é de 159 milhões de infectados; a Índia possui 73 milhões de parasitados e a China 220 milhões de infectados. Mudanças significativas expressas por acentuado declínio na prevalência da tricuriase ocorreram em algumas regiões do mundo, principalmente em países desenvolvidos que investiram em saneamento básico e educação (SILVA *et al.*, 2003; COX, 2002; NEVES, 2000).

Machos e fêmeas deste parasita habitam o intestino grosso, reproduzem-se sexualmente e seus ovos são eliminados no ambiente com as

fezes. Esses ovos são bastante resistentes e necessitam permanecer por certo período no ambiente, para tornarem-se embrionados. São ingeridos com água e alimentos, eclodindo no trato digestivo, fixando-se na mucosa intestinal, onde se desenvolvem até a maturidade. Uma via de infecção bastante comum, observada em crianças é a geofagia, prática extremamente frequente (STEPHENSON; WISELKA, 2000).

O homem é a única fonte de infecção relevante deste nematódeo. O sucesso na transmissão da tricuriase depende de condições ambientais que favoreçam o desenvolvimento e a sobrevivência dos ovos no ambiente e da inexistência de saneamento básico adequado, que permite a contaminação ambiental (NEVES, 2000). Altas cargas parasitárias desse helminto estão associadas à síndrome disentérica, que inclui disenteria crônica, prolapso retal, anemia e baixo crescimento, especialmente em crianças (STEPHENSON; LATHAN; OTTSEN, 2000).

As ancilostomoses humanas, embora negligenciadas, têm grande importância no contexto mundial. Estima-se que cerca de 900 milhões de pessoas em todo mundo são parasitadas pôr *Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus*, e que desta população, 60 mil morrem, anualmente (SILVA *et al.*, 2003). Segundo os autores, a população da América Latina e Caribe possui 50 milhões de infectados, sendo o grupo de maior risco a faixa etária maior de 15 anos com 41 milhões de infectados.

Estes parasitas apresentam um ciclo biológico direto, com uma fase de vida livre no solo e uma fase de vida parasitária no homem, albergando-se no intestino delgado e exercendo o parasitismo hematófago. O homem infecta-se com o parasita via transcutânea ou oral (penetração na mucosa oral) (NEVES, 2000; REY, 2001).

A infecção pelos ancilostomatídeos tem sido associada ao homem do Velho Mundo há cerca de 5.000 anos (FOSTER, 1965). No Brasil, a ancilostomíase sempre foi motivo de preocupação, Monteiro Lobato em 1919, referindo-se a dois terços da população brasileira, mencionou:

[...] 17 milhões são caricaturas derreadas no físico e no moral pela ancilostomíase, a inteligência do amarelado atrofia-se e a triste cria-

tura vive em soturno urupê humano, incapaz de ação, incapaz de vontade, incapaz de progresso, os escravos dos vermes, em consequência da escravização do homem ao verme, fez o país em andrajosa miséria econômica, resultado natural da miséria fisiológica. Esses clamores ficaram célebres na sua famosa frase: O Jeca não é assim, ele está assim (NEVES, 2000, p.75).

A doença caracteriza-se por uma fase aguda e uma fase crônica, onde a espoliação sanguínea é intensa, podendo levar à deficiência nutricional, caracterizando uma fase de anemia acentuada. A perda sanguínea provocada pelos ancilostomatídeos contribui para a instalação, severidade e persistência da anemia ferropriva, que tem causa multifatorial (MONTEIRO; CONDE, 2000) e está presente em vários países, afetando principalmente lactentes, pré-escolares, adolescentes e gestantes (CROMPTON, 2000).

A Larva migrans cutânea (LMC) ou o conhecido bicho-geográfico é causado pela penetração de larvas de ancilostomídeos, normalmente de cães e gatos, na pele do homem. A infestação ocorre após contato com solo contaminado com as fezes desses animais. Como o ser humano não é o hospedeiro apropriado, as larvas não conseguem chegar a seu destino programado e continuam migrando na epiderme durante várias semanas (NEVES, 2000).

Como o prurido é intenso, a LMC comumente leva a distúrbios do sono e a infecções secundárias. A infestação no homem é autolimitada e as larvas não se desenvolvem nesse hospedeiro acidental; por isso, o tratamento de pessoas infestadas não apresenta nenhum impacto na transmissão da doença. O tratamento periódico do reservatório animal – cães e gatos – com anti-helmínticos é indispensável para o controle dessa ectoparasitose.

O quadro é particularmente desafiador em populações carentes, onde é comum a presença de animais vadios e onde o desconhecimento a cerca da importância do tratamento dos animais domésticos e limitações financeiras impossibilitam essas medidas. Consequentemente, a educação

em Saúde, priorizando o uso de calçados e um programa em parceria população-governo de tratamento periódico dos animais domésticos, parece ser a melhor opção para a prevenção da LMC.

O tratamento do indivíduo acometido com LMC consiste na aplicação tópica de tiabendazol, albendazol via oral ou ivermectina via oral (CAUMES, 2003). Infelizmente, nenhuma dessas drogas faz parte da lista de medicamentos essenciais do Ministério da Saúde.

A importância clínica das infecções humanas por *Strongyloides stercoralis* foi negligenciada até cerca de três décadas atrás, quando se caracterizaram as síndromes de hiperinfecção em hospedeiros imunocomprometidos (FERREIRA *et al.*, 2003). A elevada prevalência em regiões tropicais e subtropicais, a facilidade da transmissão, o caráter de cronicidade e a autoinfecção, originando formas graves de hiperinfecção e disseminação, além da possibilidade de reagudização em indivíduos imunossuprimidos, evoluindo muitas vezes para óbito, tornam esta enteroparasitose um importante problema médico social (COX, 2002).

Este parasita possui como hábitat normal a parede intestinal, vivendo nas criptas da mucosa duodenal, onde a fêmea faz posturas de ovos. Nas formas graves da infecção, são encontradas desde a porção pilórica do estômago até o intestino grosso. O homem adquire essa parasitose pela penetração das larvas infectantes, ou por mecanismos de autoinfecção interna e externa. No Brasil, a estrogiloidíase é uma doença de grande importância em saúde pública, com taxas de infecção de até 41,5%, de acordo com a população estudada (COX, 2002; NEVES, 2000).

A *Taenia solium* e a *Taenia saginata* são os agentes etiológicos responsáveis pela teníase (conhecida por solitária) e pela cisticercose (conhecida por canjiquinha), duas antropozoonoses importantes. As tênias são encontradas em todas as partes do mundo em que a população tem o hábito de comer carne de porco ou boi, crua ou mal cozida. O bovino e o suíno são os hospedeiros intermediários desta parasitose e o homem, hospedeiro definitivo, albergando estes parasitas na sua forma adulta no intestino

delgado. Ao atingir a maturidade sexual, o parasita elimina parte de seu corpo (proglótides) para o meio ambiente, onde este se rompe, liberando milhares de ovos, que são ingeridos pelos hospedeiros intermediários.

O homem ao ingerir carne bovina ou suína contendo as larvas do parasita, se infecta e desenvolve a forma adulta (CARPIO, 2002). O acelerado crescimento do parasita requer um considerável suplemento nutricional, que leva à competição com o hospedeiro. Tonturas, astenia, apetite excessivo, náuseas, vômitos, distensão e dores abdominais e perda de peso são alguns dos sintomas observados em decorrência desta parasitose (NEVES, 2000).

A esquistossomose mansônica, conhecida popularmente por “barriga d’-água” ou “xistose” constitui grande problema de saúde pública e está associado à pobreza e ao baixo desenvolvimento econômico, que gera a necessidade de utilização de águas naturais contaminadas para o exercício da agricultura, trabalho doméstico e/ou lazer. Essa endemia atinge milhões de pessoas no Brasil, uma das maiores regiões endêmicas do mundo (KATZ; PEIXOTO, 2000).

O agente causador, o helminto *Shistosoma mansoni* possui um ciclo heteroxênico com formas de vida livre (miracídios) que infectam o hospedeiro intermediário (caramujos do gênero *Biomphalaria* sp.), atingindo posteriormente o ambiente aquático, penetrando ativamente no homem (cercárias), pela pele e pelas mucosas. Não é considerada uma parasitose intestinal típica, pois os vermes adultos vivem no sistema-porta, onde depositam os ovos e estes, perfurando o parênquima intestinal do plexo hemorroidário, caem no intestino e saem juntamente com as fezes. A patogenia desta parasitose está ligada à carga parasitária e à resposta imune do hospedeiro, possuindo uma fase aguda e uma fase crônica, onde surgem os sintomas intestinais, hepáticos e pulmonares (COX, 2002).

## Protozooses

A giardíase, causada pelo protozoário *Giardia duodenalis* (sinonímia *Giardia intestinalis*, *Giardia lamblia*) é uma parasitose zoonótica que pode ser transmitida ao homem por grande variedade de animais, incluindo os domésticos (HEALY, 1990). É encontrada no mundo todo, principalmente entre crianças de 8 meses a 12 anos de idade, causando síndrome diarréica (ADAM, 2001).

A alta prevalência de *G. duodenalis* observada entre crianças pode estar relacionada ao aumento na transmissão fecal-oral de patógenos nesta faixa etária, também relacionada a hábitos higiênicos precários, sendo que nos adultos há certo grau de resistência às infecções subsequentes (PICKERING; ENGELKIRK, 1990). Altas prevalências são encontradas em regiões tropicais e subtropicais, entre pessoas de variados níveis sócio econômicos. No Brasil, a prevalência varia de 4 a 30% (WALDMAN; SILVA; MONTEIRO, 2000; MASCARINI; DONALÍSIO-CORDEIRO, 2007; CARVALHO; CARVALHO; MASCARINI, 2006).

*G. duodenalis* apresenta duas formas, o trofozoíto e o cisto, apresentando ciclo monoxênico direto. A via normal de infecção no homem é a ingestão de cistos. Após a ingestão do cisto, ocorre o desencistamento e a posterior multiplicação do trofozoíto no intestino delgado humano. O encistamento do trofoíto e a liberação dos cistos ocorrem por mecanismos intrínsecos ao parasita e ao hospedeiro. Os cistos podem ser transmitidos por alimentos e água, de pessoa a pessoa, veiculados por insetos vetores (moscas, baratas), bem como pode ocorrer autoinfecção externa (ADAM, 2001).

A giardíase apresenta-se em variado espectro clínico, desde indivíduos assintomáticos até pacientes sintomáticos que podem apresentar um quadro de diarréia aguda ou diarréia persistente, apresentando evidências de má absorção e perda de peso. As principais complicações da giardíase crônica estão associadas à má absorção de gordura e de nutrientes como vitaminas lipossolúveis (A, D,

E e K), vitamina B12, ferro, xilose e lactose. Estas deficiências nutricionais raramente produzem sérios danos nos adultos, contudo, em crianças, podem causar efeitos severos como síndrome de má absorção intestinal com posterior comprometimento no desenvolvimento físico (REY, 2001; FARTHING, 1996).

*Cryptosporidium parvum* e *Cryptosporidium hominis*, agentes etiológicos da criptosporidiose, infectam o trato gastrointestinal de animais e do homem (CAREY; LEE; TREVORS, 2004). Foi descrito inicialmente por Tyzzer (1907) em ratos e no homem foi reconhecido em 1976, tornando-se proeminente nas décadas de 80 e 90 como causa de diarreia severa em indivíduos imunodeficientes, devido à infecção pelo HIV (DILLINGHAM; LIMA; GUERRANT, 2002; FAYER; MORGAN; UPTON, 2000).

Com a emergência da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS), nos anos subsequentes, a criptosporidiose foi reconhecida como agente causal da diarreia em indivíduos com comprometimento do sistema imune (CAREY; LEE; TREVORS, 2004). A criptosporidiose foi reportada em 40 países, em seis continentes tanto em indivíduos imunocompetentes como em indivíduos imunossuprimidos (KOSEK *et al.*, 2001) e nos últimos anos tem sido observada como uma doença relativamente frequente em pessoas imunocompetentes.

A criptosporidiose é hoje reconhecida como a maior causa de episódios diarreicos transmitidos por água em regiões desenvolvidas e um patógeno que em longo prazo, causa atraso no desenvolvimento de crianças em regiões empobrecidas (KOSEK *et al.*, 2001).

A taxonomia do gênero *Cryptosporidium* é confusa e controversa (O'DONOGUE, 1995). Inicialmente as espécies deste gênero foram historicamente nomeadas pelo seu encontro em variados hospedeiros, determinando sua especificidade. Esta prática foi interrompida após a divulgação de estudos de transmissão cruzada de espécies do parasita entre hospedeiros que antes eram específicos (XIAO *et al.*, 2000). Hoje são reconhecidas 11 espécies do parasita (FAYER; MORGAN; UPTON, 2000;

THOMPSON, 2003). *Cryptosporidium parvum* e *Cryptosporidium hominis* são as espécies conhecidas que infectam o homem (CAREY; LEE; TREVORS, 2004).

A espécie *Cryptosporidium parvum* possui dois genótipos distintos, o genótipo humano (genótipo 1 ou genótipo H) e o genótipo bovino (genótipo bovino ou genótipo 2), e ambos os genótipos são responsáveis pela criptosporidiose humana. Baseados em recentes estudos foram propostos dois ciclos de transmissão: o ciclo antropozoonótico, cuja transmissão ocorre somente entre humanos (genótipo humano de *Cryptosporidium hominis*) e o ciclo zoonótico, onde a transmissão ocorre entre homem e animais (genótipo bovino de *C. parvum*) (MONIS; THOMPSON, 2003).

A prevalência é variada e depende de muitos fatores, como a idade do indivíduo, os hábitos e costumes da população, a época do ano, a área geográfica, a densidade populacional, o estado nutricional e o estado de imunocompetência dos indivíduos, bem como fatores relacionados ao abastecimento de água da população. O ciclo biológico é monoxeno envolvendo um processo de multiplicação assexuada e sexuada, que resulta na formação de oocistos. Os oocistos esporulam no interior do hospedeiro e já são infectantes quando eliminados para o meio ambiente.

A infecção no homem ocorre por meio da ingestão ou inalação dos oocistos ou pela autoinfecção (O' DONOGHUE, 1995). As alterações provocadas pelo parasita nas células da mucosa gastrintestinal interferem nos processos digestivos e resultam na síndrome da má absorção. Particularmente em crianças este parasita atua como importante agente patogênico envolvido na patogenia da diarreia infantil (HOJLYNG; MOLBAK; JEPSEN, 1986).

A *Entamoeba histolytica* é o agente etiológico da amebíase, importante problema de saúde pública que leva a óbito anualmente cerca de 100.000 pessoas e constitui a segunda causa de mortes por parasitoses (STANLEY, 2003). Este parasita possui uma fase trofozoítica e uma fase cística. Os trofozoítas vivem na luz do intestino grosso podendo ocasionalmente penetrar na mucosa e produzir alterações intestinais. Podem ser encontrados

em outras regiões do organismo, como fígado, pulmão, rim e, mais raramente, no cérebro (KRETSCHMER, 1990).

O homem se contamina ao ingerir cistos maduros do parasita junto com alimentos e água. Após serem ingeridos, no estômago sofrem ação do suco gástrico e transformam-se em trofozoítos, migrando para o intestino grosso, onde se colonizam. Em situações não bem conhecidas, o equilíbrio parasito hospedeiro pode ser rompido e os trofozoítos invadem a submucosa intestinal, multiplicando-se ativamente no interior das úlceras e podem, através da circulação-porta, invadir vários órgãos.

As manifestações clínicas da amebíase são pouco específicas do ponto de vista clínico, sendo que a OMS (Organização Mundial da Saúde), propôs algumas divisões: formas assintomáticas, sintomáticas, amebíase intestinal, extraintestinal, hepática, cutânea e amebíase de outros órgãos (NEVES, 2000; REY, 2001; WHO, 1997).

O protozoário *Blatocystis hominis*, causador da blastocistose, é uma espécie cuja patogenicidade tem sido grandemente questionada (AMATO NETO *et al.*, 2003). Estão relacionadas com este protozoário várias controvérsias, contradições e indefinições referentes à epidemiologia, à transmissão, aos aspectos clínicos, à patogenicidade e ao diagnóstico (AMATO NETO *et al.*, 2004).

Este protozoário é morfológica e geneticamente um organismo polimórfico, sendo que formas cística e não cística (vacuolar) são encontradas em fezes humanas.

Os cistos sobrevivem à temperatura ambiente por cerca de 19 dias, sendo frágeis à temperaturas extremas e aos desinfetantes comuns (MOE *et al.*, 1999).

O gênero *Blastocystis* já foi encontrado em vários hospedeiros não-humanos, como mamíferos, aves, répteis e anfíbios (BOREHAM; STENZEL, 1993). Novas espécies do gênero *Blastocystis* tem sido propostas, baseadas em isolados achados em diferentes hospedeiros, morfologia, cultura *in vitro* e caracterização genotípica (YOSHIKAWA *et al.*, 2004).

A ciclosporíase é uma enteroprotosoose emergente, descrita recentemente como potencialmente causadora de manifestações clínicas, como diarreia aquosa e cólicas abdominais discretas ou severas. O agente etiológico *Cyclospora cayetanensis* confundido com cianobactérias, fungos e *Blasotocystis* sp., foi classificado em 1993 como coccídeo do gênero *Cyclospora*, após estudos referentes ao ciclo de vida, sendo posteriormente referenciados por estudos morfológicos com microscopia eletrônica e análises de filogenia molecular (ORTEGA; STERLING; GILMAN, 1998). É um parasita monoxeno e apesar de seu ciclo de vida não estar totalmente elucidado, possui formas sexuadas e assexuadas dentro dos enterócitos, com uma fase assexuada (dois ciclos de divisão por esquizogonia) e outra assexuada (gametogonia e esporogonia).

As formas de transmissão ainda não estão esclarecidas, embora a via fecal-oral, diretamente ou através da água, deve ser a mais importante (FERREIRA *et al.*, 2003). A contaminação direta de animais a seres humanos e de pessoa-a-pessoa não foi comprovada. Reservatórios da infecção não foram identificados, afastando, até o momento, a transmissão zoonótica (HERWALDT, 2000). Surtos deste protozoário têm sido relatados em várias partes do mundo em locais de abastecimento de água e água ingerida (KELLY *et al.*, 1997; HOWE *et al.*, 2002).

A isosporíase, causada pelo protozoário monoxeno *Isoospora belli*, é uma infecção autolimitada e o primeiro caso humano foi relatado em 1950. O parasita tem distribuição mundial, embora a maioria dos casos seja encontrada nos trópicos. As infecções entéricas por *Isoospora belli* eram relativamente raras até o advento das síndromes de imunodeficiência. O quadro clínico da isosporíase é indistinguível ao da criptosporidiose, com oito a dez evacuações líquidas por dia. Em indivíduos imunocompetentes, a diarreia pode ser autolimitada, desaparecendo em algumas semanas (FERREIRA *et al.*, 2003). Fontes animais de infecção humana não foram identificadas e a prevenção da isosporíase baseia-se em medidas gerais de saneamento básico, educação

sanitária, filtração da água e em evitar a ingestão de alimentos crus (CURRY; SMITH, 1998).

### Vetores de parasitoses em creches

Doenças veiculadas e/ou ocasionadas por artrópodos, como a pediculose, a escabiose, a tungíase e as miíases (moscas), são muito comuns em comunidades carentes no Brasil, particularmente em creches, onde a aglomeração de pessoas é intensa. É frequente a presença de infestação severa e consequentes complicações. Apesar disso, programas de controle para essas doenças são quase inexistentes, e as mesmas estão comumente sendo negligenciadas tanto pelos profissionais e autoridades de saúde quanto pela população afetada (HEUKELBACH *et al.*, 2003).

Como consequência, o controle de agentes em populações carentes tem sido raramente debatido no Brasil e em outros países onde doenças parasitárias são comuns (HEUKELBACH *et al.*, 2002).

Estima-se que até dois terços da população de favelas de grandes cidades e de comunidades carentes rurais são afetados por pelo menos uma ectoparasitose, mais comumente pelo piolho, pelo ácaro *Sarcoptes scabiei* (“sarna”) e/ou pela pulga *Tunga penetrans* (“bicho de pé”) (WILCKE *et al.*, 2002a).

A pediculose ao longo dos séculos continua sendo um problema de saúde pública, principalmente nos aglomerados populacionais, como nos Centros de Educação Infantil (CEI), pela inexistência de ferramentas sistemáticas instituídas para interromper sua cadeia de infestação (HEUKELBACH *et al.*, 2003). A pediculose é causada pela infestação do *Pediculus humanus corporis* (piolho do corpo) ou pelo *Pediculus humanus capitis* (piolho do couro cabeludo). O tifo epidêmico (causado por *Rickettsia prowazekii*), a febre das trincheiras (causada por *Bartonella quintana*) e a febre recorrente (causada por *Borrelia recurrentis*) podem ser transmitidos pelo piolho do corpo (FOURNIER *et al.*, 2002).

O piolho do couro cabeludo nunca foi descrito como vetor para essas doenças, entretanto, a transmissão da *Rickettsia prowazekii* por esse ectoparasita foi demonstrada em laboratório. É possível que o *P.humanus capitis* seja agente transmissor da rickettsiose em epidemias que foram principalmente causadas pelo *P. humanus corporis* (ROBINSON *et al.*, 2003).

O piolho do couro cabeludo comumente causa infecções secundárias e foi considerado uma das causas principais de impetigo nas populações de países em desenvolvimento (BURGESS, 1995). As crianças infestadas podem apresentar baixo desempenho escolar por dificuldade de concentração, consequência do prurido contínuo e distúrbios do sono. Crianças com infestação severa também podem desenvolver anemia devido à hematófagia do piolho (LINARDI, 2002).

O piolho do corpo foi relatado somente em casos singulares no Município de São Paulo e não representa um problema de saúde pública no Brasil (LINARDI *et al.*, 1998). Como tratamento, desinfestação apropriada das roupas é medida suficiente na maioria dos casos.

Segundo Neves (2000) o piolho é um inseto que não voa, não pula, podendo parasitar o couro cabeludo se alimentando de sangue humano e vive em torno de 30 dias. Dependendo da espécie a fêmea pode colocar até 300 ovos durante sua vida. O primeiro sintoma é uma intensa coceira no couro cabeludo, principalmente na região da nuca e atrás das orelhas.

Para controlar a pediculose nas escolas, o simples tratamento e isolamento de crianças afetadas não é suficiente. Atividades educativas, a penteação ou catação pelo pente fino são recomendadas e devem ser incentivadas. Como a sensibilidade do diagnóstico clínico não é muito alta e a ivermectina é uma droga eficaz contra a pediculose e outras parasitoses, de aplicação prática (dose única oral) e segura com raros efeitos colaterais, recomenda-se o tratamento em massa de todas as crianças, porém esta droga é proibida para pediculose em alguns países como os EUA e a Europa (MUNIRATHINAM *et al.*, 2009).

Taxas de prevalência do piolho de couro cabeludo podem chegar a 40% em comunidades carentes no Brasil, sendo que crianças apresentam

taxas mais altas (WILCKE *et al.*, 2002a). A principal via de transmissão ocorre de cabeça a cabeça, sendo necessário um contato repetido e prolongado para atingir taxas de transmissão significantes (CANYON; SPEARE; MULLER *et al.*, 2002). A transmissão por meio de fômites é bastante discutível. Alguns autores consideram que essa via de transmissão desempenha papel significativo (BURKHART, 2003), porém, a sua importância em saúde pública ainda não está definida. Foi demonstrado que a transmissão em escolas não ocorre livremente de uma criança para outra, mas entre os amigos mais próximos (BURGESS, 1995).

Apesar de essas infestações atingirem o homem há milhares de anos em todas as partes do mundo, sendo vistas em múmias egípcias de 3.000 anos a.C., em pentes da época de Cristo encontrados nos desertos de Israel e em múmias do Peru pré-colombiano, ainda não existem estudos que permitam compreender de forma ampla a epidemiologia dessa doença e os cuidados prestados por profissionais e familiares no combate desta ectoparasitose (FERREIRA; REINHARD; ARAÚJO, 2008).

Não obstante, instituições escolares não possuem normas padronizadas para manejo dessa ocorrência levando ao uso indiscriminado de produtos piolhidas. Igualmente, alguns pais continuam não tomando providências diante do incômodo problema, sendo dessa forma delegadas às instituições de ensino (CATALÁ *et al.*, 2004).

A escabiose humana (“sarna”) é causada pelo ácaro *Sarcoptes scabiei var. hominis*. O prurido cutâneo leva comumente a uma infecção secundária e é causado por uma reação alérgica a produtos metabólicos do ácaro. Glomerulonefrite aguda também foi associada à escabiose (BURGESS, 1994). A transmissão ocorre por contato direto, inclusive sexual. A transmissão por meio de fômites pode ocorrer, porém em condições normais, o contato físico é a única via de transmissão de importância epidemiológica (BURGESS, 1994).

Condições socioeconômicas precárias, aglomerações, não aderência aos tratamentos tópicos comumente utilizados e o desenvolvimento de resistência medicamentosa são os grandes responsáveis pela manutenção de

altas taxas de prevalência, especialmente em populações carentes. Nesse meio, a prevalência atinge cerca de 10% (WILCKE *et al.*, 2002a). O controle efetivo da escabiose em saúde pública deve ser baseado no tratamento em massa associado à educação em Saúde.

O tratamento em massa da escabiose com ivermectina ou com piretróides foi demonstrado como eficiente em comunidades carentes, a exemplo de estudos em uma aldeia em Papua, Nova Guiné (BOCKARIE *et al.*, 2000) e em uma comunidade de aborígenes na Austrália (CARAPE-TIS *et al.*, 1997). A ivermectina demonstrou ser igualmente eficaz ao benzoato de benzila no tratamento da escabiose (BROOKS; GRACE, 2002); entretanto, a efetividade na comunidade deve ser ainda melhor para a ivermectina devido à praticidade de uso e consequente maior aderência ao tratamento.

No controle da escabiose, é necessário o tratamento de todos os membros da família do indivíduo acometido e dos parceiros sexuais, inclusive dos assintomáticos. Nesse caso, não há necessidade de lavar e/ou tratar a roupa, pois o ácaro não sobrevive muito tempo fora do hospedeiro humano (BURGESS, 1994). O tratamento dos acometidos deve se estender aos indivíduos mais próximos, porém nem sempre isto acontece, seja por falta de informação, pela negligência dos profissionais de saúde ou ainda pela não aderência do paciente ao tratamento tópico com benzoato de benzila. Essa substância causa ardor, tem odor forte e exige várias aplicações, porém é o único medicamento para escabiose disponível nas farmácias básicas do SUS.

O benzoato de benzila, amplamente utilizado no Brasil para o tratamento da escabiose, é irritante, pode causar dermatite e não é recomendado para crianças. Os piretróides, apesar do maior custo, têm a vantagem de serem menos irritantes, de odor menos desagradável, podem ser aplicadas em crianças pequenas, ao contrário da ivermectina, contraindicada em menores de cinco anos, crianças de peso inferior a 15 kg, grávidas, nutrízes e indivíduos com afecções do sistema nervoso central.

A ivermectina ainda não foi utilizada extensivamente em saúde pública no Brasil, porém vem sendo utilizada há anos em milhões de pessoas na África como tratamento em massa contra filariose em áreas endêmicas, tendo se mostrado uma droga efetiva, segura e com poucos efeitos colaterais (STEPHENSON; WISELKA, 2000). A utilização da ivermectina, além da alta praticidade, apresenta baixo custo, porém os efeitos da ivermectina no tratamento da pediculose e da escabiose mostraram-se associados à morte quando utilizados em doses abusivas (MUNIRATHINAM *et al.*, 2009).

A Tungíase é causada pela penetração e subsequente hipertrofia da fêmea da pulga *T. Penetrans* na epiderme do hospedeiro. As áreas preferenciais de penetração no homem são os pés, podendo ocasionar a infecção bacteriana secundária, a perda de unha e a deformação de dígitos (FELDMEIERS *et al.*, 2003) Em comunidades carentes brasileiras, recentemente foram documentadas taxas de prevalência entre 34 e 55% (CARVALHO *et al.*, 2003; WILCKE *et al.*, 2002b).

Animais domésticos e ratos são reservatórios importantes. Em um estudo em uma favela de Fortaleza, Ceará, 67% dos cães, 50% dos gatos e 41% dos ratos capturados estavam infestados com *T. penetrans* (HEUKELBACH; OLIVEIRA; FELDMEIERS, 2003). Em áreas rurais, os porcos também são reservatórios; porém, com o confinamento desses animais às pocilgas, sua importância na epidemiologia da doença tem diminuído nos últimos anos. É provável que ovos, larvas e pupas da pulga sobrevivam no meio ambiente por semanas ou até meses. Devido à existência de reservatórios de animais distintos e à sobrevivência da pulga no seu habitat natural por tempo prolongado sem a necessidade de hospedeiro, o controle da tungíase torna-se um desafio particular (HEUKELBACH; MENCKE; FELDMEIERS, 2002). Além disso, não é conhecida nenhuma quimioterapia eficaz para eliminar pulgas penetradas, nem em seres humanos, nem em animais. O tratamento atual consiste na retirada das pulgas penetradas com uma agulha estéril e tratamento de infecções secundárias com antibi-

ótico, medidas de pouca viabilidade para tratamento de comunidades inteiras (HEUKELBACH *et al.*, 2001).

Como há uma aparente preferência da *T.penetrans* por solo arenoso e de pouca luminosidade, a pavimentação das vias públicas e a cimentação dos pisos das casas se apresentam como importantes medidas de controle. Saneamento básico e principalmente coleta regular de lixo, podem certamente contribuir para reduzir incidência e severidade. Como essas medidas claramente demandam um maior investimento tanto da população como das autoridades não factíveis em curto prazo, levando-se em consideração a realidade político-econômica brasileira, o controle ambiental com inseticidas seria outra opção. Entretanto, as áreas infestadas são geralmente de grandes dimensões e o custo do tratamento dos animais domésticos com inseticidas seria considerável.

Obviamente, a eliminação da população de ratos não deve ser esquecida.

Não se pode ignorar a percepção da população em relação à tungiáse. Comumente, essa ectoparasitose não é percebida como doença (HEUKELBACH *et al.*, 2003). A educação em Saúde deve priorizar, além de medidas gerais de higiene, a prevenção secundária (educar a população para o autoexame diário e para a retirada adequada das pulgas penetradas com instrumento estéril). A prevenção primária (usar sapatos fechados) é claramente não factível em áreas endêmicas.

Moscas são artrópodes que possuem apenas um par de asas membranosas correspondente às asas anteriores. Estes insetos apresentam metamorfose completa, isto é, apresentam as fases de ovo, larva, pupa e adulto, sendo possível identificá-los pela cabeça, nitidamente distinta e móvel, com dois grandes olhos facetados. Algumas possuem o aparelho bucal com capacidade para absorver líquidos enquanto que em outras o aparelho bucal é do tipo picador (REY, 2001).

Do ponto de vista benéfico algumas são importantes para o homem, tais como as espécies que são utilizadas como animais experimentais principalmente para estudos genéticos. Algumas espécies são utiliza-

das como agentes de controle biológico de plantas daninhas bem como de insetos pragas. Outras já são prejudiciais ao homem, pois podem provocar doenças e servir de hospedeiros para agentes patogênicos.

As moscas são muito comuns em áreas rurais e urbanas. No ambiente urbano algumas espécies adaptaram-se bem às condições criadas pelo homem, enquanto outras não apresentam tolerância ao processo de urbanização. Normalmente estes insetos alimentam-se de fezes, escarros, pus, produtos animais e vegetais em decomposição, açúcar, frutas entre outros. O alimento ingerido só pode ser líquido ou pastoso e para isso a mosca lança uma substância (saliva) sobre o mesmo para dissolver e assim poder ingeri-lo, pois não consegue colocar nada sólido para dentro do organismo (NEVES, 2000).

Miíases são afecções causadas pela presença de larvas de moscas em órgãos e tecidos do homem ou de outros animais vertebrados, onde elas se nutrem e evoluem como parasitas. As miíases humanas são enfermidades frequentes em países tropicais, acometendo mais comumente habitantes da zona rural (NEVES, 2000).

Há dois critérios de classificação das miíases: o clínico e o parasitológico. Clinicamente, as miíases são classificadas de acordo com a sua localização anatômica em cutâneas, cavitárias e intestinais. Na miíase cutânea, a larva pode produzir um processo semelhante a um furúnculo, invadir a derme ou feridas pré-existentes, causando a miíase dérmica ou a miíase de feridas.

As miíases cavitárias são aquelas nas quais as larvas desenvolvem-se em cavidades naturais do corpo humano como a boca, o nariz, os ouvidos, os olhos, a vagina ou o ânus. Elas são subclassificadas de acordo com o tipo de cavidade infestada em miíase oral, nasal, anal, vaginal, etc. A ingestão acidental de larvas ou ovos de moscas provoca a miíase intestinal. A classificação parasitológica baseia-se no comportamento biológico das larvas e no tipo de tecido invadido, separando-as em três categorias: obrigatórias, facultativas e acidentais.

Na primeira categoria, as larvas, invadem a pele e as cavidades naturais, desenvolvem-se exclusivamente em tecido vivo e dispõem de mecanismos sofisticados que impedem as reações imunológicas do hospedeiro. Na segunda categoria estão as larvas que usualmente desenvolvem-se em cadáveres, mas podem também invadir feridas. Quando ovo e/ou larvas são acidentalmente ingeridos produzem as miíases acidentais, caracterizando a terceira categoria.

Várias espécies de moscas são de importância médica por infestarem o homem. Entre elas destacam-se, no Brasil, a *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel, 1858), a *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775) e a *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr, 1781). Em áreas urbanas, a infestação acomete, na maioria das vezes, as regiões expostas do corpo, em indivíduos com hábitos precários de higiene, baixo nível de instrução, pacientes com distúrbios psiquiátricos, etilistas, diabéticos ou imunodeprimidos. São, portanto, de importância para a saúde pública face ao forte componente social ligado ao seu aparecimento, estando diretamente relacionadas à pobreza e à falta de cuidados primários de saúde. Habitualmente são afecções de baixa gravidade e curta duração, algumas vezes resolvidas sem auxílio médico. São raros os casos com desfecho fatal. Estas características dificultam a obtenção de dados fidedignos sobre sua prevalência, tanto na população rural como na urbana, uma vez que muitos casos não chegam ao conhecimento dos agentes de saúde.

### Comentários Finais

As doenças infecciosas e parasitárias são importante causa de morbidade e mortalidade na infância e as evidências apontam o aumento de risco para aquisição destas doenças à frequência crescente em creches e pré-escolas. São fundamentais as medidas de prevenção e controle destas infecções associadas a medidas de promoção em Saúde. A promoção em Saúde reduz o risco de adoecimento minimizando o prejuízo ao bem estar das crianças e a disseminação do quadro infeccioso à comunidade.

A formação continuada dos educadores baseada numa concepção integrada de desenvolvimento e educação infantil, que aborde o cuidado em todos os sentidos e aspectos do ser humano, inclusive a educação em Saúde é de fundamental importância. Há a necessidade da inclusão dos conhecimentos sobre o processo saúde-doença levando em conta a dimensão histórica e cultural, sem deixar de lado as concepções prévias dos educadores infantis.

Este enfoque responde à finalidade de promover saúde à criança usuária de creche, numa perspectiva de superar a noção de que a creche seja um “mal necessário”, um risco ao desenvolvimento infantil. Entendemos a creche como um direito da criança, como um espaço de vida e saúde, de interações, de descobertas e aprendizagem, de desenvolvimento das potencialidades e cidadania infantil.

### Referências Bibliográficas

- ADAM, R. D. Biology of *Giardia lamblia*. **Clin. Microbiol. Rev.**, v. 14, n. 3, p. 447-475, 2001.
- ADLER, S. P. Cytomegalovirus and child day care. Evidence for an increased infection rate among day-care workers. **N. Engl. J. Med.**, n. 321, p. 1290-1296, 1998.
- AL-QUTOB, R.; NA'WAS, T.; MAWAJDEH, S. The role of day care givers in the identification and prevention of infections. **Soc. Sci. Med.**, n. 33, p. 859-862, 1991.
- AMATO-NETO, V. *et al.* Elevada porcentagem de blastocistose em escolares de São Paulo, SP. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 37, n. 4, p. 354-356, 2004.
- AMATO-NETO, V. *et al.* Blastocistose: controvérsias e indefinições. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 36, n. 4, p. 515-517, 2003.
- BARROS, A. J. *et al.* Preventing acute respiratory infections and diarrhoea in child care centers. **Acta Paediatr**, n. 88, p. 1113-1118, 1999.
- BARROS, A. J. D. **Health Risks among child day care centre Attendees: The role of Day Care Centre characteristics in Common Childhood Illnesses.**
- PHD. Thesis, London: London School of Hygiene and Tropical Medicine, University of London, 1996.
- BELL, D. M. *et al.* Illness associated with day care: a study of incidence and cost. **Am. J. Public Health**, n.79, p. 479-484, 1989.

BOCKARIE, M. J. *et al.* Treatment with ivermectin reduces the high prevalence of scabies in a village in Papua New Guinea. **Acta Tropica**, n. 75, p. 127-130, 2000.

BORBA, P. C. S. D.; MARTINEZ, C. M. S.; CARRASCO, B. G. Promoção da saúde e Educação Infantil: Caminhos para o desenvolvimento. **Paidéia**, v.13, n. 26, p. 141-146, 2003.

BOREHAM, P. F. L.; STENZEL, D. J. *Blastocystis* in Humans and Animals: Morphology, Biology, and Epizootiology. **Adv. Parasitol.**, n. 32, p. 1-70, 1993.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Por uma política de formação do profissional de educação infantil.** MEC/SEF/DPE/COEDI. Brasília, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Propostas pedagógicas e currículo em educação infantil.** MEC/SEF/DPE/COEDI. Brasília, 1996.

BROOKS, P. A.; GRACE, R. F. Ivermectin is better than benzyl benzoate for childhood scabies in developing countries. **Journal of Pediatrics and Child Health**, n. 38, p. 401-404, 2002.

BURGESS, I. F. Human lice and their management. **Advances in Parasitology**, n. 36, p. 271-342, 1995.

BURGESS, I. F. Sarcoptes scabiei and Scabies. **Advances in Parasitology**, n. 33, p. 235-292, 1994.

BURKHART, C. N. Fomite transmission with head lice: A continuing controversy. **Lancet**, n. 361, p. 99-100, 2003.

CAIRNCROSS, S. Handwashing with soap - a new strategy to prevent ARIs? **Trop. Med. Int. Health**, n. 8, p. 677-679, 2003.

CALDER, J. Occupational health and safety issues for child-care providers. **Pediatrics**, v. 94, n. 2, p. 1072-1074, 1994.

CANYON, D. V.; SPEARE, R.; MULLER, R. Spatial and kinetic factors for the transfer of head lice (*Pediculus capitis*) between hairs. **Journal of Investigative Dermatology**, n. 119, p. 629-631, 2002.

CARAPETIS, J. R. *et al.* Success of a scabies control program in an Australian aboriginal community. **Pediatric Infectious Diseases Journal**, n. 16, p. 494-499, 1997.

CAREY, C. M.; LEE, H.; TREVORS, J. T. Biology, persistence and detection of *Cryptosporidium parvum* and *Cryptosporidium hominis* oocysts. **Water Res.**, n. 38, p. 818-862, 2004.

CARPIO, A. Neurocysticercosis: an update. **The Lancet, London**, v.2, n.12, p.751-762, 2002.

CARVALHO, T. B.; CARVALHO, L. R.; MASCARINI, L. M. Occurrence of enteroparasites in day care centers in Botucatu (São Paulo state, Brasil) with emphasis on *Cryptosporidium* sp., *Giardia duodenalis* and *Enterobius vermicularis*. **Rev. Inst. Med. Trop. S Paulo**, v. 48, n. 5, p. 269-273, 2006.

CARVALHO, R. W. *et al.* The patterns of tungiasis in Araruama township, State of Rio de Janeiro, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, n. 98, p. 31-36, 2003.

CATALÁ S. *et al.* Prevalência e intensidade da infestação por pediculus humanus capitis em escolares de seis a onze anos. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 37, n. 6, p. 499-50, 2004.

CAUMES, E. Treatment of cutaneous larva migrans and Toxocara infection. **Fundamentals of Clinical Pharmacology**, n. 17, p. 213-216, 2003.

CHIEFFI, P. P. *et al.* Enteroparasitas no município de Guarulhos, SP, Brasil. 1. Prevalência de infecção entre escolares residentes no bairro de Taboão, em junho de 1984. **Rev. Inst. A. Lutz**, v.48, n. 2, p.75-80, 1988.

COSTA-MACEDO, L. M. *et al.* Enteroparasitoses em pré-escolares de comunidades favelizadas da cidade do Rio de Janeiro, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.14, n.4, p. 851-855, 1998.

COX, F. E. G. History of Human Parasitology. **Clin. Microbiol. Rev.**, v.15, n. 4, p. 595-612, 2002.

CROMPTON, D. W. T. *Ascaris* and ascariasis. **Adv. Parasitol.**, n. 48, p. 285-375, 2001.

CROMPTON, D. W. T. The public health importance of hookworm disease. **Parasitology**, n. 121, p. S39-S50, 2000.

CROMPTON, D. W. T.; SAVIOLI, L. Intestinal parasitic infections and urbanization. **Bull. World Health Organ.**, n. 17, p. 1-7, 1993.

CURRY, A.; SMITH, H. V. Emerging pathogens: *Isoospora*, *Cyclospora* and Microsporidia. **Parasitology**, n. 117, p. S143-159, 1998.

DILLINGHAM, R. A.; LIMA, A. A.; GUERRANT, R. L. Cryptosporidiosis: epidemiology and impact. **Microbes Infec.**, n. 4, p. 1059-1066, 2002.

ENGSTROM, E. M.; ANJOS, L. A. Déficit estatural nas crianças brasileiras: relação com condições sócio-ambientais e estado nutricional materno. **Cad. Saúde Pública**, v. 15. n. 3, p. 559-567, 1999.

FARTHING, M. J. G. Giardiasis. **Gastr. Clinic.**, n. 25, p. 493-515, 1996.

FAYER, R.; MORGAN, V.; UPTON, S. J. Epidemiology of *Cryptosporidium*. transmission, detection and identification. **Int. J. Parasitol.**, n. 30, p. 1305-1322, 2000.

FELDMEIER, H. *et al.* Severe tungiasis – A resurgent health problem in deprived populations? A case series from Northeast Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, n. 9, p. 949-955, 2003.

FERREIRA, L. F.; REINHARD, K. J. ; ARAÚJO, A. **Paleoparasitologia**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, Coleção Temas de Saúde, 2008.

FERREIRA, L. F.; ARAÚJO, A. J. G.; CONFALONIERI, U. E. C. The findings of helminth eggs in a Brazilian mummy. **Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.**, n. 77, p. 65-67, 1983.

FERREIRA, M. U.; FERREIRA, C. S.; MONTEIRO, C. A. Tendência secular das parasitoses intestinais na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). **Rev. Saúde Pública**, v. 34, n. 6 supl., p. 73-83, 2000.

FERREIRA, P. *et al.* Ocorrência de parasitas e comensais intestinais em crianças de escola localizada em assentamento de sem-terras em Campo Florido, Minas Gerais, Brasil. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 36, n. 1, p.109-111, 2003.

FOSTER, W. D. **A history of Parasitology**. Edimburgo-Londres: Ed. E & S Livingston Ltda, 1965.

FOURNIER, P. E. *et al.* Human pathogens in body and head lice. **Emerging Infectious Diseases**, n. 8, p. 1515-1518, 2002.

FRANCO, R. M. B.; CORDEIRO, N. S. Giardiose e criptosporidiose em creches no município de Campinas, SP. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, n. 29, p. 585-591, 1996.

GAMBOA, M. I. *et. al.* Prevalence of intestinal parasitosis within three population groups in La Plata, Argentina. **Eur. J. Epidemiol.**, v.14, n. 1, p. 55-61, 1998.

GENSHEIMER, K. F. A public health perspective on child care. **Pediatrics**, v. 94, n. 62, p. 1116-1118, 1994.

GOLDMANN, D. A. Transmission of infectious diseases in children. **Pediatr. Rev.**, v.13, p. 283-293, 1992.

GUIMARÃES, S.; SOGAYAR, M. I. L. Occurrence of *Giardia lamblia* in children of municipal day-care centers from Botucatu, São Paulo state, Brazil. **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**, n. 37, p. 501-506, 1995.

GUIMARÃES, S.; SOGAYAR, M. I. L. *Blastocystis hominis*: occurrence in children and staff members of municipal day-care centers from Botucatu, São Paulo state, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, n. 88, p. 427-429, 1993.

HASKINS, R.; KOTCH, J. Day care illness: evidence, cost and public policy. **Pediatrics**, v. 77, n. 2, p. 951-982, 1986.

HEALY, G. R. Giardiasis in perspective: the evidence of animals as a source of human Giardia infections. In: MEYER, E. A. **Giardiasis**. Amsterdam: Elsevier, 1990. p. 305-314.

HERWALDT, B. L. *Cyclospora cayetanensis*: a review focusing on the outbreaks of cyclosporiasis in the 1990s. **Clin. Infect. Dis.**, n. 31, p. 1040-1057, 2000.

HEUKELBACH, J.; WILCKE, T.; FELDMEIERS, H. Cutaneous larva migrans (creeping eruption) in an urban slum in Brazil. *International Journal of Dermatology*, v. 43, n. 7, p. 511-515, 2004.

HEUKELBACH, J.; OLIVEIRA, F. A. S.; FELDMEIERS, H. Ectoparasitoses e saúde pública no Brasil: desafios para controle. **Cad. Saúde Pública**, v. 19, n. 5, p. 1535-540, 2003.

HEUKELBACH, J. *et al.* Parasitic skin diseases: Health care-seeking in a slum in Northeast Brazil. **Tropical Medicine and International Health**, n. 8, p. 368-373, 2003.

HEUKELBACH, J.; MENCKE, N.; FELDMEIERS, H.. Cutaneous larva migrans and tungiasis: The challenge to control zoonotic ectoparasitoses associated with poverty. **Tropical Medicine and International Health**, n. 7, p. 907-910, 2002.

HEUKELBACH, J. *et al.* Tungiasis: A neglected health problem of poor communities. **Tropical Medicine and International Health**, n. 6, p. 267-272, 2001.

HOJLYNG, N.; MOLBAK, K.; JEPSEN, S. Cryptosporidium sp. a frequent cause of diarrhea in Liberian Children. **J. Clin. Microbiol**, n. 23, p. 1109-1113, 1986.

HOLMES, S. J.; MORROW, A. L.; PICKERING, L. K. Child-care practices: effects of social change on the epidemiology of infectious diseases and antibiotic resistance. **Epidemiol. Rev.**, n. 18, p. 10-28, 1996.

HORNE, P. D. A review of the evidence for human endoparasitism in the pre-Colombian New World through the study of coprolites. **J. Arch. Sci.**, n. 12, p. 299-310, 1985.

HOWE, A. D. *et al.* *Cryptosporidium* oocysts in a water supply associated with a cryptosporidiosis outbreak. **Emerg. Infect. Dis.**, v. 8, n. 6, p. 619-624, 2002.

- KATZ, N.; PEIXOTO, S. V. Análise crítica da estimativa do número de portadores de esquistossomose mansoni no Brasil. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 33, n. 3, p. 303-308, 2000.
- KEISTONE, J. S.; YANG, J.; GRISDALE, D. Intestinal parasites in metropolitan Toronto day-care centers. **Can. Med. Assoc. J.**, n. 131, p. 733-735, 1984.
- KELLY, P. *et al.* Cryptosporidiosis in adults in Lusaka, Zambia, and its relationship to oocyst contamination of drinking water. **J. Infect. Dis.**, v. 176, p. 1120-1123, 1997.
- KIM, B. J. *et al.* Egg positive rate of *Enterobius vermicularis* of primary school children in Geoje island. **Korean J. Parasitol.**, v. 41, n. 1, p. 75-77, 2003.
- KOBAYASHI, J.; HASEGAWA, H.; FORLI, A. A. Prevalence of intestinal parasitic infection in five farms in Holambra, São Paulo, Brazil. **Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo**, n. 37, p. 13-18, 1995.
- KOSEK, M. *et al.* Cryptosporidiosis: an update. **Lancet Infect. Dis.**, n. 1, p. 262-269, 2001.
- KOVACS, F. T.; SILVA, G. A. P. Diarréia grave em menores de cinco anos na cidade do Recife. **Ann. Fac. Med. Univ. Fed. Pernamb. Recife**, v. 44, n. 1, p. 38-41, 1999.
- KRETSCHMER, R. R. **Amebiasis: Infection and Disease by *Entamoeba histolytica***. Boca Raton: CRC Press, 1990.
- LEMP, G. F. *et al.* The relationship of staff to the incidence of diarrhea in day-care centers. **Am. J. Epidemiol.**, n. 120, p. 750-758, 1984.
- LINARDI, P. M. Anoplura. In: NEVES, D. P. **Parasitologia Humana**. São Paulo: Editora Atheneu, 2002. p. 368-372.
- LINARDI, P. M. *et al.* Infestação por *Pediculus humanus* (Anoplura: Pediculidae) no Município de São Paulo, SP, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, n. 32, p. 77-81, 1998.
- MACHADO, R. C. *et al.* Giardíase e helmintíases em crianças de creches e escolas de 1º e 2º graus (públicas e privadas) da cidade de Mirassol (SP, Brasil). **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v.32, n. 6, p. 1-12, 1998.
- MARANHÃO, D. G. O processo saúde-doença e os cuidados com a saúde na perspectiva dos educadores infantis. **Cad. Saúde Pública**, v.16, n. 4, p. 1143-1148, 2000.
- MASCARINI, L. M.; DONALÍSIO-CORDEIRO, M. R. Helmintíases em crianças institucionalizadas em creches no município de Botucatu/SP, Brasil. **Rev. Pat. Trop.**, v. 36, n. 2, p. 149-158, 2007.
- MOE, K.T. *et al.* Development of *Blastocystis hominis* cysts into vacuolar forms in vitro. **Parasitol. Res.**, n. 85, p. 103-108, 1999.

MONIS, P. T.; THOMPSON, R. C. A. *Cryptosporidium* and *Giardia*-zoonoses: fact or fiction? **Infect. Genet. Evol.**, n. 3, p. 233-244, 2003.

MONTEIRO, C. A.; CONDE, W.L. Tendência secular da desnutrição e da obesidade na infância na cidade de São Paulo (1974-1996). **Rev. Saúde Pública**, v. 34, n. 6, p. 52-61, 2000.

MORETTI, I. G. *et al.* Contribuição ao estudo da história natural de enteroparasitoses em uma comunidade fechada. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, n. 8, p. 41-44, 1974.

MUNIRATHINAM, A. *et al.* Ivermectin for *P. humanus capitis* infestation. **Int. J. Dermatol.**, n. 48, p. 1201-1205, 2009.

MUNIZ, P. T. *et al.* Intestinal parasite infections in young children in São Paulo, Brazil: prevalences, temporal trends and associations with physical growth. **Ann. Trop. Med. Parasitol**, v.96, n. 5, p. 503-512, 2002.

NEIRA, P.; MUNOZ, N.; CARABELLI, M. Enteroparasitosis en la V Region, Chile. Estudio en escolares rurales de Santo Domingo-1987. **Bol. Chil. Parasitol.**, n. 45, p. 24-27, 1990.

NESTI, M. M. M.; GOLDBAUM, M. Infectious diseases and daycare and preschool education. **J. Pediatr.**, v.83, n. 4, p. 299-312, 2007.

NEVES, D. P. **Parasitologia Humana**. 10ª edição. São Paulo: Editora Atheneu, 2000.

OBERHELMAN, R. A. *et al.* Correlations between intestinal parasitosis, physical growth and psychomotor development among infants and children from rural Nicaragua. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, v. 58, n. 4, p.470-5, 1999.

O'DONOGUE, P. J. *Cryptosporidium* and cryptosporidiosis in man and animals. **Int. J. Parasitol.**, n. 25, p. 139-195, 1995.

ONIS, M. *et al.* The worldwide magnitude of protein-energy malnutrition: An overview from the WHO Global Database on child growth. **Bull. World Health Organization**, n. 71, p. 703-712, 1993.

ORTEGA, Y. R.; STERLING, C. R.; GILMAN, R. H. *Cyclospora cayetanensis*. **Adv. Parasitol.**, n. 40, p. 399-418, 1998.

OSTERHOLM, M. T. Infectious disease in child care: an overview. **Pediatrics**, v. 94, n. 2, p. 987-90, 1994.

PEDRAZZANI, E. S. *et al.* Helminthoses intestinais. II - Prevalência e correlação com renda, tamanho da família, anemia e estado nutricional. **Rev. Saúde Pública**, n. 22, p. 384-389, 1988.

PESSOA, S. B. **Endemias parasitárias da zona rural brasileira**. São Paulo: Fundo Editorial Prociens; 1963.

- PEZZANI, B. C. *et al.* *Enterobius vermicularis* infection among population of General Mansilla, Argentina. **World J. Gastroenterol.**, v. 10, n. 17, p. 2535-2539, 2004.
- PICKERING L. K.; ENGELKIRK P. G. *Giardia* among children in day care. In: MEYER E. A. **Human parasitic diseases. Giardiasis**, v. 3. Amsterdam: Elsevier, 1990. p. 294–303.
- PINHEIRO, M. F. S. *et al.* Enteroparasitoses em uma comunidade fechada. I- Estudo do solo como elo de transmissão em um orfanato de Manaus, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, n.7, p. 503-506, 1976.
- REY, L. **Parasitologia**. 3ª edição. São Paulo: Guanabara Koogan S.A., 2001.
- ROBINSON, D. *et al.* Potential role of head lice, *Pediculus humanus capitis*, as vectors of *Rickettsia prowazekii*. **Parasitology Research**, n. 90, p. 209-211, 2003.
- RODRIGUEZ, J.; CALDERON, J. Intestinal parasitosis in pre-school children from Tarapoto. **Rev. Gastroenterol Peru**, v.11, n. 3, p. 153-60, 1991.
- SANTOS, M. A. Q. *et al.* Prevalência estimada de parasitas intestinais em escolares de creches e estabelecimentos de ensino em Goiânia - Goiás. **Rev. Pat. Trop.**, n. 19, p. 35-42, 1995.
- SIGULEM, D. M. *et al.* Anemia nutricional e parasitose intestinal em menores de 5 anos. **Rev. Paul. Med.**, v.103, n. 6, p. 308-312, 1985.
- SILVA, N. R. *et al.* Soil-transmitted helminth infections: updating the global picture. **Trends Parasitol.**, v. 19, n. 12, p. 547-551, 2003.
- SILVA, E. M. K. *et al.* Day care centres as an institution for health promotion among needy children: an analytical study in São Paulo, Brazil. **Public Health**, n. 114, p. 385-388, 2000.
- SOBRINHO, T. A. *et al.* Estudo da frequência de ovos de helmintos intestinais em sanitários de uso público de Sorocaba, SP. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, n. 28, p. 33-37, 1995.
- SOLOMON, S. L.; CORDELL, R. L. Infection acquired in day care centers. In: **Hospital Epidemiology and Infections Control**, (CGMayhall, ed.). Galveston: Williams & Wilkins, 1996. p. 564-583.
- SONG, H. *et al.* Prevalence and risk factors for enterobiasis among preschool children in a metropolitan city in Korea. **Parasitol. Res.**, n. 91, p. 46-50, 2003.
- STANLEY, S. L. JR. Amoebiasis. **The Lancet**, n. 361, p. 1025-1034, 2003.
- STEPHENSON, L. S.; LATHAN, M. C.; OTTESEN, E. A. Malnutrition and parasitic helminth infections. **Parasitology**, n. 121, p. S23-S38, 2000.

STEPHENSON, I.; WISELKA, M. Drug treatment of tropical parasitic infections. **Drugs**, n.60, p. 985-995, 2000.

ST SAUVER, J. *et al.* Hygienic practices and acute respiratory illness in family and group day care homes. **Public Health Rep.**, v. 113, p. 544-51, 1998.

SULLIVAN, P. *et al.* Logitudinal study of occurrence of diarrheal disease in day care centers. **Am. J. Public Health**, n.74, p. 987-991, 1984.

THACKER, S. B. *et al.* Infectious diseases and injuries in child day care: opportunities for healthier children. **JAMA**, n. 268, p. 1720-1726, 1992.

THOMPSON, R. C. A. Molecular epidemiology of *Giardia* and *Cryptosporidium* infectious. **J. Parasitol.**, n. 89, p. 542-590, 2003.

THOMPSON, S. C. Infectious diarrhoea in children: controlling transmission in the child care setting. **J. Paediatr. Child Health**, n. 30, p. 210-219, 1994.

TSUYUOKA, R. *et al.* Anemia and intestinal parasitic infection in primary school students in Aracaju, Sergipe, Brazil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 413-421, 1999.

XIAO, L. *et al.* Cryptosporidium systematic and implication for public health. **Parasitol. Today**, v. 16, n. 7, p. 287-292, 2000.

WALDMAN, E. A.; SILVA, L. J.; MONTEIRO, C. A. A trajetória das Doenças Infecciosas. In: MONTEIRO, C. A. **Velhos e Novos males da Saúde no Brasil**. 2ª edição. São Paulo: HUCITEC, NUPENS/USP, 2000. p.195-244.

WARREN, K. S. Helminthic Infection. In: JAMISON, D.T. **Disease Control Priorities in Developing Countries**. Oxford: Medical Publications/University Press, 1993. p.131-160.

WILCKE, T. *et al.* Scabies, pediculosis, tungiasis and cutaneous larva migrans in a poor community in northeast Brazil. **Acta Tropica**, v. 83, n. 1, S100, 2002a.

WILCKE, T. *et al.* High prevalence of tungiasis in a poor neighbourhood in Fortaleza, Northeast Brazil. **Acta Tropica**, n. 83, p. 255-258, 2002b.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Database on Child Growth and Nutrition Programme of Nutrition**. Geneva: M. de Onis & M. Blossner eds, WHO, 1997.

YOSHIKAWA, H. *et al.* Problems in speciation in the genus *Blastocystis*. **Trends Parasitol.**, v. 20, n. 6, p. 251-255, 2004.

## A questão das atividades práticas no ensino de Ciências

Ramona Lescano Lima<sup>3</sup>

Hiraldo Serra<sup>4</sup>

### O ensino de Ciências na educação da infância

As ciências têm sido uma parte importante dos currículos elementares e de primeira infância desde o início do século XX. Jonh Dewey (1956) foi um grande defensor da sua inclusão na educação de crianças pequenas, foi pioneiro nos estudos dessa área na University of Chicago Laboratory School, um dos primeiros centros de educação em ciências.

Segundo Spodek e Saracho (1998), existem evidências de que ensinamentos de ciências já existiam em alguns dos primeiros programas de educação para a primeira infância, embora não fossem identificados como tal. Na escola infantil de Robert Owen do século XIX, as crianças eram levadas ao campo para observarem a natureza, espécies e elementos naturais, alguns deles eram trazidos para a sala de aula para serem observados.

Segundo os autores, o jardim de infância de Froebel incluía o estudo da natureza, a observação de fenômenos naturais para fins de apreciação, mais do que compreensão. Os professores mantinham um jardim para as crianças cultivarem e essa atividade também incluía o cuidado de pequenos animais. Os professores traziam pedras e folhas e as dispunham

---

3 Licenciada em Pedagogia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.

4 Licenciado em Ciências, Matemática e Física, Mestre e Doutor em Ciências Biológicas. Professor da Faculdade de Educação, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.

nas mesas para as crianças observarem, liam histórias sobre a natureza e mostravam figuras para enriquecer a aprendizagem. O objetivo primeiro destas atividades era desenvolver nas crianças o interesse pelo mundo natural e a apreciação de suas maravilhas. Nas escolas urbanas, o estudo da natureza era especialmente necessário, pois as crianças das cidades tinham menos oportunidades de contato com ela.

Ainda segundo os autores, após o primeiro quarto do século XX, o estudo de ciências começou a substituir o chamado estudo da natureza na educação elementar e para a primeira infância. A inclusão dos jardins de infância nas escolas elementares pôde impulsionar para a expansão de seu currículo para além das três habilidades básicas (leitura, escrita e matemática). A educação em ciências, em sua nova forma, ocupava-se menos da apreciação e mais do entendimento dos conceitos e do método científico, mesmo em um nível mais básico. Elementos do estudo da natureza são encontrados ainda hoje em turmas de primeira infância, quando os professores expõem materiais e leem histórias de natureza relacionadas ao ser humano.

Embora a apreciação da natureza e a observação dos fenômenos naturais sejam atividades válidas não são consideradas atividades adequadas na constituição de um programa de ciências. Existe a necessidade de que os professores desenvolvam atividades para melhorar as habilidades de observação das crianças e ensinar-lhes que a apreciação da natureza requer um entendimento de como preservá-la e dos efeitos que a tecnologia tem sobre ela.

Segundo Howe (1993), novos programas para crianças pequenas foram desenvolvidos a partir dos anos de 1960, como parte de uma mudança mais ampla para reformar o currículo escolar. Um dos estímulos à mudança foi referente à hipótese defendida por Jerome Bruner (1960, p. 33) de que “qualquer matéria pode ser ensinada de alguma forma intelectualmente honesta para qualquer estágio de desenvolvimento”.

Segundo Spodek e Saracho (1998), um período de intenso desenvolvimento de currículos foi iniciado naquela época, a maioria dos quais

voltados para crianças pequenas e para outras em estágio mais avançado de desenvolvimento. Devido ao interesse na teoria piagetiana daquele momento, o aprendizado de ciências no pré-jardim de infância (hoje nível I e nível II na Educação Infantil), também era visto como legítimo propiciando a difusão da idéia de que crianças pequenas eram capazes de obter conhecimento científico de forma intuitiva, através de experiências concretas.

A importância do ensino de Ciências já nas séries iniciais é defendida por diversos pesquisadores da área (ZANON; FREITAS, 2007; DUCATTI-SILVA, 2005; SCHROEDER, 2007), pois acreditam que hoje em dia a criança sai da escola com conhecimentos científicos insuficientes para compreender o mundo que a cerca. Para mudar esta realidade, torna-se necessário desenvolver um ensino de Ciências que tenha como foco, já nas séries iniciais de escolaridade, a ação da criança, sua participação ativa durante o processo de aquisição do conhecimento, a partir de atividades desafiadoras para a aprendizagem (FRIZZO; MARIN, 1989).

É defendido que o ensino de Ciências nas séries iniciais deve propiciar aos alunos a compreensão e reflexão sobre o significado e a importância das ciências naturais para que eles possam construir melhor seus conceitos e aprender de modo mais significativo sobre o ambiente que os rodeia. Nesta perspectiva, é possível possibilitar condições para que o educando exerça a sua cidadania. Delizoicov e Angotti (1990) argumentam que para o exercício pleno da cidadania é necessário que se ofereça um mínimo de formação básica em ciências, como instrumental que possibilite ao aluno, uma melhor compreensão da sociedade em que vive.

O ensino de Ciências necessita ser valorizado porque possibilita aos alunos compreender o dinamismo e a diversidade dos fenômenos naturais, incentivando-os a buscarem explicações lógicas e desenvolverem posturas críticas em contextos sociais. Assim, é necessário se reconhecer a importância do ensino de ciências naturais como fator de grande relevância da formação integral do educando.

Valorizando a criança como sujeito social atual, estar-se-á contribuindo para a sua ação como adulto responsável e crítico na sociedade. É durante os momentos em que as crianças encontram-se reunidas, interagindo umas com as outras que elas expressam suas dúvidas e opiniões sobre o mundo que as cerca. Neste sentido Goulart (1999, p. 53), afirma:

Sabemos, atualmente, graças a teóricos como Piaget, Vigostsky, que a criança aprende a partir das múltiplas interações que estabelece com o meio sociocultural. E é participando, ativamente, de uma comunidade educativa, que a criança tem oportunidade de estabelecer inúmeras trocas com as outras crianças, com adultos e com instrumentos culturais. Podemos dizer desta forma que a criança é um sujeito sociocultural.

Nesse contexto se faz necessário o entendimento do professor sobre a complexidade atual do ensino e da aprendizagem que envolve os aspectos cognitivos em sala de aula, bem como, a compreensão da função da escola e de todo o sistema ao qual ela está vinculada, se constituindo como *locus* privilegiado para a promoção de transformações.

A escola deve ser agente de mudanças, capaz de gerar conhecimentos e desenvolver a ciência e a tecnologia; trabalhar a tradição e os valores nacionais; preparando cidadãos capazes de entender o mundo, seu país, sua realidade e de transformá-lo positivamente (LIBÂNEO, 2003, p. 118).

Na atualidade, acreditamos que a preocupação dos que investigam novos caminhos para o ensino de Ciências no Brasil não deva estar na simples superação das meras descrições de teorias e experiências científicas. As atenções à educação necessitam estar voltadas para a formação de professores com novos perfis profissionais, em condições de trabalhar com uma visão interdisciplinar da ciência, própria das múltiplas formas de se conhecer e intervir na sociedade hoje.

Segundo Augusto *et al.* (2004), a interdisciplinaridade é entendida como a necessidade de integrar, articular, trabalhar em conjunto, sendo aceita como uma forma de se pensar, podendo ser vista como uma discussão emergente no interior da Educação, na busca pela superação da abordagem disciplinar tradicionalmente fragmentária, apontada como incapaz de atender às demandas de um ensino contextualizado.

Neste sentido, as propostas mais adequadas para um ensino de Ciências coerente com tal direcionamento devem favorecer uma aprendizagem comprometida com as dimensões sociais, políticas e econômicas que estão nas relações da ciência, da tecnologia e da sociedade. Trata-se, assim, de orientar o ensino de Ciências para uma reflexão mais crítica acerca dos processos de produção do conhecimento científico-tecnológico e de suas implicações na sociedade e na qualidade de vida de cada cidadão.

Ser cientificamente culto implica também atitudes, valores e novas competências (em particular, abertura à mudança, ética de responsabilidade, aprender a aprender...) capazes de ajudar a formular e debater responsavelmente um ponto de vista pessoal sobre problemáticas de índole científico/tecnológica, juízos mais informados sobre o mérito de determinadas matérias e situações com implicações pessoais e/ou sociais, participação no processo democrático de tomada de decisões, uma melhor compreensão de como idéias da Ciência/Tecnologia são usadas em situações sociais, econômicas, ambientais e tecnológicas específicas (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004, p. 367).

### **As atividades práticas no ensino de Ciências**

O ensino de Ciências nos últimos tempos tem se baseado na transmissão de informações em aulas quase sempre expositivas e na ausência de atividades práticas e ou experimentais. Essa vem sendo a realidade do ensino de Ciências na maioria das escolas, sendo imprescindível mudar essa realidade, estimulando crianças e adolescentes a descobrirem os prazeres existentes no estudo das ciências naturais através de atividades práti-

cas ou as ditas experimentais, as quais podem estimular o gosto pela investigação por meio de um trabalho considerado artesanal e criativo. É muito importante associar a ciência ao prazer da descoberta dando ênfase aos fenômenos do dia a dia.

Segundo Lorenzetti e Delizoicov (2001), as aulas práticas que têm sido denominadas de atividades experimentais, podem se constituir em atividades significativas, à medida que promovam a compreensão e ampliação do conhecimento. Segundo os autores, é necessário considerar que as crianças gostam de aprender. Portanto é vital que os professores levem em consideração que elas, mesmo antes de frequentarem a escola, manifestam um interesse muito grande pelas coisas da natureza, demonstrando interesse em descobrir como as coisas funcionam e repetindo incansavelmente os porquês para esclarecerem suas dúvidas.

A criança desde pequena mostra curiosidade pelo ambiente em que vive, portanto ao se estudar o ambiente, ela estará se envolvendo em situações reais com as quais está familiarizada. Pessoa, Gevertz e Silva (1985), discutem que as atividades práticas são bastante importantes para o ensino de Ciências, pois com as aulas práticas consegue-se colocar o aluno diante de um fenômeno que ele pode investigar com seus próprios recursos mentais. Para o autor, o ideal seria que cada aluno enfrentasse, com certa independência, certos problemas, planejasse e executasse os trabalhos práticos necessários para resolvê-los.

A falta de laboratório nas escolas não pode ser uma justificativa para a ausência dessas práticas. É necessário se preencher esta lacuna, gerando material didático de baixo custo, como por exemplo, sucatas, materiais reciclados e ferramentas de uso doméstico. É também importante despertar o interesse e a curiosidade dos estudantes dos diversos níveis de ensino pelos fenômenos físicos, químicos e biológicos levando em consideração suas experiências cotidianas, sua idade e identidade sócio-cultural.

As ciências da natureza, portanto, precisam ser entendidas como um elemento da cultura e também como uma construção humana, considerando que os conhecimentos científicos e tecnológicos desenvolvem-se

em grande escala na atual sociedade (MEDEIROS, 2002). A prática pedagógica, portanto, deve possibilitar, para além da mera exposição de idéias, a discussão das causas dos fenômenos, o entendimento dos processos em estudo, a análise acerca de onde e como aquele conhecimento apresentado em sala de aula está presente nas vidas dos sujeitos e, sempre que possível, as implicações destes conhecimentos na sociedade.

É indispensável hoje que os cursos de formação para a docência despertem nos professores o interesse em gerar situações de aprendizagem adequadas à maturidade da criança. A construção de kits para serem usados nas aulas, pode se tornar um desafio prazeroso, contribuindo para o êxito na realização de atividades práticas ou experimentais, despertando o entusiasmo e também como atividade a ser estendida para as crianças.

Com ações dessa natureza, o professor determina a si próprio o papel de mediador e facilitador da aprendizagem do aluno e reconhece a necessidade de que o aluno seja orientado no sentido de exprimir as suas idéias, planejar, prever, executar e rever procedimentos, dinamizando assim seu raciocínio.

Na educação atual, existe um descompasso entre o ensinado em sala de aula e a realidade dos alunos, o que torna as aulas de ciências naturais irrelevantes e sem significado, pois o que se veicula nas escolas quase nunca é relacionado com os conhecimentos anteriormente construídos pelos educandos.

Na maioria das escolas, o ensino de ciências não trabalha com a identificação, o reconhecimento e a compreensão do mundo físico e do mundo dos seres vivos, não faz relação entre o dia-a-dia da criança e a ciência que se estuda (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1986, p. 8).

Ao ingressar na escola o aluno já interagiu de muitas maneiras com o meio físico, com isso construindo o seu universo de conhecimento, o qual se constitui nas denominadas “concepções alternativas, espontâneas, ou de senso comum” (PFUNDT; DUIT, 1994). Caberia, então, ao profes-

reconhecer estes conhecimentos já construídos e, a partir deles, desenvolver a sua prática pedagógica.

Tradicionalmente, as ciências têm sido ensinadas como uma coleção de fatos, descrições de fenômenos e enunciados de teorias para memorizar. Enfatizam-se muitos conceitos que podem contribuir de forma pouco relevante para a vida do aluno na sociedade. Nesse contexto, existe a necessidade de que a prática pedagógica oportunize, para além do exercício da verbalização de idéias, a discussão das causas dos fenômenos, o entendimento dos mecanismos e processos do objeto de estudo, buscando relacionar o conhecimento apresentado em sala de aula às implicações deste na sociedade.

Nas séries iniciais, o enfoque do professor deve recair primeiramente sobre a compreensão dos conhecimentos científicos para somente após nomeá-los, conceituando-os. As teorias científicas apresentam um repertório de leis e enunciados fortemente estruturados e de difícil compreensão e abstração. Muitas destas teorias não são possíveis de ser compreendidas nas primeiras séries do Ensino Fundamental. Nestas séries os professores podem selecionar e adequar os conteúdos que desejam desenvolver e promover a compreensão da ciência. Este processo tem sido denominado de transposição didática.

O modo de aprender das crianças se baseia na construção de sua própria visão do mundo, da seleção, da atuação e das formas de pensar e das idéias úteis para sua vida. Sua aprendizagem dependerá de como se efetua a seleção e de como atuam. O ensino de Ciências deverá ser desenvolvido para que os alunos descubram o significado do mundo (HARLEN, 1994, p. 15).

As ciências naturais passam a ter significado à medida que possibilitam a compreensão dos fenômenos e objetos científicos através da interação que se estabelece e das relações construídas com outros saberes. Todavia, ao limitar o ensino de Ciências aos chamados produtos da ciência,

isto é, apenas aos conteúdos, deixam-se de lado os processos da ciência, os eventos e procedimentos que levaram às descobertas científicas.

Assim, para muitos alunos, aprender ciências é decorar um conjunto de nomes, fórmulas, descrições de instrumentos ou substâncias, enunciados de leis. Como resultado, o que poderia ser uma experiência intelectual estimulante passa a ser um processo doloroso que chega até a causar aversão (KRASILCHIK, 1987, p. 52).

Além disso, a forma como os conteúdos são apresentados em sala de aula contribui para um ensino deficiente das ciências. Na maioria das vezes, os conceitos dos conteúdos são apenas apresentados, seguidos de uma série de exercícios em que o aluno copia literalmente o que foi apresentado no texto. Utilizam-se jogos, exercícios de completar, palavras cruzadas que induzem à memorização mecânica das respostas. Desse modo, os exercícios parecem ter somente a função de ocupar o tempo das crianças no período escolar.

Todavia, poderia se proporcionar ao aluno a oportunidade de extrapolar e projetar aquele conhecimento para outras situações, questionando e entendendo como ele está presente no seu cotidiano.

[...] é importante fazer com que as crianças discutam os fenômenos que as cercam, levando-as a estruturar esses conhecimentos e a construir, com seu referencial lógico significados dessa parte da realidade. Por isso, devemos trabalhar com problemas físicos que os alunos possam discutir e propor soluções compatíveis com seu desenvolvimento e sua visão de mundo, mas em um sentido que os levará, mais tarde, ao conhecimento científico (CARVALHO *et al.*, 1998, p.13).

As atividades práticas ou experimentais realizadas em laboratório ou mesmo na sala de aula, espaço que envolve a participação ativa dos alunos, merecem ser vistas como de fundamental importância, permitindo

que os educandos compreendam o processo científico, ou seja, de como a ciência produz o seu conhecimento, com suas certezas e incertezas.

Embora se saiba da relativa importância dada aos laboratórios escolares, é preciso reconhecer a ausência de laboratórios minimamente organizados nas escolas, sua insuficiência ou inadequação de seu uso, o que se constitui em um entrave para a melhoria do ensino de Ciências. Muitas vezes os professores, até mesmo, utilizam a falta de laboratório para justificar a não realização de atividades práticas.

Segundo Berezuk e Inada (2010), o laboratório constitui-se em um ambiente de aprendizagem significativo propiciando o desenvolvimento da capacidade do aluno em associar assuntos relacionados à teoria presente nos livros didáticos, por meio da realização de experiências, constituindo-se em um local de mudanças, viabilizando que a teoria da sala de aula possa ser dinamizada, propiciando assim, uma transposição dos livros didáticos para o enfoque prático.

Entretanto, no ensino de Ciências Naturais nas séries iniciais, a sala de aula e o meio ambiente podem se constituir em espaços a serem ocupados para esta atividade. O local da atividade e os materiais empregados são de relevância, mas o enfoque e a forma de apresentação das atividades práticas podem contribuir para o desenvolvimento de aprendizagem significativa.

Em um sentido amplo, qualquer ambiente envolvido na realização de experiências de ciências – a sala de aula, o laboratório, a oficina, o parque, um museu ou o zoológico – receberá o impacto dessas atividades e posições explícitas ou, na maioria das vezes, implícitas dependendo das abordagens utilizadas na produção e transmissão dos conhecimentos (WEISSMANN, 1998).

Desta forma, a experimentação pode se constituir numa modalidade didática fundamental no ensino de Ciências, propiciando a participação ativa dos alunos no desenvolvimento das atividades e promovendo a iniciação científica através da investigação de fatos e fenômenos naturais, a partir da utilização do método científico.

## Atividades para a abordagem da pressão atmosférica

Uma proposta de ensino com enfoque na experimentação pode possibilitar que os alunos se deparem com diferentes situações, oportunizando que as aulas venham a explicar a natureza de forma lúdica e criativa, principalmente nas séries iniciais com vistas à compreensão do conteúdo proposto.

Para uma abordagem inicial, optamos em descrever a pressão atmosférica, pressão que o ar da atmosfera exerce sobre a superfície do planeta. Essa pressão pode mudar de acordo com a variação de altitude, ou seja, quanto maior a altitude menor a pressão e, conseqüentemente, quanto menor a altitude maior a pressão exercida pelo ar na superfície terrestre.

O que se pode considerar que diante da ação do vento e da temperatura tem-se uma pressão atmosférica diferenciada para cada região do mundo. Seu mecanismo está expresso na primeira Lei da Circulação Atmosférica, do holandês Buys Ballot, que diz “os ventos sempre sopram das áreas de alta pressão para as áreas de baixa pressão” (PINHO ALVES, 2000, p.246). Como nas áreas de menor temperatura ou mais frias a pressão é maior, o vento sai dessas áreas e vai em direção às de maior temperatura, que apresentam menor pressão. Quanto maior for a diferença de pressão entre as regiões, maior será a velocidade do vento, podendo ocorrer, nessas situações, vendavais ou ventos mais fortes, que recebem diferentes nomes, conforme o local: furacão (Caribe), tornado (EUA), tufão (Ásia). Destaca-se, entretanto que uma criança das séries iniciais, pode não compreender os enunciados descritos acima em sua totalidade, sendo assim necessário buscar este entendimento por meio de situações concretas.

Para Astolfi, Peterfalvi e Vérin (1998, p. 109), “A experiência enriquecedora, que informa, no sentido forte da palavra, é aquela que permite descobrir aquilo que não se esperava, que testa muitas vezes uma hipótese diferente daquela sobre a qual o investigador se tinha debruçado”. Uma aula sobre pressão atmosférica poderá ocorrer no próprio espaço da sala de aula e da escola, onde as crianças poderão perceber o movimento do ar

e com isso começar a desenvolver entendimentos sobre a pressão atmosférica. Porém ressalta-se que como apresentado por Pinho Alves (2000), a aula de ciências não deve ser rígida, o professor não pode ser autoritário, pois estará dessa forma diminuindo o interesse pela investigação e inibindo a criatividade da criança.

“O controle máximo do professor, chegando ao limite em determinar o erro máximo aceito nas medições, denota que o objetivo do estudo experimental está dirigido ao ensino de procedimentos, técnicas e habilidades experimentais” (PINHO ALVES, 2000, p.246). Este entendimento também é expresso por Astolfi, Peterfalvi e Vérin (1998) que consideram a liberdade na pesquisa como um requisito para que ocorra a experiência e a descoberta, na busca pelo entendimento de conteúdos mais específicos que podem advir da aula experimental de ciências. Sendo a pressão atmosférica o tema em questão, foram selecionados conteúdos que podem se configurar em aulas práticas para a abordagem desse tema.

A presença do ar atmosférico e suas diferentes intensidades podem ser verificadas facilmente pelos alunos em sala, na área de lazer da escola, na observação do movimento de folhas e galhos de árvores ou mesmo ao se colocarem na entrada do corredor das salas de aula, para constatarem a corrente de ar existente naquele local.

Ressalta-se a importância dos alunos poderem comentar suas experiências, descreverem como perceberam a presença do ar e interagirem na realização das atividades de investigação. A proposta de atividades experimental deve contribuir para que os estudantes identifiquem o fenômeno em estudo e possam utilizar as informações obtidas para relacioná-lo com situações cotidianas. As atividades experimentais devem levar os alunos a questionarem e proporem soluções e respostas às questões iniciais de forma a correlacioná-las com suas concepções espontâneas.

Segundo Mortimer (2000), no âmbito da educação em ciências, as propostas de ensino formuladas a partir de bases construtivistas, foram originalmente derivadas de pesquisas relacionadas ao que se denominou de concepções alternativas: as idéias que os alunos têm em relação a vá-

rios temas e que não coincidem com o saber científico, também chamadas de concepções, conceitos ou idéias intuitivas, ingênuas, espontâneas ou de senso comum.

Para se atingir o objetivo do estudo, as atividades com os alunos devem ser organizadas em dois momentos: um destinado a conversa com os alunos referente ao tema de estudo e outro, destinado a realização das atividades experimentais. Sugerimos que num primeiro momento devam ser estimulados questionamentos pelos próprios alunos, promoção do diálogo e resgate de conhecimentos prévios, quando o professor pode por meio de cartazes, vídeos, explicar o que se propõe com o experimento.

Desta forma, os alunos serão indagados sobre o conceito de ar, vento e temperatura ambiental. Já sentiram o ar mais quente e o ar mais frio? Como é o ar dentro da geladeira? Vocês já ouviram falar em temperatura? Quando? Hoje está frio ou quente? Nosso corpo e o ambiente estão com a mesma temperatura? Se estiver ventando muito e frio, como sentimos o nosso corpo? E quando misturamos água quente e fria em um recipiente?

Em um segundo momento, pode-se dividir a turma em grupos menores para que cada um trabalhe com um experimento, como o uso do termômetro, como a pressão atmosférica pode amassar uma garrafa plástica, etc. A divisão da turma em grupos oportunizará espaço para a reflexão e discussão sobre cada um dos experimentos. A seguir sugerimos algumas atividades experimentais para auxiliar no estudo de pressão atmosférica.

**Primeira atividade** - Nessa primeira atividade experimental, indicamos que se ofereça um termômetro para as crianças para que possam manuseá-lo e possam aprender primeiramente sobre o seu funcionamento. Para melhor entendimento de suas escalas, sugerimos, por exemplo, seu uso no interior da geladeira para medir a temperatura e em seguida verificar a temperatura do ambiente da sala de aula. Essas medições proporcionarão que as crianças possam perceber as diferenças de temperatura nos dois locais. Em seguida é importante que o professor ofereça oportu-

tunidade dos alunos comentarem as informações que obtiveram sobre as diferentes temperaturas e o uso do termômetro.

**Segunda atividade** - Essa atividade experimental foi denominada como “Garrafa Chuveirinho”.

**Materiais:**

1. Garrafa de plástico com tampa de rosca
2. Pregos
3. Água
4. Uma vasilha (tigela, bacia, etc.)

**Procedimentos:**

1. Encha a tigela de água.
2. Fure várias vezes o fundo da garrafa com o prego e a coloque dentro da tigela.
3. Coloque água dentro da garrafa e feche.
4. Segure a garrafa pela boca sem apertá-la e levante-a

O que pode ser observado é que mesmo a garrafa estando furada, enquanto estiver tampada, a água não cai (Figura 1).



Figura 1: A garrafa tampada sendo levantada.

Ao se tirar a tampa da garrafa, a água começa a cair (Figura 2).



Figura 2: A garrafa sem a tampa sendo levantada.

Isso ocorre porque a pressão atmosférica que age em todas as direções, não age na parte superior da garrafa enquanto ela estiver tampada, por isso a água não cai. Ao se retirar a tampa a pressão passa a agir na parte superior da garrafa fazendo com que a água caia.

**Terceira atividade** - Essa atividade experimental foi denominada como “A Garrafa Amassada”.

**Materiais:**

1. Garrafa de plástico com tampa de rosca
2. Funil
3. Bacia
4. Água bem quente
5. Água fria

**Procedimentos:**

1. Coloque água fria na bacia
2. Coloque a água bem quente na garra com o auxílio do funil<sup>5</sup>
3. Tampe a garrafa
4. Coloque a garrafa com água bem quente dentro da vasilha com água fria

Deixe a garrafa com água bem quente dentro da vasilha de água fria por alguns minutos (Figura 3).



Figura 3: A garrafa com água bem quente dentro da vasilha com água fria.

O que pode ser observado quando se retira a garrafa do recipiente é que a garrafa murcha (encolhe), ficando amassada (Figura 4).

---

5 Esse procedimento deve ser feito com auxílio do professor.



Figura 4: A garrafa encolhida retirada da vasilha com água fria.

Isso ocorre porque quando se coloca água quente dentro da garrafa, acaba esquentando também o ar que está dentro dela e parte dele se condensa. Assim a pressão no interior da garrafa fica menor e passa a acontecer a ação da pressão atmosférica nas paredes de fora da garrafa, empurrando-as para dentro.

Com as atividades experimentais citadas é possível levar o aluno a perceber que existe uma diferença na pressão atmosférica e que essa exerce força sobre objetos e na natureza, porém ressalta-se a importância do aluno estar comentando a experiência vivida, como ele compreendeu o experimento e se houve assimilação de novos conhecimentos. Destacamos novamente a importância de que haja um momento para que os alunos possam expressar o que entenderam, sendo essa uma forma de interação, propiciando a discussão, expressão das conclusões e confronto de idéias.

É importante destacar o papel desempenhado pelo professor na iniciativa de propiciar situações que permitam integrar conhecimentos pedagógicos e específicos, ficando evidenciada a inseparabilidade desses dois componentes no processo ensino-aprendizagem. Pino (1997, p. 6), desta-

ca que “o ato de aprender é evidenciado pela relação que envolve três elementos, não apenas dois: o sujeito que conhece, a coisa a conhecer e o elemento mediador que torna possível o conhecimento”.

No contexto escolar, esse papel de mediador entre o aluno e o conhecimento é legado ao professor, que através de suas ações pedagógicas, poderá favorecer ou não a apropriação do conhecimento pelo aluno, bem como as formas de pensar e agir dos estudantes frente ao conhecimento.

Rosa, Rosa e Pecatti (2007, p. 269) destacam,

É inegável a contribuição desse tipo de atividade para o processo de aprendizagem. As crianças observam e interagem com o mundo ao seu redor, demonstrando que ensinar física desde as séries iniciais não é utopia, mas uma realidade necessária para que o conhecimento adquira um caráter de instrumento para a vida. Além disso, o envolvimento ativo do aluno põe em movimento uma série de estruturas de pensamento que, caso contrário, permaneceria inerte, se mostrando uma importante componente pedagógica.

Neste contexto, é importante se ressaltar a necessidade de que prática em sala de aula privilegie as ações educativas pertinentes ao mundo da criança, para que essa perceba a relação entre os conteúdos apreendidos na escola com a sua realidade e não o oposto como é tradicionalmente constatado.

Segundo Soncini e Castilho Jr. (1995), uma atividade experimental se constitui em uma técnica de investigação que necessita ser acompanhada de questionamentos que deem espaço à reflexão e posterior análise e organização dos dados obtidos.

Existe a necessidade de que as atividades práticas ou experimentais sejam bem planejadas pelo professor, pois essa metodologia quando não é bem planejada pode gerar dispersão e desinteresse. Apesar de que geralmente são nas primeiras aulas experimentais que ocorre indisciplina, pelo motivo de que os alunos não estão acostumados a terem um maior grau de liberdade no ambiente de sala de aula, entretanto, quando o professor tem o domínio da sala e do conteúdo, a atividade transcorre sem percalços.

Podemos destacar que a indisciplina pode se propagar caso o material não seja adequadamente escolhido e utilizado de acordo com o propósito e para objetivo determinado. “O professor não pode ficar passivo, assistindo às tentativas e aos erros de seus alunos, ele precisa questionar, reconduzir em determinadas direções e não deixá-los totalmente livres” (RANGEL, 2002, p. 57).

Conforme foi mencionado no início deste trabalho, a escola precisa estar preocupada em contemplar aspectos que permitam aos alunos uma aproximação com o objeto de estudo, situação que se mostra como tendência do sistema educativo na sociedade contemporânea. Segundo Witter (2004), outro fator importante na questão da aprendizagem está relacionado com a motivação e que uma aula com atividades práticas oferece condições para que ela ocorra. O autor defende que, nessa metodologia, o aluno não ficará apático, apenas assistindo o professor discorrer sobre um assunto, ele estará participando ativamente na elaboração do conhecimento.

Esse entendimento é fundamental para o professor tenha em vista que o aluno pode conseguir por meio do experimento, perceber com maior clareza o conteúdo a ser assimilado e ao mesmo tempo poderá expor o que entendeu, ou seja, estará realizando uma segunda etapa do processo de aquisição de conhecimento, que é o de expor, falar sobre o que aprendeu.

Para Thomaz (2000), muitos professores com maior tempo de formação acadêmica não permitem que o aluno seja espontâneo em sala de aula. O autor defende a necessidade de se buscar informações na pesquisa educacional para que esse profissional tenha elementos para controlar a sua tendência natural ao autoritarismo. Aos professores em geral é indicado a busca por uma nova atitude que possa proporcionar uma nova realidade, a da apropriação do conhecimento científico pelo aluno.

É importante salientar que a sociedade atual encontra-se em constante contato com produtos tecnológicos, necessitando assim, saber interpretar informações relacionadas à ciência e à tecnologia, de forma que o

entendimento e apropriação de conhecimentos científicos se tornam relevantes e essenciais.

Discutindo a importância da ciência, Bodmer (1986) afirma que as pessoas nas suas vidas cotidianas precisam de algum entendimento de ciência para a sua própria satisfação pessoal e bem-estar. Segundo o autor, quanto mais essas pessoas conviverem e discutirem sobre a utilização da ciência e da tecnologia, maior será a possibilidade de ampliação da alfabetização científica desta população.

O conceito de alfabetização científica pressupõe, em linhas gerais, uma discussão que envolve a comunidade científica, educacional e os profissionais de comunicação sobre o que o cidadão comum sabe ou deveria saber a respeito da relação entre ciência, tecnologia e sociedade. Essa questão do que o cidadão comum sabe ou deveria saber, a respeito dessa relação, está diretamente ligada aos elementos de sua formação e às informações que lhe são disponibilizadas pelos veículos aos quais tem acesso, sendo essa discussão remetida ao ensino de Ciências praticado nas escolas, principalmente relacionado à formação da opinião pública a respeito da ciência e tecnologia.

A preparação dos cidadãos para que sejam capazes de participar na tomada de decisões nesse campo é de suma importância, pois mais cedo ou mais tarde, terminam por afetar a vida de todos. Essa participação deverá ter como base o conhecimento científico adquirido na escola e a análise pertinente das informações recebidas sobre os avanços da ciência e da tecnologia. Nesse contexto, um público adequadamente formado em ciências é uma das condições prévias para o efetivo funcionamento de uma sociedade democrática.

Enquanto cidadãos e membros dessa sociedade, todos de certa forma necessitam ser chamados a discutir e opinar sobre assuntos que envolvem a ciência e a tecnologia. Também no dia-a-dia e no trabalho a maioria das pessoas está envolvida de diversas maneiras com questões científicas. Desse modo, as pessoas necessitam de algum entendimento científico, para auxiliá-las, quer diariamente em sua vida pessoal e profissional, quer nas suas decisões no âmbito das relações sociais.

Assim, espera-se que as questões públicas envolvendo a ciência sejam melhores compreendidas e que decisões mais conscientes sejam tomadas, quanto maior for o entendimento público da ciência. Melhorar o entendimento público de ciência e influenciar na tomada de decisões, nos órgãos governamentais e na vida prática das pessoas, constituem-se em metas para as quais o ensino de ciências naturais certamente poderá contribuir.

Por meio desse ensino, já nos primeiros anos de estudo, certamente a alfabetização científica poderá ocorrer propiciando que o aluno realize uma leitura inicial de mundo, compreendendo os significados dos conteúdos da ciência e de seus processos de produção. Entretanto, para que isso ocorra, as atividades docentes devem se contrapor ao ensino memorístico, descontextualizado, a-histórico e acrítico, que hoje em dia ainda está muito presente no contexto escolar e privilegiar a atribuição de significados, estabelecidos pelo processo de compreensão dos conteúdos e dos métodos.

## Referências Bibliográficas

ASTOLFI, J. P.; PETERFALVI, B.; VÉRIN, A. **Como as crianças aprendem as ciências**. Tradução: Maria José Figueiredo. Lisboa, Portugal: Instituto Piaget, 1998.

AUGUSTO, T. G. S. *et al.* Intedisiplinaridade: concepções de professores da área Ciências da Natureza em formação em serviço. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 2, p. 277-289, 2004.

BEREZUK, P. A.; INADA, P. Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 32, n. 2, p. 207-215, 2010.

BODMER, W. **The public understanding of Science**. London: Royal Society, 1986.

BRUNER, J. **The process of education**. Cambridge: Harvard University Press, 1960.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE M. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência e Educação**, v. 10, n.3, p. 363-381, 2004.

CARVALHO, A. M. P. de. *et al.* **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

DELIZOICOV D.; ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do ensino de ciência**. São Paulo: Cortez, 1990.

DUCATTI-SILVA, K. C. **A formação no curso de Pedagogia para o ensino de ciências nas séries iniciais**, 167 p. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Marília, SP, 2005.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

FRIZZO M. N.; MARIN, E. B. **O ensino de ciências nas séries iniciais**. 3ª ed. Ijuí: UNIJUÍ, 1989.

GOULART, I. **Piaget: experiências básicas para utilização pelo professor**. Petrópolis: Vozes, 1999.

HARLEN, W. **Enseñanza y aprendizaje de las ciencias**. 2ª ed., Madrid: Morata, 1994.

HOWE, A. C. Science in early childhood education. In: Spodek, B (Org.). **Handbook of research on the education of young children**. New York: Macmillan, 1993. p. 225-235.

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

LIBÂNIO, J. C. **Educação escolar; políticas, estrutura e organização**. São Paulo: Cortez, 2003.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio**, v. 3, n. 1, p. 1-17, 2001.

MEDEIROS, G. L. M. Natureza e Naturezas na Construção Humana: Construindo Saberes das Relações Naturais e Sociais. **Ciência & Educação**, v. 8, n.1, p. 71-82, 2002.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.

PESSOA, O. F.; GEVERTZ, R.; SILVA, A. G. **Como ensinar ciências**. 5ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1985.

PFUNDT, H.; DUIT, R. (1994). **Bibliography on student's alternative frameworks and science education**. 4th edition. Kiel, Germany: Institute for Science Education, IPN, 1994.

PINHO ALVES, J. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. Tese de Doutorado. CED/UFSC, Florianópolis, SC, 2000.

PINO, A. O biólogo e o cultural nos processos cognitivos. Linguagem, cultura e cognição: reflexão para o ensino de ciências, Campinas. Encontro sobre Teoria e Pesquisa em ensino de Ciências. **Anais...** Campinas: Editora da Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1997, p. 5-24.

RANGEL, A. P. **Construtivismo: apontamentos e falsas verdades**. Porto Alegre: Editora Mediação, 2002.

ROSA, C. W. da; ROSA, A.B. da; PECATTI, C. Atividades experimentais nas séries iniciais: relato de uma investigação. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 263-274, 2007.

SCHROEDER, C. A importância da física nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. **Rev. Bras. Ens. Fís.**, v.29, n.1, p.89-91, 2007.

SONCINI, M. I.; CASTILHO Jr., M. **Biologia**. São Paulo: Cortez, 1995.

SPODEK, B.; SARACHO, O. **Ensinando crianças de três a oito anos**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

THOMAZ, M. F. A experimentação e a formação de professores de ciências: uma reflexão. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.17, n. 3, p. 360-369, 2000.

WEISSMANN, H. O laboratório escolar. In: WEISSMANN, H (Org). **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: ArtMed, 1998. p. 231-238.

WITTER, G. P. **Psicologia e educação: professor, ensino e aprendizagem**. São Paulo: Alínea e Átomo, 2004.

ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências e Cognição**, v. 10, p. 93-103, 2007.



# Experiência, considerações sobre o ensino de Ciências e a promoção em Saúde

Newton Goulart Madeira<sup>6</sup>

## Introdução

A escola tem como uma das suas incumbências a preparação dos alunos para ter uma vida adulta, com ativa participação na sociedade, sendo que na preparação dos alunos, a escola deve ser capaz de proporcionar conhecimentos, habilidades e convicções que os ajudem a enfrentar desafios conhecidos e lidar melhor com os novos. Para isso a educação vinculada com a realidade é uma das formas de despertar o interesse dos alunos e esta pode estar alinhada a competência para uma prática social e cultural.

Há uma relação entre a saúde e aprendizagem, pois a má saúde pode causar desde ausência as aulas, diminuição da capacidade cognitiva, até abandono da escola. Por outro lado o tema Saúde na escola tem um caráter social relevante (DAM, 2002) e por meio deste assunto se pode abordar problemas sociais e econômicos que impactam a saúde coletiva e individual (MUÑOZ; CAMBISES, 2008). A educação em Saúde pode ser uma forma de engajar a direção, os professores, alunos e seus responsáveis para soluções de problemas que afetam a escola e extravasam para a sociedade (MADEIRA *et al.*, 2002).

---

6 Licenciado em Ciências Biológicas, Mestre e Doutor em Parasitologia. Professor do Departamento de Parasitologia, Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Botucatu, SP.

## Relato de experiência com a pediculose

O pano de fundo se assenta no aprender a participar na sociedade, o caso do piolho sugere a possibilidade de olhar o problema de várias perspectivas, permitindo adequar o ensino em diferentes espaços.

### Antecedentes

Pesquisas realizadas no Brasil mostram que o piolho da cabeça não é incomum, os dados obtidos no Brasil indicam sua ocorrência desde a pré-escola, onde começa com 25,3% dos indivíduos infestados (MARCHIORI *et al.*, 2006), em seguida, cresce para 35% em séries mais avançadas nas escolas públicas (BORGES; MENDES, 2002) sendo que a prevalência na população em geral atinge uma taxa de 43,3% em comunidades pobres (HEUKELBACH *et al.*, 2003).

Quanto ao ponto de vista clínico, a pediculose do couro cabeludo é considerada como apenas um incômodo e não recebe atenção médica por não ser considerada uma doença. Mas alguns clínicos apresentam opinião contrária, visto que coceira causa que pode levar a irritação e conduzir a transtorno do sono. As lesões causadas pela coceira podem infeccionar e haver a necessidade de cuidados médicos, sendo esta a maior relevância no ponto de vista médico.

### Visão da comunidade

Estudo realizado no Brasil por Silva *et al.* (2008) mostrou que a população (maioria composta de famílias com crianças na escola) vê a infestação pelo piolho da cabeça como um problema grave e capaz de causar doenças. Em um período de seis meses a infestação pode atingir 86% das crianças e ser motivo de preconceito na escola como fora dela, isto conduz a reações nos pais para tentar debelar o problema. A metade dos pais considera que a pessoa com piolho não deve ir à escola, isto pode gerar uma

conflito no ambiente escolar, visto que a maioria dos pais que apóiam tal posição é cerca de seis vezes maior entre os pais que afirmaram a princípio, que seus filhos não tinham piolho.

Na tentativa de acabarem com a infestação, já que poucos (18%) procuram cuidados médicos, a utilização de substâncias sem comprovação ou comprovadamente sem eficácia é empregada por eles, chegando mesmo a apelar para aquelas de conteúdo nocivo, como inflamáveis e inseticidas para uso residencial. Outro fator de tensão é acreditarem que o piolho pode causar doenças e ser capaz de voar, estes conceitos podem ser motivos para desencadear uma série de respostas errôneas a respeito do piolho e os infestados, deste modo vir a dificultar o bom andamento escolar.

Há relatos na imprensa, que considera a escola como a principal culpada por ter casos de infestação, muitas vezes sendo a única notícia dada sobre ela, tornando-a mal vista frente à opinião pública como foi constatado nos EUA (ADAMS, 2000). A criança é a mais afetada pela pediculose, além de ter o parasita é vista com repugnância pelos outros, sendo ela que permanece com grande parte da carga. Há estudos mostrando ser ela responsabilizada por ser portadora do parasita (DE BERKER; SINCLAIR, 2000) e isto pode levar a algum prejuízo psicológico como foi constatado em alunos na pré-escola, onde foi relatado o quanto o piolho é capaz de provocar medo, ansiedade e culpa nas crianças, devido à visão que os adultos têm sobre a infestação (MUMCUOGLU, 1991).

### **Visão dos docentes**

Muitos professores concordam com muitas opiniões dos pais estudados, possivelmente por representarem uma parte significativa do senso comum que está presente na população em geral. Em inquérito realizado, 76% dos professores associam a presença do piolho à falta de higiene, mas não o relaciona à condição econômica, onde a pobreza não esteve ligada a infestação; mesmo assim, consideramos que vincular o piolho com a falta de higiene só serve para aumentar a discriminação às crianças infestadas.

A capacidade do piolho voar ou saltar e transmitir doenças foi uma resposta comum em mais de 70% dos inqueridos, mostrando que há uma lacuna na formação quanto aos conhecimentos relacionados à pediculose (SOUZA, 2008). Visto que este inseto é um problema nas escolas e que os professores são de algum modo afetados, existe a necessidade de se ter uma nova abordagem sobre este assunto nos cursos de formação para a docência.

### **Educação em Saúde como resposta ao problema**

Planejou-se colocar o ensino sobre o inseto dentro da disciplina de Ciências de forma que a instrução estivesse voltada aos alunos para que pudessem compreender a interação entre o piolho e a população humana, ou que o conhecimento fizesse sentido para eles. Desta forma houve a adoção de duas visões dentro da educação, a primeira abordando os fatos científicos por si mesmo e segunda associada às relações humanas.

O planejamento e desenvolvimento do programa sobre pediculose iniciou com a análise dos livros didáticos referente aos temas biológicos, o que mostrou não haver tópicos relativos ao piolho ou quando existia, era muito pouco, mostrando a necessidade do desenvolvimento de um novo material.

O desenvolvimento foi realizado com a participação dos professores, para isto foram realizados encontros semanais por um período de dois meses. Durante o ciclo foi discutido como se daria a inserção do tema dentro do programa de cada uma das séries onde o material seria utilizado e qual a forma do conteúdo. As reuniões com os professores permitiram um clima de participação e discussões aprofundadas dos objetivos propostos, não limitando a liberdade de exposição das idéias sobre o assunto.

Para introdução ao estudo do piolho e de forma que houvesse uma ponte com o conteúdo presente na grande maioria dos livros, os alunos estudaram os animais vertebrados e invertebrados, dentro dos invertebrados sobre insetos e insetos hematófagos com metamorfose completa e

incompleta. O programa teve uma forma de intervenção utilizada comumente no ensino de saúde, sendo as atividades contidas nos tópicos: conhecimento, crenças, motivação e habilidades para praticar as ações de controle e prevenção.

As atividades propostas para atingir estas metas foram distribuídas em 17 tópicos para serem executados na escola e ou na própria residência, estas constituídas de atividades lúdicas (caça palavras, jogo em tabuleiro, cruzadinhas, assinala a correta, etc.), na elaboração de cartazes e discussão em sala de aula. Para cada aluno foi distribuído um caderno de atividades, ações elaboradas de modo a dar uma formação aos alunos sobre ciências em relação à pediculose, evitando-se o ensino informacional e preocupando-se em remeter à prática social inserida na realidade da escola e da comunidade.

**O desenrolar da ação pedagógica** - Os professores de cada turma ficaram responsáveis por desenvolver o programa, foi estimada uma duração de dois meses, entretanto este tempo foi menor ou um pouco maior conforme o ritmo de cada turma. O monitoramento do programa foi realizado pelo coordenador pedagógico de cada escola, pelas visitas do pessoal do programa para apoio e esclarecimentos sobre o andamento das atividades e por meio da internet onde esclarecimentos poderiam ser requisitados.

**Público-alvo** - Constituiu-se de escolares cursando da terceira a sextas séries do ensino fundamental de quatro escolas da área urbana na cidade de Botucatu, SP. A implantação de um programa de educação necessita de um planejamento cuidadoso e avaliação contínua para verificar se atingiu seus objetivos (RATNAPALAN, 2009). Avaliar o impacto produzido nos alunos foi o método utilizado para verificar a eficácia da atuação dos docentes, tomando um caráter de um trabalho experimental; isto quer dizer que há um controle das variáveis.

O método de avaliação utilizado foi por meio de teste de múltipla escolha com cinco alternativas. Duas avaliações foram realizadas, a primeira denominada de pré-teste foi aplicada alguns dias antes do início da

intervenção didática e a pós-teste, cerca de 15 dias depois do término das atividades sobre pediculose.

O instrumento de avaliação constou de tópicos sobre conhecimento, atitude e prática, questionários foram entregues aos alunos na sala de aula, compostos por 19 itens para marcar a assertiva correta entre cinco alternativas. A utilização de medidas repetidas foi a forma empregada para verificar se o efeito da educação variou entre o pré-teste e o pós-teste, esta metodologia é uma das formas utilizadas nos trabalhos de educação, principalmente os relacionados a saúde onde se pretende avaliar estatisticamente a ação pedagógica.

**Embasamento teórico** - A abordagem educacional foi fundamentada nos fatores determinantes para o comportamento de prevenir e controlar os piolhos por meio de intervenções calcadas no conhecimento, crenças, motivação e habilidades para praticar as ações de controle e prevenção. A teoria integrativa foi a estrutura utilizada, onde o aluno ajusta-se com seus colegas, pais, vizinhos e o meio a sua volta, desta forma há semelhanças com a teoria ecológica utilizada em educação (BRONFENBRENNER, 1986). O delineamento aplicado consiste na linha da educação por evidências, onde os pressupostos teóricos são confrontados com técnicas quantitativas para verificar o quanto a metodologia utilizada realmente atinge os objetivos almejados. Muitas destas técnicas são similares às aplicadas nas ciências médicas, as quais são atribuídas como responsáveis pelo seu grande desenvolvimento durante o século 20 (SOUZA *et al.*, 2011).

### **Algumas considerações sobre educação e saúde**

Os programas de saúde apresentam abordagens que raramente são utilizadas nos currículos habituais, objetivam não somente que os participantes adquiram conhecimento sobre o assunto lecionado, mas que também mudem ou adquiram hábitos. A educação em Saúde pretende que haja mudança de crenças e adoção de práticas saudáveis. Este objetivo não deve ser considerado como secundário em relação ao outro. Sua atuação

opera com o processo de mudança, se esta peculiaridade não for adotada torna difícil convencer os participantes quanto à aquisição de responsabilidades. Se não for obtida a participação, o sucesso não deve ser esperado.

A implementação de um programa de educação em Saúde deve proporcionar confiança na sua execução; facilitar o entendimento da inovação proposta; facilitar a comunicação entre os participantes e propiciar o diálogo entre os diretores e os professores durante a implementação e desenvolvimento do programa. O sucesso do programa está associado em não se considerar como ensino extra ou como não necessário aos alunos (OMS, 1997). Quando há vários temas, ou quando do ensino de um tema específico por vez, especificidade do tema, algumas pesquisas atestam obtenção de melhor efeito quando há um tema específico em vez de vários ao mesmo tempo (ST LEGER, 1999).

Nessa perspectiva, é necessário se pesquisar qual é o tema mais importante naquele momento, o caso da pediculose relatado aqui foi uma demanda das escolas e era o problema mais significativo. Este assunto permitiu a adesão de toda a escola, desde os dirigentes aos alunos, permitindo um bom desenvolvimento do programa. Também se procurou a adesão dos pais, visto que a maioria dos alunos hoje na escola são filhos de pessoas com poucos anos de estudo, muitos destes pais não estão aptos a ajudarem nos deveres escolares, desta forma incide sobre a escola muitas tarefas. Os pais foram convidados a participarem de palestras e receberam folhetos sobre a pediculose, isto permitiu que muitos deles participassem ajudando nas tarefas dos seus filhos.

A atuação descrita acima apontou que é possível ensinar ciências e outras disciplinas no ensino fundamental utilizando o modelo da educação em Saúde proposto pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 1998). A possibilidade de lecionar ciências e ao mesmo tempo fazer promoção em Saúde parece ser factível no caso da pediculose e de alguma forma também sobre dengue e sua transmissão.

Para que no ensino de Ciências, os tópicos relacionados à saúde possam ser desenvolvidos dentro das escolas, é necessária que estes sejam

ministrados nos cursos superiores de graduação voltados a educação da criança e do adolescente (MADEIRA, 2010). Em estudo realizado com alunos de Pedagogia observou-se que a grande maioria deles tem a opinião sobre o assunto como indispensável e consideram-no importante para sua formação, havendo necessidade de discutir esse tema de forma não fragmentada e reducionista, como já foi verificado nos currículos analisados (LEONELLO; L'ABBATE, 2006).

“Así entonces, como protagonista del desarrollo de un país y de una región, la universidad tiene un papel clave en el establecimiento de conocimientos, conductas y actitudes que promuevan una cultura más saludable y equitativa” (MUÑOZ; CABIESES, 2008, p. 140).

## Referências Bibliográficas

ADAMS, R. M. JR. Commentary: A school physician's thoughts on pediculosis. **Pediatric Infectious Disease Journal**, n. 19, p. 694-695, 2000.

BORGES, R.; MENDES, J. Epidemiological aspects of head lice in children attending day care centers, urban and rural schools in Uberlândia, central Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v.2, n.97, p.189-192, 2002.

BRONFENBRENNER, U. Ecology of family as a context for human development: Research perspectives. **Developmental Psychology**, n. 22, p.723-742, 1986.

DAM, G.T. Conference Report: Education & Health in Partnership: a European Conference on linking education with the promotion of health in schools. 2002. Disponível em: <[www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd31/e78991.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd31/e78991.pdf)>. Acesso em: 15 maio 2012.

DE BERKER, D.; SINCLAIR, R. Getting ahead of head lice. **Australian Journal of Dermatology**, v. 41, p. 209-212, 2000.

HEUKELBACH, J. *et al.* Ectoparasitoses e saúde pública no Brasil: desafios para controle. **Cad. Saúde Pública**, v. 19, n. 5, p. 1535-1540, 2003.

LEONELLO, V. M.; L'ABBATE, S. Health education in schools: an approach based on the curriculum and perception of undergraduate education students. **Interface**, v.10, n.19, p.149-166, 2006.

MADEIRA, N. G. Ensino de Ciências e a promoção em saúde. In: ANAIS DO I ENCONTRO DO NÚCLEO DE ENSINO. Botucatu, SP: UNESP, 2010. Disponível em: <[www.ibb.unesp.br/eventos/dialogando\\_sobre\\_educacao/artigos.pdf](http://www.ibb.unesp.br/eventos/dialogando_sobre_educacao/artigos.pdf)>. Acesso em: 15 maio 2012.

- MADEIRA, N. G. *et al.* Education in primary school as a strategy to control dengue. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, n. 35, p. 221-226, 2002.
- MARCHIORI, C. H. *et al.* Prevalência de infestação de *Pediculus humanus capitis* de Geer, 1767 (Phthiraptera: Pediculidae), em escolares de zero a seis anos, em Itumbiara, Goiás. **Práxis**, Itumbiara, n.8, p.21-24, 2006.
- MUMCUOGLU, K. Y. Head lice in drawings of kindergarten children. **Israel Journal of Psychiatry and Related Sciences**, v. 28, p. 25-32, 1991.
- MUÑOZ, M.; CABIESES, B. Universidades y promoción de la salud: ¿cómo alcanzar el punto de encuentro? **Public Health**, n. 24, p.139-146, 2008.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Jakarta Declaration on health promotion into the 21st century. **Rev. Panam. Salud. Publica**, v.3, n.1, p.58-61,1998.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Expert Committee on Comprehensive School Health Education and Promotion, WHO **Technical Report Series**, **870**, 1997.
- RATNAPALAN, S. Knowledge to action: scholarship for faculty and staff. **J. Contin. Educ. Health Prof.**, v. 29, n. 1, p. 32-38, 2009.
- SILVA, L. *et al.* Survey assessment of parental perceptions regarding head lice. **Int. J. Dermatol.**, v.47, n.3, p. 249-255, 2008.
- SOUZA, P. A. T. **Pediculose na escola: uma oportunidade para aprender e ensinar.** Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências , Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho , Botucatu, SP, 2008.
- SOUZA, P. A.T. *et al.* Avaliação de uma prática educativa em ciências na educação básica com abordagem em saúde. In: XI CONGRESSO ESTADUAL PAULISTA SOBRE FORMAÇÃO DE EDUCADORES / I CONGRESSO NACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES. **Anais...** Águas de Lindóia, SP, 2011. p. 6522-6533.
- ST LEGER, L. H. The opportunities and effectiveness of the health promoting primary school in improving child health--a review of the claims and evidence. **Health Educ. Res.**, v. 14, n. 1, p. 51-69, 1999.



## A atividade experimental na construção do conhecimento científico

Sandra Maria Silva<sup>7</sup>

Hiraldo Serra<sup>8</sup>

### Introdução

Muitos pesquisadores em Educação (CROWTHER, 1997; BROOKS; BROOKS, 1999; NOVAK; GOWIN, 1999; MINTZES; WANDERSEE; NOVAK, 2000) defendem que uma aprendizagem significativa depende da participação ativa do aluno, de forma que ele possa construir e reconstruir seu conhecimento. Neste contexto, é importante que o ensino de Ciências, já nas séries iniciais, seja concebido com vistas a que o aluno seja protagonista de sua aprendizagem, levando-se em conta os conhecimentos que já possui.

Carvalho *et al.* (1998) defende que por meio de aspectos lúdicos e levando-se em conta as vivências que as crianças já possuem, é possível se discutir os conceitos e fenômenos decorrentes das ciências naturais, buscando-se tais conceitos no cotidiano delas. Nessa perspectiva, atribui-se ao professor um papel de mediador e facilitador da aprendizagem do aluno e preconiza-se que o aluno seja orientado no sentido de exprimir as suas ideias, planejar, prever, executar e rever procedimentos, dinamizando assim seu raciocínio.

---

7 Licenciada em Pedagogia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.

8 Licenciado em Ciências, Matemática e Física, Mestre e Doutor em Ciências Biológicas. Professor da Faculdade de Educação, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.

Dentro da linha de pesquisa das concepções espontâneas ou alternativas, torna-se crucial escutar o que as crianças têm a dizer. Croft (2000) defende a importância de se ouvir o que elas têm a dizer, para que seja possível entendermos como pensam e para que possamos contribuir na construção de um novo conhecimento, ajudando-as a enriquecer seus modelos mentais. Segundo o autor, as crianças têm curiosidade inata, pois logo que percebem que podem descobrir coisas por si mesmas, seu primeiro encontro com a Ciência já ocorreu.

Segundo Trowbridge e Bybee (1990), cabe ao professor que pretende explorar as atividades experimentais no ensino de Ciências, criar um ambiente construtivista de aprendizagem, estimulando a curiosidade e valorizando as estratégias investigativas.

O ensino experimental das ciências já nos primeiros anos de escolaridade, também tem sido motivo de investigação, como Brickman e Taylor (1996), acerca da aprendizagem pela via da ação e reflexão. Segundo os autores, é importante se considerar que essa via desenvolve nos alunos capacidades e atitudes que vão muito além do que se consegue com o ensino tradicional. Nesse sentido, será possível oferecer uma maior interação com o objeto de estudo, com possibilidade de se desenvolver respeito às opiniões divergentes.

### **A importância do ensino inicial de ciências naturais**

A importância do ensino de Ciências Naturais desde os primeiros níveis da Educação Básica tem sido foco de discussão. Essa importância é reconhecida por inúmeros pesquisadores dessa área em todo o mundo (SHAMOS, 1995; FENSHAM, 2002) levando-se em conta a necessidade da inclusão de temas relacionados à Ciência e à Tecnologia já nas séries iniciais. Segundo Shamos (1995), pontos convergentes de opiniões nessa discussão têm levado à incorporação desses aspectos nas propostas curriculares e planejamentos na escola, com o objetivo de que a criança saia

dela com conhecimentos científicos suficientes para compreender o mundo que a cerca.

Aikenhead (1985) aponta para uma convergência de diversos autores na defesa de se ir mais além da habitual transmissão de conhecimentos científicos, ou seja, necessidade de se incluir uma aproximação à natureza da ciência e à prática científica, uma ação que enfatize a importância das relações ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (CTSA) de modo a favorecer a participação das pessoas na tomada fundamentada de decisões sobre assuntos de interesse comum.

Nesse contexto muitas questões merecem nossa reflexão. Qual é a importância dos conhecimentos científicos para as crianças, já nas séries iniciais? Uma de nossas respostas poderia ser o fato de que os conhecimentos científicos já fazem parte do cotidiano de todos nós. Fracalanza, Amaral e Gouveia (1986, p.26-27), afirmam que:

[...] o ensino de ciências no primeiro grau, entre outros aspectos, deve contribuir para o domínio das técnicas de leitura e escrita; permitir o aprendizado dos conceitos básicos das ciências naturais e da aplicação dos princípios aprendidos nas situações práticas; possibilitar a compreensão das relações entre a ciência e a sociedade e dos mecanismos de produção e apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos; garantir a transmissão e a sistematização dos saberes e da cultura regional e local.

Na sociedade de hoje existe a necessidade de um ensino que proporcione aos alunos uma articulação dos conhecimentos espontâneos que eles possuem e os científicos que se deseja veicular por meio da escola, na busca por uma visão mais abrangente da realidade que vivenciam.

Para Fensham (2002) as primeiras discussões sobre alfabetização científica dentro de um contexto de se proporcionar conhecimentos sobre ciências para todos baseiam-se em duas idéias. Segundo o autor a primeira denominada *tese pragmática*, leva em conta que a sociedade está cada vez mais influenciada pelas ideias e produtos da ciência e tecnologia e que há a necessidade de se formar cidadãos com uma base de conhecimentos cien-

tíficos. A segunda, *tese democrática*, defende simplesmente a alfabetização científica na perspectiva de se apreender conhecimentos científicos para tomada de decisão e ações mais conscientes sobre os problemas sócio-científicos e sócio-tecnológicos.

No contexto da escola real, muitas vezes nos deparamos ainda hoje com um ensino tradicional no qual o principal instrumento de ensino utilizado pelo professor é o livro didático. O ensino de Ciências deve ser substituído de atividades diversificadas, que contemplem atividades desafiadoras de aprendizagem, valorizando a ação da criança e a sua participação ativa durante o processo de aquisição do conhecimento.

Fracalanza, Amaral e Gouveia (1986) afirmam também que o ensino de Ciências depende de experiências e habilidades inerentes à criança e que esse deve desenvolver o pensamento lógico e a vivência de momentos de investigação. Os autores defendem ainda que tais situações podem levar a criança a convergir para o desenvolvimento de habilidades e competências por meio de observação, reflexão, criação, discriminação de valores, julgamento, comunicação, convívio, cooperação, decisão, ação, entendidos como sendo objetivos do processo educativo.

As habilidades aqui descritas são componentes indispensáveis para a vida do educando, pois em muitas situações os mesmos necessitarão discutir e analisar o conhecimento que está sendo construído. Nesse ponto de vista, uma nova visão a respeito do ensino de Ciências, principalmente nos anos iniciais, necessita ser formado, no qual o educador tenha como compromisso, propiciar aos alunos, conhecimento e capacidade de desenvolvimento.

A criança, desde os anos iniciais de escolaridade necessita de formação para o exercício da cidadania que se constrói através de inúmeros atos interativos com os outros e com o meio em que vive. Ela se torna sujeito de seus conhecimentos.

O propósito mais geral do ensino das Ciências deverá ser incentivar a emergência de uma cidadania esclarecida, capaz de usar os recursos intelectuais da Ciência para criar um ambiente favorável

ao desenvolvimento do Homem como ser humano (HURD *apud* CARMO, 1991, p. 146).

No tocante ao exercício da cidadania, Fumagalli (1998, p.15) defende a necessidade de se perceber o aluno das séries iniciais também como sujeito social de sua própria história.

Cada vez que escuto que as crianças pequenas não podem aprender ciências, entendo que essa afirmação comporta não somente a incompreensão das características psicológicas do pensamento infantil, mas também a desvalorização da criança como sujeito social. Nesse sentido, parece que é esquecido que as crianças não são somente ‘o futuro’ e sim que são ‘hoje’ sujeitos integrantes do corpo social e que, portanto, têm o mesmo direito que os adultos de apropriar-se da cultura elaborada pelo conjunto da sociedade para utilizá-la na explicação e na transformação do mundo que a cerca. E apropriar-se da cultura elaborada é apropriar-se também do conhecimento científico, já que este é uma parte constitutiva dessa cultura.

A autora afirma ainda que deixar de ensinar ciências nas séries iniciais alegando que as crianças não possuem capacidades intelectuais, é uma forma de discriminá-las como sujeitos sociais. Defende também que é no discurso pedagógico que se estabelece a importância social da abordagem de ciências desde os primeiros anos da Educação Básica, trazendo-se para a prática escolar o conhecimento científico e tecnológico.

Fumagalli (1998) destaca que se deve valorizar a prática social presente nas crianças, quando o ensino de Ciências se dá já nas séries iniciais, se está formando o cidadão e não apenas futuros cidadãos. Desta forma, argumenta que, “os alunos, enquanto integrantes do corpo social atual, podem ser hoje também responsáveis pelo cuidado do meio ambiente, podem agir hoje de forma consciente e solidária em relação a temas vinculados ao bem-estar da sociedade da qual fazem parte” (FUMAGALLI, 1998, p. 18).

Espera-se que o ensino de Ciências possa possibilitar a todos os alunos uma formação científica básica, que possa vir a capacitá-los para a compreensão do funcionamento do mundo no qual estão inseridos, que ao mesmo tempo possa estimulá-los a prosseguir seus estudos nos campos da ciência e da tecnologia.

Formação em ciências para professores das séries iniciais do Ensino Fundamental.

Os professores das séries iniciais possuem formação em nível médio ou curso de Licenciatura em Pedagogia, são denominados professores polivalentes, pois trabalham com diversas áreas do conhecimento,

[...] na história de formação desses professores, em nosso país, até o momento atual, ainda é dominante a formação com terminalidade no magistério secundário, onde a matemática é, via de regra, abordada do ponto de vista da didática dos conceitos aritméticos elementares, deixando a desejar um maior aprofundamento destes como conceitos fundamentais da matemática e suas relações com outras áreas (MOURA, 2005, p.1).

Os cursos de licenciatura em Pedagogia, muitas vezes, oferecem a carga horária insuficiente no que diz respeito às disciplinas de conteúdos específicos, de forma que o futuro professor, aspirante ao magistério, acaba por ter uma formação deficiente para o trabalho com crianças da Educação Infantil e séries iniciais. Segundo Mello (2002), os cursos de formação de professores trabalham de forma que o futuro educador apenas aprenda a prática do ensino, mas não sua substância. O autor ainda destaca que “a preparação nesses cursos se reduz a um conhecimento pedagógico abstrato porque é esvaziado do conteúdo a ser ensinado” (MELLO, 2002, p. 33).

O ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental tem um aspecto que o diferencia bastante de outros níveis de escolaridade, é o fato de que um único professor trabalha todos os conteúdos curriculares. Pesquisadores como Freitas (1988), Bonando (1994), Conti (2003) e

Carvalho (2003), dentre outros, apontam que grande parte dos professores desse nível de ensino possuem sérias limitações no domínio dos conteúdos científicos que necessita ensinar. Essa situação pode levar esses professores a terem dificuldade de inserirem atividades diferentes das tradicionalmente realizadas, por não se sentirem seguros quanto ao domínio do conteúdo que necessitam ensinar (CARVALHO, 2003). Segundo Mizukami *et. al.* (2002), essa limitação influencia diretamente na elaboração do que ela denomina de, *conhecimento pedagógico do conteúdo*, pelo professor.

Nesse contexto, o livro didático se torna o único instrumento de consulta para o professor, assumindo o papel de fonte de informações para complementar os seus conhecimentos, conforme afirmam Megid Neto e Fracalanza (2003). Os autores de livros didáticos, segundo Amaral e Megid Neto (1997), costumam descrever os fundamentos conceituais e os avanços educacionais da área de ciências nas páginas iniciais das coleções e na introdução da obra ao professor e ao aluno, contudo, essa abordagem não se efetiva no texto do livro, nas atividades propostas e nem nas orientações metodológicas da obra.

Preto (1995, p.19) com relação ao uso dos livros didáticos no ensino de Ciências no nível fundamental apresenta quatro argumentos em sua defesa.

O conhecimento científico é uma maneira de se interpretar os fenômenos naturais; a ciência é parte integrante da cultura; a ciência faz parte da história das diferentes formas de organização da sociedade; e o desenvolvimento científico e tecnológico é cada vez mais acentuado.

É defendida da ideia de que as crianças necessitam desde cedo, conhecer e interpretar os fenômenos naturais, situando-se no Universo em que estão inseridas e interpretando a natureza. A ciência necessita ser entendida como um elemento da cultura, considerando que os conhecimentos científicos e tecnológicos desenvolvem-se em grande escala na nossa

sociedade como resultado do trabalho do homem, pelo seu esforço na criação e transformação, se valendo de teorias e leis.

Carvalho (2003) chama a atenção sobre a forma como o professor é formado e até mesmo sobre a visão que ele tem com relação à ciência e à atividade científica. Para a autora, o professor possui crenças que podem influenciar suas práticas pedagógicas, para isso defende a necessidade de que primeiramente seja trabalhado nos cursos de formação de professores, o significado do que é Ciência e de como ela é construída.

Nessa perspectiva, “a produção do conhecimento científico está relacionada com os diversos momentos históricos do seu surgimento, recebendo influências das instâncias econômicas, sociais, políticas, religiosas, entre outras, e também sobre elas exercendo a sua influência” (PRETTO, 1995, p. 19-20).

Para Raboni (2002), a falta de segurança do professor em desenvolver certos conteúdos e na realização de atividades práticas e experimentais constitui-se em grande obstáculo ao ensino de Ciências nas séries iniciais do nível fundamental. Esses aspectos podem ser advindos de problemas na formação inicial recebida, pois se o professor não teve vivências às atividades diversificadas que privilegiassem a construção do conhecimento, torna-se difícil esperar que ele as desenvolva no âmbito da escola.

As atividades práticas e experimentais no ensino de Ciências são reconhecidas como de grande importância, pois colocam o aluno como protagonista em sua aprendizagem, privilegiando questionamentos, observação e levantamento de hipóteses (SÉRÉ; COELHO; NUNES, 2003).

### **Atividades práticas e experimentais no ensino de Ciências**

A importância das atividades práticas, ou mesmo as experimentais em laboratório ou em sala de aula, é reconhecida, pois envolve a participação ativa dos alunos, permitindo-lhes melhor entendimento do processo científico e de como a ciência produz o seu conhecimento (AXT, 1991; HODSON, 1994; SOLOMON, 1988).

Borges (1997) discute o papel das atividades práticas no ensino de Ciências e argumenta sobre a forma que o laboratório escolar de ciências tem sido usado pela maioria dos professores. O autor defende a necessidade da adoção de uma grande variedade de atividades prático-experimentais, evitando a prática do direcionamento, com roteiros tradicionais. Segundo o autor, tais atividades deveriam envolver não somente a manipulação de objetos e equipamentos com o propósito de constatar fatos, mas sim, privilegiar o debate de interpretações e ideias sobre observações e fenômenos com o propósito de produzir conhecimento.

Os laboratórios escolares têm reconhecida importância, mas é necessário destacar que esses devem ser minimamente organizados nas escolas, pois sua insuficiência ou inadequação para uso podem constituir em entrave para o sucesso das atividades experimentais, bem como para a melhoria do ensino de Ciências (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1991). Ainda, “na aprendizagem de ciências naturais, as atividades experimentais devem ser garantidas de maneiras a evitar que a relação teoria-prática seja transformada numa dicotomia” (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1991, p.22).

Arruda e Laburu (1998) compartilham dessa ideia quando defendem a necessidade de ajustar a distância entre a teoria e a realidade, pois o ensino efetivo de ciências necessita da troca entre experimento e teoria, onde não há uma verdade final a ser alcançada, mas sim a teoria servindo para organizar os fatos e os experimentos viabilizando o estreitamento entre a teoria e a realidade. Segundo os autores, as atividades práticas que requerem do aluno apenas uma atitude mecânica nas etapas iniciais e o envolvimento cognitivo somente ao seu final, conduzem ao prejuízo dos objetivos relativos à compreensão da Ciência ou ao desenvolvimento de atitudes.

Bizzo (2002, p.75), argumenta:

[...] o experimento, por si só não garante a aprendizagem, pois não é suficiente para modificar a forma de pensar dos alunos, o que exige acompanhamento constante do professor, que deve pesquisar quais são as explicações apresentadas pelos alunos para os re-

sultados encontrados e propor se necessário, uma nova situação de desafio.

A atividade experimental no ensino de Ciências pode representar uma valiosa ferramenta para que o aluno apreenda o conteúdo e possa estabelecer relação entre a teoria e a prática. Nessa ótica, os experimentos que se pretende realizar, necessitam ser conduzidos por meio da orientação do professor, a partir de questões investigativas que possam ter relação com aspectos da vida dos alunos e que se constituam em problemas reais e desafiadores. A atividade experimental deve oferecer condições para que os alunos possam levantar e testar suas idéias e suposições sobre os fenômenos científicos que ocorrem em seu mundo (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Para que as atividades práticas experimentais tenham sucesso é necessário que o professor se veja como orientador, mediador e assessor do processo, promotor da motivação e com atuação no sentido de salientar aspectos que não tenham sido observados pelo grupo. Giordan (1999) defende o uso didático de atividades que envolvam práticas experimentais, segundo o autor,

Não se trata de privilegiar o desenvolvimento de habilidades motoras genéricas e desprovidas de conteúdo, tampouco de outras habilidades específicas associadas a determinadas técnicas laboratoriais, mas de oportunizar ao aluno o acesso às práticas de laboratório inseridas num contexto claramente problematizado, decorrente de uma postura investigativa que se deflagra através de um projeto. Assim, trata-se de concebê-las como mais um meio para se alcançar a aprendizagem significativa (GIORDAN, 1999, p. 323).

Laburu (2006) salienta que a atividade experimental não é condição suficiente para promover uma mudança conceitual nos alunos, apesar de sua importância, o autor considera a necessidade da existência de uma condição prévia para qualquer movimento cognitivo: a motivação. Nesse sentido o professor deve se propor a examinar as condições para quais a experimentação pode ser cativante, um instrumento para oferecer estímulo.

lo aos estudantes na busca por modelos explicativos nas atividades práticas, bem como, promover o incentivo às tarefas subsequentes, menos prazerosas e mais áridas.

Axt (1991) salienta que as atividades práticas são importantes para aproximar o ensino de Ciências no que diz respeito às características do trabalho científico, além de ser uma boa forma de contribuir para a aquisição de conhecimento e o desenvolvimento mental dos jovens. O autor cita uma observação de Piaget (1976) de que as crianças em idade de cursar ciências têm seus raciocínios operando sobre situações com significado concreto. Ainda se referindo aos conceitos de Piaget, Axt (1991) comenta que as aulas experimentais podem ser importantes para gerar situações de conflito cognitivo, quando se coloca o aluno diante de fenômenos que ele não consegue explicar com sua própria concepção.

Séré, Coelho e Nunes (2003) promove uma discussão sobre as vantagens que as atividades experimentais oferecem, justificando que elas possibilitam diferentes tipos de abordagens nas aulas práticas. Segundo o autor, em cada uma destas abordagens, é possível se ter claro o que se pode exigir dos alunos em termos de objetivos distintos, como por exemplo, numa aula onde se salienta a relação entre teoria e experimento.

Pessoa, Gevertz e Silva (1985) destacam que as atividades práticas e ou experimentais, podem ser importantes para despertar o interesse dos alunos, pois através delas é possível se fazer distinção entre diferentes fatores que causam um determinado efeito, gerando informações que lhes possibilite confirmar ou refutar hipóteses e lhes oferecer situações novas nas quais eles possam utilizar o conteúdo aprendido.

Borges (2002) critica a forma com que as atividades práticas vêm sendo tradicionalmente realizadas. O autor argumenta que atividades experimentais são realizadas muitas vezes, sem preparo prévio por parte do professor, sob a alegação de que faltam materiais adequados para sua execução. O autor também destaca que a falta de atenção ao laboratório escolar prejudica a prévia preparação das aulas, se tornando assim, fator determinante para que as aulas práticas não ocorram.

Além destas razões, o autor levanta a questão de que muitos professores não tiveram em sua formação uma vivência que permita que eles façam uso de atividades práticas. Axt (1991) também coloca que a formação deficiente do professor e a falta de materiais se constituem nos grandes responsáveis pela não utilização de atividades empíricas. Ainda sobre o problema na formação docente, o autor comenta que os professores em muitas situações não são capazes de dosar suas aulas práticas com o tempo que eles têm disponível.

Os objetivos desse trabalho foram investigar como as crianças se portam diante da realização de atividades experimentais em termos de participação, envolvimento e motivação e que contribuições podem oferecer em termos de conhecimentos prévios, nas etapas da atividade.

## Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida com 17 alunos do 3º ano C (2ª série) do Ensino Fundamental, com faixa etária entre oito e nove anos da Escola Municipal Avani Cargnelutti Fehlauer de Dourados/MS. O tópico abordado na atividade experimental vinculou-se aos primeiros conceitos de empuxo e à comprovação da existência do ar, conteúdos que integram o programa de ensino de Ciências desse ciclo.

Ao início da atividade os alunos receberam crachás com códigos de A1 a A17 objetivando sua identificação nos registros de participação. Elaborou-se uma proposta de atividade experimental para ser desenvolvida em sala de aula conjuntamente com uma proposta de pesquisa que permitisse investigar a participação, o interesse e o envolvimento das crianças em cada etapa da atividade. Uma abordagem metodológica qualitativa foi empregada. A coleta de dados ocorreu por meio de registros escritos e de desenhos elaborados espontaneamente pelos alunos ao final do experimento. As intervenções dos pesquisadores e as contribuições espontâneas dos alunos durante o experimento foram videogravadas.

## A atividade e os resultados

A atividade experimental consistiu em que os alunos participassem da atividade de forma direta, realizando o experimento em todas as etapas para que pudessem se sentir protagonistas na construção do conhecimento.

No primeiro passo da atividade, um aluno foi convidado a participar do experimento, empurrando uma lata vazia de boca para baixo sobre a superfície da água até o fundo do recipiente (Figura 1).



Figura 1: Aluno no primeiro procedimento da atividade

O aluno realizou o procedimento segurando a lata no fundo do recipiente, quando os pesquisadores (P) iniciaram as indagações aos alunos (Ax).

**P:** Se o aluno soltar a lata, o que irá acontecer?

**A1:** A lata vai pular.

**A2:** A lata vai pular.

**A3:** A lata vai ficar no fundo.

**A4:** A lata vai subir.

**A5:** A lata vai pular.

**A6:** Eu acho que a lata sobe.

Em seguida foi pedido ao aluno que soltasse a lata e a mesma subiu à superfície do recipiente. Alguns alunos se manifestaram com relação ao resultado.

**A1:** Pulou mesmo.

**A2:** Viu, eu falei que ia pular.

**A4:** A lata subiu, acertei.

**A6:** Subiu mesmo.

Os pesquisadores procederam à nova indagação.

**P:** Por que vocês acham que a latinha pulou?

**A1:** Porque a latinha estava sem água.

**A2:** Porque a latinha estava com ar dentro.

**A3:** Porque a latinha estava sem ar.

**A4:** Porque a latinha estava sem água.

**A5:** Porque a latinha estava com ar.

Os pesquisadores conversaram com a turma e se chegou ao consenso de que o ar impedia que a lata afundasse. Foi formulada nova pergunta.

**P:** Se vocês disseram que o ar não permite que a lata fique no fundo, que temos que fazer para que ela permaneça lá no fundo?

**A1:** Deixar ela encher de água.

**A2:** Deixar ela encher de água.

**A3:** Deixar ela encher de água.

**A4:** Deixar ela encher de água.

**A5:** Deixar o ar sair.

Diante das respostas, os pesquisadores sentiram a necessidade de reformular a pergunta.

**P:** Para que a lata possa encher de água e permanecer no fundo do recipiente, o que podemos fazer para o ar sair dela?

**A1:** Fazer um furo na lata.

**A2:** Fazer um furo no fundo da lata.

**A3:** Trocar o ar pela água, fazendo um furo do lado da lata.

**A4:** Fazer um furo dos lados da lata.

**A5:** Fazer um furo no fundo da lata.

**A6:** Fazer um furo no fundo da lata.

Os pesquisadores deram continuidade ao experimento, elaborando uma nova pergunta.

**P:** O que podemos usar pra fazer o furo?

**A1:** Um prego e um martelo.

**A2:** Um prego e um martelo.

**A3:** Um prego e um martelo.

**A4:** Um abridor de lata.

**A5:** Uma furadeira.

**A6:** Um prego e um martelo.

Em seguida os pesquisadores chamaram outro aluno e lhe ofereceram um martelo e um prego para que ele fizesse um furo no fundo da lata (Figura 2).



Figura 2: Aluno no procedimento de furar a lata

Outro aluno foi chamado e lhe pedimos que fosse empurrando a boca da lata de cima para baixo contra a superfície da água lentamente. Foram convidados alguns alunos pra colocar a mão acima do furo da lata e obtivemos os seguintes comentários.

**A1:** O ar tá saindo.

**A2:** Sinto um ventinho.

**A3:** Dá pra sentir um ventinho soprar.

**A4:** O ar tá saindo

Quando o aluno empurrou a lata até o fundo, os pesquisadores pediram alguns depoimentos.

**A1:** Poxa, ficou no fundo dessa vez.

**A2:** Ela afundou e não subiu mais.

**A3:** A lata ficou no fundo.

**A4:** Legal, não subiu mais.

**A5:** Ficou no fundo.

Ao final do experimento foi solicitado que realizassem o registro da atividade por meio de desenhos e de forma escrita (Figura 3).



Figura 3 – Registro de um dos alunos (Ax) sobre a atividade.

## Considerações Finais

Os resultados obtidos nessa investigação puderam mostrar o quanto as atividades práticas ou experimentais podem ser importantes na formação dos estudantes, na construção do conhecimento e também serem utilizadas como fator motivacional. No processo de investigação implementado nessa atividade pudemos notar o interesse dos alunos em responder às indagações dos pesquisadores, as respostas revelaram que os alunos se sentem mais motivados quando se sentem protagonistas na construção de seu conhecimento.

Segundo Rosa, Rosa e Pecatti (2007, p. 270), “os alunos ao se sentirem envolvidos com o objeto do conhecimento se sentem mais atraídos por ele, acabando por despertar mais interesse e motivação para a aprendizagem”.

Quanto aos registros das atividades pelos alunos em papel, notamos que eles se empenharam nos desenhos, mas demonstraram dificuldade e pouco entusiasmo em escrever. Schroeder (2007) destaca que a maneira como algumas matérias são trabalhadas, induzem os estudantes a acreditar que a expectativa dos professores se resume ao resultado final e não ao processo que os levou a esse resultado. Segundo o autor, muitas vezes existe a preocupação excessiva em identificar qual resultado o professor espera deles, sem se preocuparem em refletir sobre seus procedimentos e justificar suas conclusões.

A realização de atividades experimentais podem se configurar em momentos muito significativos para os estudantes, principalmente quando eles têm uma participação ativa, despertando a motivação para a aprendizagem do conteúdo específico e contribuindo para desenvolvimento cognitivo.

A metodologia utilizada no desenvolvimento da atividade demonstrou o quanto é importante se dar atenção ao que a criança pensa e sabe, ouvir suas hipóteses e incentivá-la a discutir e propor alternativas às situações apresentadas.

Carvalho (1998, p. 13) defende que “devemos trabalhar com problemas físicos que os alunos possam discutir e propor soluções compatíveis com seu desenvolvimento e sua visão de mundo”. É importante se destacar o papel do professor como mediador nesse processo, pois cabe a ele, por meio de suas ações pedagógicas, propiciar situações que permitam integrar aspectos afetivos e conteúdos específicos, favorecendo a apropriação desse conhecimento.

Acreditamos que atividades desse tipo podem contribuir para aspectos que vão muito além das questões específicas do saber científico, podem atingir objetivos vinculados à dimensão afetiva, respeito às opiniões dos demais colegas e valorização do trabalho em grupo. Consideramos também inquestionável a importância do trabalho prático no ensino de Ciências devido ao caráter dinâmico que imprime às aulas, possibilitando ao aluno ampliar seus conhecimentos sobre os fenômenos naturais, permitindo-lhe uma melhor compreensão do mundo que o cerca.

### Referências Bibliográficas

AIKENHEAD, G. S. Collective decision making in the social context of science. **Science Education**, v. 69, n. 1, p. 453-475, 1985.

AMARAL, I. A.; MEGID-NETO, J. Qualidade do livro didático de Ciências: o que define e quem define? **Ciência & Ensino**, v. 1, n. 2, p. 13-14, 1997.

ARRUDA, S. M.; LABURU, C. E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de Ciências. In: NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras Editora, 1998. p. 53-60.

AXT, R. O papel da experimentação no ensino de ciências. In: MOREIRA, M. A.; AXT, R. **Tópicos em ensino de ciências**. Porto Alegre: Sagra, 1991. p. 79-90.

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

BONANDO, P. A. **Ensino de ciências nas séries iniciais do 1o. grau: descrição e análise de um programa de ensino e assessoria ao professor**. Dissertação (Mestrado), UFSCar, São Carlos, 1994.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BRICKMAN, N. A.; TAYLOR, L. S. **Aprendizagem activa**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996.

BROOKS, J.; BROOKS, M. **In search of understanding:** the case for constructivist classrooms. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 1999.

CARMO, J. M. do. As ciências no ciclo preparatório: formação de professores para um ensino integrador das perspectivas da ciência, do indivíduo e da sociedade. **Ler Educação**, v. 1, n. 5, p. 41-54, 1991.

CARVALHO, A. M. P. de. Profesores y formadores de profesores colaboran em investigaciones sobre la enseñanza de ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 21, n. 2, p. 191-197, 2003.

CARVALHO, A. M. P. de. *et al.* **Ciências no ensino fundamental:** o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

CONTI, C. L. A. **Imagens da profissão docente:** um estudo sobre professoras primárias em início de carreira. Tese (Doutorado), Unicamp, Campinas, 2003.

CROFT, D. J. **An activities handbook for teachers of young children.** Boston: Houghton Mifflin Company, 2000.

CROWTHER, D. The Constructivist Zone (under construction). **Electronic Journal of Science Education**, v. 2, n. 2, Editorial, 1997.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Física.** São Paulo: Cortez, 1991.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de ciências no primeiro grau.** São Paulo: Atual, 1986.

FENSHAM, P. J. De nouveaux guides pour l'alphabétisation scientifique. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**, v. 2, n. 2, p. 133-149, 2002.

FREITAS, D. **O aperfeiçoamento de professores em exercício no ensino de ciências:** a quem interessam os resultados? Dissertação (Mestrado), UFSCar, São Carlos, 1988.

FRIZZO, M. N.; MARIN, E. B. **O ensino de ciências nas séries iniciais.** Ijuí: Unijuí, 1989.

FUMAGALLI, L. O ensino de ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H. (Org.). **Didática das ciências naturais:** contribuições e reflexões. Porto Alegre: ArtMed, 1998. p. 31-56.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo del laboratorio. **Enseñanza de la Ciencias**, v. 12, n. 3, p. 299-314, 1994.

LABURÚ, C. E. Fundamentos para um experimento cativante. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 3, p. 382-404, 2006.

- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 37-50, 2001.
- MEGID, N.; FRACALANZA, H. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.
- MELLO, R. R. **Escola e aprendizagem da docência**: processos de investigação e formação. São Carlos: EdUFSCar, 2002.
- MINTZES, J.; WANDERSEE, J.; NOVAK, J. **Ensinando ciência para a compreensão**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000.
- MIZUKAMI, M. G. N. et al. **Escola e aprendizagem da docência**: processos de investigação e formação. São Carlos: EDUFScar, 2002.
- MOURA, A. R. L. Conhecimento Matemático de Professores Polivalentes. **Revista de Educação**. Campinas: PUC, v. 1, n. 18, p. 17-24, 2005.
- NOVAK, J.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1999.
- PESSOA, O. F., GEVERTZ, R., SILVA, A. G. **Como ensinar ciências**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1985.
- PIAGET, J. **Ensaio de lógica operatória**. São Paulo: Editora da USP, 1976.
- PRETTO, N. DE L. **A ciência nos livros didáticos**. Campinas: Editora da Unicamp/Salvador: Editora da Universidade Federal da Bahia, 1995.
- RABONI, P. C. A. **Atividades práticas de ciências naturais na formação de professores para as séries iniciais**. Tese (Doutorado) – Unicamp, Campinas, 2002.
- ROSA, C. W. da; ROSA, A.B. da; PECATTI, C. Atividades experimentais nas séries iniciais: relato de uma investigação. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 263-274, 2007.
- SCHROEDER, C. A importância da Física nas séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 1, p. 89-94, 2007.
- SÉRÉ, M. G.; COELHO, S. D.; NUNES, A. D. O papel da experimentação no ensino da física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 20, n. 1, p. 30-42, 2003.
- SHAMOS, M. H. **The myth of scientific literacy**. Nova Jersey: Rutgers University Press, 1995.
- SOLOMON, J. Learning through experiment. **Studies in Science Education**, n. 15, p. 103-108, 1988.
- TROWBRIDGE L. W.; BYBEE, R. W. **Becoming a secondary school science teacher**. Fifth Edition. New York: Macmillan Publishing Company, 1990.

# Uma abordagem do tema Saúde no contexto do ensino de Ciências

Lenice Heloísa de Arruda Silva<sup>9</sup>

Juliana Rosa Carrijo Mauad<sup>10</sup>

## Introdução

A saúde é definida segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) como a situação de perfeito bem estar físico, mental e social, além da ausência de doença. Tal definição, proposta pela OMS em 1948, é ainda hoje assumida por muitos setores da sociedade, como símbolo de compromisso e um horizonte a ser alcançado. Entretanto, Segre e Ferraz (1997) colocam a questão do subjetivismo usado para definir este conceito, uma vez que, o bem estar para determinado sujeito e ou população depende de condições ambientais e culturais diversas, as quais interferem direta e indiretamente neste contexto.

A Lei Federal de 1988 (artigo 196) acrescenta que a saúde é dever do Estado, o qual deve garantir medidas que visem à redução do risco de doença através de serviços e ações para a promoção, proteção e recuperação da mesma; e que tais ações tenham um acesso igualitário para a população. Sabe-se que o setor da saúde, diga-se pública ou privada no Brasil está em permanente risco. A falta de profissionais especializados em algu-

---

9 Licenciada em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Educação. Professora da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.

10 Bacharel em Medicina Veterinária, Mestrado e Doutorado em Medicina Veterinária. Professora da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.

mas áreas da Saúde é um fator crescente tanto nos grandes centros urbanos quanto no interior do Brasil. Independente da formação acadêmica, atualmente existe uma ampla participação de profissionais, os quais compõem a multidisciplinaridade tão requerida no mundo globalizado. Desta forma, o aproveitamento interdisciplinar do conhecimento técnico-científico deve ser na íntegra consolidado.

A educação em Saúde no Brasil até a década de 70 era liderada basicamente pelas elites políticas e econômicas, fato que tendenciava as ações praticadas em prol da melhoria do cotidiano das populações a contemplar seus interesses diretos (VASCONCELOS, 2004). Ao mesmo tempo a igreja e demais instituições religiosas e ou populares iniciaram um processo de conscientização e desenvolveram ações para a integração de difusão do conhecimento da saúde, com o intuito de atingir a grande comunidade.

Em 1980 inicia-se uma mudança deste cenário promissor de compromisso e participação da população com a saúde, pois a criação do Sistema Único de Saúde (SUS) tornou-se o grande avanço no setor, transformando as instituições responsáveis pelas perspectivas de melhorias, fato que afastou os profissionais ligados a saúde do contato mais próximo com a população e distanciou, mesmo que temporariamente, a transferência do conhecimento de maneira mais simples e de alguma forma mais fácil em sua compreensão (VASCONCELOS, 2004).

L'Abbate (1994) refletindo sobre uma nova abordagem na educação da Saúde destacou a importância desta disciplina ser repensada, pois primeiramente é definida como um campo de práticas pelos profissionais da saúde com a sociedade, envolvendo instituições diversas e o sujeito no desenvolvimento cotidiano de suas atividades. Entretanto, devemos considerar alguns fatores básicos como: relações entre os atores ou sujeitos, considerar essas relações frente à atual crise do setor da saúde, capacitar os profissionais da saúde para que consigam identificar facilmente e aceitar de maneira natural as necessidades e problemas provenientes do convívio humano, o aperfeiçoamento deve ser considerado tão importante quanto outras capacitações nas áreas de epidemiologia e do planejamento/admi-

nistração e por fim disponibilizar instrumentos adequados para a capacitação e aperfeiçoamento.

Com a globalização e as novas tecnologias utilizadas pelos meios de comunicação para a divulgação de informações sobre determinados temas, como a saúde e o ambiente, percebe-se que muitas vezes a linguagem utilizada ou até mesmo a forma como a informação chega à população não tem sido eficiente, considerando que a grande maioria da população brasileira vive em condições precárias e de difícil acesso aos meios de comunicação.

Nesse sentido, o processo promissor de ensino-aprendizagem, no que diz respeito ao tema, torna-se improdutivo devido a não participação do “sujeito”. Além disso, conforme Gazzinelli *et al.* (2005), o modelo de ensino empregado na prática em saúde, o qual preconiza a adoção de novos comportamentos pelo sujeito em questão, é hegemônico e verticalizado, não permitindo uma compreensão do assunto abordado e adoção de medidas estratégicas coletivas que poderiam ser eficazes na prevenção e promoção da Saúde.

A educação popular torna-se a partir da década de 90 uma ferramenta pedagógica indispensável para difusão do conhecimento científico, de maneira mais próxima dos sujeitos necessitados de conhecimento para melhorias em suas condições de vida, não somente de mudanças em suas ações para melhorias diretas na sua saúde, mas também conhecedores de como buscar estas ações baseados nas suas realidades locais. A vivência dos problemas dessa parte da sociedade contribui para a identificação das metodologias a serem utilizadas com cada setor social trabalhado, tornado-se, segundo Vasconcelos (2004), um instrumento de construção da saúde mais integral e mais adequado à vida da população. Desta forma, o saber popular e o saber científico devem estar juntos na caminhada das transformações sociais, valorizando o saber popular e não de forma autoritária e verticalizada como permaneceu durante muitos anos da história do Brasil.

Para Mohr e Schall (1992) esses movimentos históricos relacionados à saúde foram positivos, pois modificaram de certa forma o cenário com ações e planejamentos mais comprometidos diretamente com as classes populares, considerando em conjunto a causa biológica, a condição de vida e trabalho dos sujeitos como fatores essenciais a serem avaliados.

A educação em Saúde é uma combinação de experiências e fatores determinantes de aprendizagem, elaboradas com o objetivo de estimular e facilitar ações direcionadas a saúde (CANDEIAS, 1997). É importante que o educando saiba dentro da sua realidade social, o porquê das enfermidades, como ele “sujeito” está inserido na natureza e de que forma suas ações podem influenciar na mudança do cenário atual da saúde. Partindo deste princípio, a contribuição efetiva e compromissada torna-se agradável, leve e prazerosa no seu ambiente e conseqüentemente inicia-se um processo de mudanças naturais, ao ponto que tais mudanças, transformam-se em hábitos enraizados.

Para Gazzinelli *et al.* (2005) a intervenção educacional pode ser utilizada para o aprendizado em saúde, uma vez que o princípio para se educar para a saúde e para o ambiente é proveniente da hipótese de que vários dos problemas de saúde são resultantes da precária educação da população, a qual necessita de noções educativas para desenvolver a partir daí melhorias comportamentais. Entretanto, essa intervenção deve considerar todo o contexto da população a ser trabalhada, valorizando os costumes, modelos e símbolos sociais representativos para aquele grupo e não se apresentar somente como caráter informativo sobre determinada temática.

Por isso, a escola tem papel fundamental na formação dos sujeitos, embora muitas vezes valiosos momentos de interação com os alunos sejam perdidos por despreparo dos educadores, uma vez que, dentre os objetivos do Ensino Fundamental, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, está a construção da cidadania por parte dos educandos, o que demanda necessariamente uma prática educacional orientada para o desenvolvimento da compreensão desses sujeitos da realidade social, dos direitos e responsabilidades em relação à vida pessoal e coletiva, bem como

a afirmação do princípio da participação política. Para tal, são incorporadas, como Temas Transversais questões relativas à Ética, Pluralidade Cultural, Meio Ambiente, Saúde, Orientação Sexual, ao Trabalho e Consumo, não como disciplinas a mais, mas como conteúdos a serem desenvolvidos em todas as disciplinas do currículo escolar. Esses temas são muito amplos, traduzindo preocupações da sociedade contemporânea e correspondem a aspectos importantes, urgentes e presentes sob diversas maneiras na vida cotidiana (BRASIL, 1998).

Nessa perspectiva, com relação ao tema Saúde, foco deste trabalho, sua inclusão como tema transversal, especialmente no ensino de Ciências, para o qual este trabalho se dirige, implica uma ampliação do conceito de Saúde e de sua abordagem nesse ensino. É sobre isso que tratamos a seguir.

### **O ensino de Ciências e o tema Saúde**

A conceituação de saúde no contexto escolar, tanto em termos teóricos quanto práticos, foi se construindo conforme o cenário ideológico contemporâneo e as questões sobre saúde abordadas com base nas concepções e referenciais teóricos de cada momento (GONÇALVES *et al.*, 2008).

Para situarmos melhor essa questão, apresentamos a seguir um breve histórico do ensino de Ciências, explicitando alguns fatos, acontecimentos, concepções e mudanças ocorridas ao longo das décadas nesse ensino, cujas implicações e modelos de ensino aprendizagem atravessam o tempo, transformando-se em desafios a serem enfrentados para atender às exigências oriundas da realidade e dos novos tempos.

No contexto escolar os conteúdos e grandes temas incluídos no currículo do ensino de Ciências, de acordo com Krasilchick (2006), refletem concepções correntes, especialmente sobre a ciência. Várias foram as reformas pelas quais passou a educação no Brasil, destacando-se o fato de que o conhecimento científico tornou-se mais acessível à escola no final

da década de 50 e início da década de 60. Nesta época o ensino de ciências no Brasil tinha caráter tradicional, baseado principalmente no modelo transmissão-recepção de conteúdos, sendo o livro didático o principal instrumento do processo ensino aprendizagem.

A ação docente no ensino de Ciências, nesse modelo, resumia-se em ensinar os conteúdos historicamente acumulados, pela verbalização, cabendo ao aluno o papel de agente passivo do processo ensino aprendizagem, devendo memorizar tudo o que era ensinado sem questionar, pois os conhecimentos transmitidos eram tidos como verdades absolutas. Isso denotava um descompromisso com uma aprendizagem efetiva, já que priorizava apenas a memorização do conteúdo, não exigindo do professor uma leitura mais crítica de mundo, pois as aulas não eram contextualizadas, ou seja, não havia uma preocupação em articular o conteúdo às situações do cotidiano.

Como uma reação à inoperância do modelo de ensino pautado na perspectiva da transmissão-recepção, os projetos norte-americanos trouxeram à tona o modelo da redescoberta do conhecimento, que tinha como um dos objetivos, conduzir o estudante a vivenciar o método científico. A idéia era a formação de pequenos cientistas, usando para isso uma metodologia baseada na investigação e experimentação (AMARAL, 1999). O modelo da redescoberta fez da experimentação um ponto primordial para a melhoria do ensino de Ciências, pois se concebia que a experimentação parecia ser a melhor forma de associar teoria e prática e, também de aprender ciências.

A década de 60 conferiu inúmeros legados os quais se aliam para atribuir à ciência um pensamento de neutralidade, reforçado nas escolas por muitos anos. Em tal pensamento o conhecimento científico é concebido como verdade absoluta e inquestionável, sendo retransmitido aos alunos de forma passiva e descontextualizada histórica e socialmente. Desta maneira a ciência é abdicada da responsabilidade de formar um indivíduo reflexivo e atuante na sociedade na qual está inserido.

Deparamo-nos no final dos anos 60, com os processos de ensino-aprendizagem impregnado por uma perspectiva cognitivista, enfatizando o chamado construtivismo. No período 1950-70, prevaleceu a idéia da existência de uma sequência fixa e básica de comportamento, que caracterizaria o método científico na identificação de problemas (KRASILCHIK, 2006).

Na década de 70, passa a existir uma preocupação com os problemas ambientais e as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, tais preocupações trouxeram uma nova tendência para o ensino de Ciências, conhecida como “Ciência, Tecnologia e Sociedade”, que se fortaleceu na década de 80, sendo importante até hoje. Este movimento buscou lançar um olhar mais crítico sobre a Ciência e a Tecnologia, pois, dentre outros aspectos, os avanços científicos e tecnológicos não estavam promovendo a melhoria na qualidade de vida.

A integração entre ciência, tecnologia e sociedade no ensino de Ciências representa uma tentativa de formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, capazes de tomar decisões informadas e desenvolver ações responsáveis. Projetos tecnológicos e científicos dos Estados Unidos ditaram a promoção de um estilo de ensino que supunha que o trabalho prático conduziria o aluno aos fundamentos conceituais (KRASILCHIK, 2006).

Nesse contexto, o ensino de Ciências apoiava-se nitidamente na racionalidade técnica, propondo e definindo quem concebia as inovações e quem as deveria aplicar, delegando o exercício dos profissionais docentes como atividade meramente instrumental, direcionada para a solução de problemas, mediante a aplicação rigorosa de teorias e técnicas científicas (GÓMEZ, 1992). Tal modelo promovia ainda a dissociação entre teoria e prática, no qual a teoria se baseava em conhecimentos científicos que deveriam ser aplicados na prática, que se caracterizava pelo desenvolvimento de habilidades técnicas de ensino aplicáveis a qualquer contexto escolar. Esse modelo entendia o professor como um técnico que aplicava acriticamente conhecimentos descontextualizados de sua realidade social de atuação.

A partir do final da década de 70, com a influência das teorias crítico-reprodutivistas, no âmbito das pesquisas educacionais, ganhou enfoque a dimensão política e cultural do processo educativo e uma consequente valorização destes aspectos na formação de professores. Na atividade docente, passou a ser valorizada a sensibilidade para lidar com as diferenças sociais da sala de aula e a necessidade do desenvolvimento de um engajamento político para a realização de uma educação libertadora (MONTEIRO, 2001).

Na década de 80, no entanto, o desenvolvimento científico se acelerou aumentando a divulgação de conhecimentos científicos e tecnológicos à população, mas foi na década de 90, com a globalização da economia, reestruturação dos meios de produção e melhor qualificação da mão de obra, que se intensificou a discussão em torno do eixo ciência, tecnologia e sociedade.

A globalização neste período veio a assumir papel determinante na transformação dos meios de produção, o trabalho sofreu uma reconfiguração, passando a exigir mais do profissional, que deveria adaptar-se às exigências do mercado. A globalização, naturalmente, provocou mudanças não só na educação, mas também na economia, na sociedade e na política, sendo que esta última assumiu características condizentes com os interesses internacionais, pois “no mundo globalizado, os interesses políticos subordinam-se aos interesses mercadológicos” (VEIGA, 2002, p.67).

Tal movimento atingiu nosso país nos últimos anos, alterando significativamente o papel da escola e, conseqüentemente, do ensino de Ciências, exigindo do professor e do seu processo de ensino muito mais que o domínio dos saberes básicos. Os processos de ensino deveriam, então, possibilitar a inserção do aluno no mundo, não para repeti-lo passivamente, mas para intervir de forma crítica, orientando-se por princípios éticos e de cidadania. Isso implicou para o ensino de Ciências fazer a articulação entre os conteúdos/conceitos e vida cotidiana e experiências dos educandos, assim como a exploração da relação desses conteúdos/conceitos com o contexto social, econômico, político e os problemas éticos.

Tais aspectos privilegiados no ensino de ciências trazem em seu bojo a ideia de que, conforme aponta Krasilchik (2000, p. 89), “A exclusão social, a luta pelos direitos humanos e a conquista da melhora da qualidade de vida não podem ficar à margem dos currículos e, no momento, assumem uma importância cada vez mais evidente”. Assim, diante, especialmente, das questões sociais atuais, segundo Krasilchik (2000), muitas das temáticas vinculadas no ensino de ciências<sup>11</sup> são hoje consideradas “temas transversais”, como a educação ambiental, saúde, educação sexual. Nessa perspectiva, com relação ao tema Saúde, foco deste trabalho, sua inclusão como tema transversal, exige uma ampliação do conceito de Saúde e de sua abordagem no contexto escolar.

Os parâmetros curriculares nacionais em sua orientação para o tema transversal Saúde, enfocam os limites do conceito de Saúde adotado pela OMS em 1948, que entende “Saúde como o estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença”. Tais limites se prendem ao fato de que esse conceito se distancia da realidade, remetendo a uma ideia de que existe uma “saúde ótima”. Entretanto, considerando a vida/realidade que é mutável e instável, essa perspectiva de “Saúde” se torna inatingível e utópica.

Dentre outros fatores que limitam esse conceito de “Saúde”, pode-se destacar o fato que “a própria compreensão de saúde tem também alto grau de subjetividade e determinação histórica, na medida em que indivíduos e sociedades consideram ter mais ou menos saúde dependendo do momento, do referencial e dos valores que atribuam a uma situação” (BRASIL, 1998, p. 65). Atualmente, no âmbito escolar, considerando o que propõe a Organização Pan-americana de Saúde - OPAS (1995), Gonçalves *et al.* (2008, p. 182) destacam que “a promoção da Saúde parte de

---

11 Cabe destacar aqui que o vínculo desses temas ao ensino de Ciências se prende ao fato de que, como diz (Krasilchik (2000, p. 89), “a tradição escolar ainda determina que a responsabilidade do seu ensino recaia basicamente nas disciplinas científicas, principalmente a Biologia”.

uma visão integral e multidisciplinar do ser humano, que considera as pessoas em seu contexto familiar, comunitário social e ambiental”. Prosseguindo as autoras acrescentam,

Assim, as ações de promoção de saúde visam desenvolver conhecimentos habilidades e destrezas para o autocuidado da saúde e a prevenção das condutas de risco em todas as oportunidades educativas; bem como fomentar uma análise sobre os valores, as condutas, condições sociais e os estilos de vida dos próprios sujeitos (GONÇALVES *et al.*, 2008, p. 182).

Nessa perspectiva, a inclusão do tema transversal Saúde exige dos professores de ciências, uma tomada de posição diante de problemas fundamentais e urgentes da vida social, implicando numa reflexão sobre o ensino e a aprendizagem de seus conteúdos, especialmente nos aspectos relativos a valores, procedimentos e concepções que orientam a sua prática pedagógica. Essa exigência se faz premente, pois, como apontam Ramos, Antunes e Silva (2010), ainda que o ensino de Ciências tenha sofrido inúmeras redefinições nas últimas décadas que lhes conferiram grande complexidade e embora a contemporaneidade exija novos perfis em virtude de tais complexidades, não se pode ainda afirmar que os professores, de modo geral, tenham superado concepções tradicionais do processo ensino e aprendizagem, de da relação ciência/conhecimento científico.

Segundo esses autores, a partir de uma investigação com professores de ciências sobre suas concepções de ciências e por que ensinam ciências, percebe-se crenças, visões e metodologias simplistas de ensino/aprendizagem nas quais a atividade docente se restringe a transmissão conhecimentos ditos científicos, sem que haja abertura a reflexões, debates, dúvidas e questionamentos dos alunos, priorizando-se apenas a observação e evidenciação dos fenômenos mediante uma série sequenciada estabelecida.

Evidenciar fenômenos na tentativa vã de contextualizá-los ou organizar observações descontextualizadas fornecidas pelo dia-a-dia restrin-

ge o aspecto formativo e a construção de conhecimentos pelos alunos. O importante no ensino das ciências é, sim, promover vínculos reflexivos e questionadores a fim de conceber a ciência como construção humana e carregada de significados. Conceber a ciência como com a visão do verdadeiro, do definitivo, do certo, invariavelmente, significa se conceber no ensino e na aprendizagem uma visão de sujeito insento/neutro, que reproduz de forma passiva o que lhe é apresentado, sendo capaz apenas de fornecer uma única resposta para qualquer questão que lhe for posta (SILVA; ZANON, 2000).

A partir dessas idéias, faz-se necessário que professores de ciências substituam o dogmatismo pela flexibilidade, a verdade universal e absoluta pelo questionamento e pela dúvida e incorpore novas metodologias que conduzam a uma ação pedagógica reflexiva, que altere positivamente o cenário escolar e educacional. Deste modo, o objetivo é propor uma mudança de conceitos, atitudes e metodologias nas aulas de ciências, para que por meio destas, professores e os alunos construam um conhecimento científico que não seja restrito a uma série de conceitos prontos, pois a ciência é um instrumento de transformação da sociedade e por sua vez é igualmente passível a transformações, podendo contribuir para o desenvolvimento global do indivíduo.

Não se trata mais de aprender sempre os mesmos conteúdos e repeti-los em determinadas situações, pois um processo de ensino que se orienta pelo modelo da “transmissão-recepção”, ou que concebe o professor como técnico irreflexivo, não atende a realidade vigente, pois o momento em que vivemos com suas circunstâncias históricas e atuais, é marcado por uma série de transformações e problemas sociais, o que nos remete a um mundo de incertezas, rupturas, descontinuidades (RAMOS; ANTUNES; SILVA, 2010).

Nesse contexto, não basta ao professor de ciências dominar teorias e técnicas aplicáveis em situações descontextualizadas de uma prática real. Com relação aos conteúdos/conceitos, como já dissemos anteriormente, é necessário articulá-los com a vida cotidiana e experiências dos educan-

dos, explorando suas relações com o contexto social, econômico, político e os problemas éticos, torna-se necessário concebê-los em seus aspectos epistemológicos e históricos, de modo a possibilitar aos alunos conhecimentos significativos, permitindo-lhes o desenvolvimento de uma consciência crítica e reflexiva de modo a desempenhar papéis de forma ativa na sociedade.

A partir das ideias expostas acima, um ponto aqui merece destaque, entendemos que o modelo de formação profissional o qual é submetido a grande maioria dos professores de ciências pode dificultar ou até mesmo impedir o desenvolvimento de uma prática pedagógica com as características citadas. O modelo de formação e socialização profissional vigente na maioria das universidades, incorpora programas, geralmente, pautados em uma concepção epistemológica da racionalidade técnica, derivada do paradigma positivista de ciência.

Nesse modelo de formação e socialização profissional, de acordo com Schön (1983, 1992), os currículos formativos tendem a separar o mundo acadêmico do mundo da prática, primando pela instrumentação, a qual está dirigida para resolver qualquer situação problemática que envolva a prática pedagógica, seguindo rigorosamente as teorias e técnicas científicas. Tal situação propicia uma alienação das questões de caráter social, econômico, político e cultural ligadas às atividades que pretendem buscar respostas aos problemas humanos e sociais, como é o caso da prática pedagógica.

Para Schön (1983, 1992), essa perspectiva não é nada mais do que uma autenticação da divisão do trabalho em que o pessoal e o institucional distinguem a investigação da prática, que em relação ao currículo dos cursos de licenciatura, no caso aqui, em Ciências e Biologia concretiza-se na dicotomia teoria-prática e manifesta-se na separação entre conhecimentos científicos e conhecimentos profissionais docentes, entre conhecimento acadêmico e realidade escolar, entre disciplinas específicas da área e disciplinas pedagógicas ou entre formação científica e formação pedagógica.

Tal problemática gera dificuldades para os profissionais docentes saberem elaborar os conhecimentos adquiridos na formação inicial, para o ensino nas escolas, pois, na concepção epistemológica da racionalidade técnica há uma idealização e uma supervalorização do conhecimento científico, desconsiderando a complexidade da prática pedagógica, bem como o processo de elaboração de conhecimentos no âmbito escolar.

Nesse sentido, é importante considerar a necessidade de propor modelos, referências, estratégias, conhecimentos, experiência que auxiliem os professores a (re) elaborar os conteúdos que são passíveis de serem ensinados aos alunos dos diferentes níveis de escolaridade. Essa proposição não significa uma simples cópia de modelos didáticos para ser transposto de forma irrefletida no ensino de um conteúdo, mas, sim, a recriação/reelaboração com base em uma referência. Em outros termos, é um agir, um criar a partir de uma referência, considerando as singularidades e peculiaridades do contexto escolar, no qual o ensino é desenvolvido.

Essa ideia se apóia no pensamento de Vygotsky (1993), o qual considera que o indivíduo só pode imitar o que se encontra na zona de suas próprias potencialidades intelectuais. Argumenta que com a colaboração do outro o indivíduo sempre pode fazer mais do que faria sozinho. Com base nisso, ele formulou o conceito de zona de desenvolvimento proximal, definindo-o como “a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar por meio da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado por meio da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes” (VYGOTSKY, 2000, p. 112). Desse ponto de vista, as atividades compartilhadas propiciam condições para que o sujeito possa elaborar intelectualmente, de modo próprio no futuro, as ações desenvolvidas com o auxílio e orientação de outro.

Por isso, a seguir, apresentamos uma proposta para abordagem do tema Saúde no contexto do ensino de Ciências.

## Uma proposta de abordagem do tema Saúde no ensino de Ciências

O nosso intuito neste item é apresentar aos professores de ciências uma forma de trabalhar o tema Saúde associado aos diversos fatores causais de doenças, sua correlação com o ambiente, assim como aspectos relacionados às enfermidades infecto-parasitárias de caráter zoonótico, para que possam adquirir e compreender informações importantes a respeito dessas questões e, assim, transmiti-las aos seus alunos.

É fundamental considerar e ressaltar a importância do professor neste processo, uma vez que ele tem uma ação mediadora entre a formação dos alunos na vida cotidiana onde ele se apropria, de maneira sistemática e não deliberada, da linguagem, dos objetos, dos usos e dos costumes e a sua formação nas esferas não cotidianas da vida social, possibilitando-lhes o acesso e a apropriação de conhecimentos elaborados/científicos (BASSO, 1998).

Os assuntos abordados precisam ser escolhidos de acordo com a necessidade local ou do município, onde a escola está situada, através de levantamentos prévios realizados com a população de comunidades de baixa renda, alunos de diversas idades e dados de saúde sobre enfermidade infecto-parasitárias de caráter zoonótico como: leishmaniose, piolho, sarna, verminoses, bicho-de-pé, bicho-geográfico, pulga e toxoplasmose.

Além dessas enfermidades, são considerados importantes levantamentos sobre a ocorrência da dengue, por ser uma doença endêmica em países de clima tropical e de grande impacto na saúde pública nos países em desenvolvimento como o Brasil. Esse tipo de análise prévia da população alvo foi realizado por Carrijo Mauad *et al.* (2009a) e Castro *et al.* (2009) em trabalho contínuo realizado durante dois anos com a mesma população em questão (CARRIJO MAUAD *et al.*, 2009b) e proporcionou bons resultados para o desenvolvimento das demais atividades subsequentes.

O desenvolvimento de um conhecimento, quando articulado com o contexto social de inserção do aluno, como é o caso do levantamento

de informações de enfermidades infecto- parasitárias de caráter zoonótico, pode estimulá-lo a trocar experiências relacionadas ao seu cotidiano e ao mesmo tempo, construir significados para os conteúdos aprendidos no contexto escolar, podendo, a partir disso, ser um agente de transformação, contribuindo para a melhoria do seu contexto social. Em outros termos, tal fato pode levar o aluno a se sentir importante, integrante do processo de prevenção, ajudando a controlar e/ou evitar, desenvolvendo assim, o interesse em tornar-se um agente multiplicador desse conhecimento.

Ressaltamos aqui mais uma vez papel do professor como mediador daquelas informações na sociedade e a importância de adquirir conhecimento correto e atualizado sobre as temáticas. Isso porque o modo como as enfermidades forem trabalhadas podem fazer com que alguns alunos se sintam retraídos quando o professor não consegue abordar de maneira adequada o assunto, levando o aluno a pensar ou a notar que seus hábitos praticados no cotidiano não são positivos para o controle e profilaxia das doenças. Tal fato pode, muitas vezes, tornar o assunto desinteressante para o aluno, uma vez que o mesmo acha que não poderá contribuir no processo.

Para a abordagem do professor com os alunos sugere-se que o educador inicie o assunto com conversas informais, demonstrando interesse em saber se todos os presentes possuem animais em suas moradias, qual a espécie, quantos animais, nome dos mesmos, alimentação, etc. Este primeiro passo é essencial para a abertura do diálogo, pois atualmente os animais, principalmente os domésticos (cães e gatos) são considerados membros da família. Após este primeiro processo de apresentação, o professor poderá introduzir o assunto de maior interesse conforme a conversa anterior com os alunos, pois assim estimulará o interesse contínuo (CARRIJO MAUAD; CARRIJO; CARRIJO, 2007).

Cada faixa etária é trabalhada de maneira diferente, porém todas as atividades devem ser iniciadas com o diálogo informal conforme citado anteriormente. Para os alunos do ensino médio são sugeridas palestras educativas, com uma linguagem acessível e figuras ilustrativas, utilizando

somente os termos técnicos indispensáveis, e logicamente explicando os mesmos. Recomenda-se utilizar a seguinte abordagem: Introdução do assunto, como a enfermidade está distribuída, ou seja, a sua epidemiologia mediante o mundo, o continente, o país, o estado e o município; a importância da doença e qual a mortalidade e morbidade da mesma; agente etiológico e fatores predisponentes; sintomatologia; controle e profilaxia. É importante deixar claro que não se deve realizar automedicação e que nos primeiros sintomas deve-se procurar um profissional capacitado.

Uma das ferramentas que pode ser utilizada nas aulas é submeter os alunos a um questionário prévio. As respostas obtidas podem auxiliar no direcionamento do conteúdo a ser abordado, a qualidade da apresentação, informar o conhecimento construído na vida cotidiana, assim como um questionário posterior, que possa exprimir os conhecimentos adquiridos pelos alunos após o desenvolvimento do conteúdo.

Para as crianças do Ensino Fundamental recomenda-se trabalhar com grupos menores, de preferência com monitores, os quais podem ser os alunos do ensino médio, que tiverem interesse e participaram das aulas sobre o conteúdo acima apresentado. Além do diálogo inicial, utiliza-se como material pedagógico a apresentação dos parasitos, cartazes demonstrando o ciclo biológico e modo de transmissão com figuras bem ilustrativas, atividades como colagens e pinturas dos caracteres envolvidos na temática abordada, jogos educativos (jogo da memória, jogo dos sete erros) entre outras atividades lúdicas que auxiliem no aprendizado.

No encerramento de cada tema sugere-se a organização de uma gincana competitiva com diferentes métodos de avaliação para que seja possível observar se houve aprendizado do conteúdo. Acreditamos que tais atividades podem contribuir para aprendizagem de temáticas sobre Saúde, bem como possibilitar aos alunos conhecimentos que os permitem se sentir parte importante da comunidade em que vivem, tornando-se agentes multiplicadores das informações aprendidas, introduzindo ações preventivas nos seus respectivos lares e difundindo a educação sanitária no seu ambiente social.

A prevenção é a melhor forma, além de ser menos onerosa para evitar que determinadas enfermidades, muitas das quais já poderiam estar erradicadas, contaminem as pessoas. Leal (2007) afirma que a prevenção tem como objetivo básico interromper os elos na cadeia de transmissão das enfermidades, assim como evitar outros prejuízos a saúde através de ações diversas. Além disso, hábitos saudáveis de higiene transformam-se em boa saúde e aumentam a autoestima do indivíduo.

### Considerações Finais

As questões sociais que permeiam a sociedade contemporânea, como é a temática da Saúde nos leva a considerar as exigências e complexidade que são postas à prática pedagógica em ciências. Isso implica ao professor de ciências uma tomada de posição frente a problemas sociais presentes na sociedade atual, assim como reflexões sobre o ensino e a aprendizagem dos conteúdos de ciências, concepções, estratégias, metodologias que orientam a sua prática no contexto escolar.

Implica, também, lançar um olhar para a formação profissional do docente nas instituições de ensino superior, no sentido de melhor prepará-lo para uma sociedade que têm problemas sociais fundamentais e urgentes. Nesse sentido, existe a necessidade de se priorizar nessa formação, concepções, articulações entre teoria e prática, para atender as necessidades formativas dos docentes que atuam e ou atuarão nessa sociedade. Desse modo, pode-se pensar em um contexto escolar, no qual a construção de práticas pedagógicas comprometidas com um ensino de qualidade, com as dimensões éticas, sociais e políticas articuladas com os conteúdos, sejam efetivadas.

### Referências Bibliográficas

AMARAL, L. O. F. **Trabalho prático:** Concepções de Professores sobre as Aulas Experimentais de Química Geral, Trabalho de Graduação (Licenciatura em Química), Departamento de Química, UFMG, Belo Horizonte, 1999.

BASSO, I. S. Significado e sentido do trabalho docente. **Cadernos CEDES**, n. 44, p. 19-32, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CANDEIAS, N. M. F. Conceitos de educação e de promoção em saúde: mudanças individuais e mudanças organizacionais. **Revista de Saúde Pública**, v. 31, n. 2, p. 209-13, 1997.

CARRIJO MAUAD, J. R. *et al.* Estudo do conhecimento sobre as zoonoses: Leishmaniose e Raiva urbana na comunidade Guaicurus em Dourados-MS. In: III Congresso Nacional de Saúde Pública Veterinária, 2009, Bonito-MS. III CONGRESSO NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA VETERINÁRIA. **Anais...** Bonito-MS, 2009a.

CARRIJO MAUAD, J. R. *et al.* Projeto Veteducando como ferramenta para educação sanitária – Dourados/MS. In: III Congresso Nacional de Saúde Pública Veterinária, 2009, Bonito-MS. III CONGRESSO NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA VETERINÁRIA. **Anais...** Bonito-MS, 2009b.

CARRIJO MAUAD, J. R.; CARRIJO, M. C. G. R.; CARRIJO, P. R. Aprenda mais com seu amigo veterinário – o acesso da comunidade à educação sanitária em Campo Grande – MS. In: II CONGRESSO NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA VETERINÁRIA, Fortaleza-CE, 2007. **Anais...** Fortaleza-CE: CD ROM. p.40-40, 2007.

CASTRO, M. M. *et al.* Estudo do conhecimento sobre as ectoparasitoses zoonóticas na comunidade guaicurus em Dourados-MS. In: III Congresso Nacional de Saúde Pública Veterinária, 2009, Bonito-MS. III CONGRESSO NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA VETERINÁRIA. **Anais...** Bonito-MS: 2009.

GAZZINELLI, *et al.* Educação em saúde: conhecimentos, representações sociais e experiências da doença. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 21, n. 1, p. 200-206, 2005.

GÓMEZ, A. P. O Pensamento Prático dos Professores. In: NÓVOA, A (Org). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992. p. 95-114.

GONÇALVES, *et al.* A promoção da saúde na educação infantil. **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, v. 12, n. 24, p. 181-192, 2008.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU, 2006.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

L'ABBATE, S. Educação em saúde: Uma nova abordagem. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 10, n. 4, p. 481-490, 1994.

LEAL, P. F. da G. **Higiene e doenças transmissíveis**: fundamentos. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2007.

MOHR, A.; SCHALL, V. T. Rumos da educação em saúde no Brasil e sua relação com a educação ambiental. **Caderno de Saúde Pública**, v. 8, n. 2, p. 1999-203, 1992.

MONTEIRO, A. M. Prática de Ensino e a produção de saberes na escola. In: CANDAU, V. M. F. (Org.). **Didática, currículo e saberes escolares**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001. p. 129-147.

ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE. **Educación para la salud: um enfoque integral**. Washington: OPAS, 1995. (Série HSS/SILOS, n. 37).

RAMOS, L. S.; ANTUNES, F.; SILVA, L. H.. Concepções de professores de Ciências sobre o ensino de Ciências. **Revista da SBEnBio**, n.3, p.1666-1674, 2010.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992. p. 77-91.

SCHÖN, D. **The reflective practitioner: how professionals think in action**. New York: Basic Books, 1983.

SEGRE, M.; FERRAZ, F. C. O conceito de saúde. **Revista de Saúde Pública**, v.31, n.5, p. 538-542, 1997.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. in: schnetzler, r. p.; aragão, r. m. r. (orgs.). **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens**, Piracicaba: Capes/Unimep, 2000. p. 120-153.

VASCONCELOS, E. M. Educação popular: de uma prática alternativa a uma estratégia de gestão participativa das políticas de saúde. **Physis: Revista Saúde Coletiva**, v. 14, n. 1, p. 67-83, 2004.

VEIGA, I. P. A. Professor: tecnólogo do ensino ou agente social? In: AMARAL, A. L. (Orgs.): **Formação de professores: políticas e debates**. Campinas: Papirus, 2002. p. 65-96.

VGOSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VGOTSKY, L. S. **Obras escogidas II**. Madrid: Centro de Publicaciones del MEC y Visor Distribuciones, 1993.



# A observação como atividade prática na formação continuada de professores da Educação Infantil e séries iniciais para o ensino de Ciências

Hiraldo Serra<sup>12</sup>

## Introdução

A formação inicial do professor de ciências tem sido já há algum tempo, uma grande preocupação. Pesquisadores da área educacional têm se motivado a investigar questões relacionadas aos cursos de formação, enfocando de que forma eles podem promover aprendizagem dos professores em formação, desencadear processos de mudança na prática docente e em consequência, ter reflexo na aprendizagem dos alunos (ROSA; ROSA, 2007).

Segundo Ovigli e Bertucci (2009), a formação do professor é um elemento de fundamental importância, considerando-se que são traduzidas em suas aulas, já nos primeiros anos de escolaridade, suas concepções sobre Educação e sobre Ciência, fator constitutivo de sua prática docente. É impossível desconsiderar que ações promovidas na formação de professores envolvam aprendizagens em vários campos de conhecimento relacionados às ciências da natureza, como também, aqueles constitutivos da didática das ciências (GIL-PÉREZ, 1996).

---

12 Licenciado em Ciências, Matemática e Física, Mestre e Doutor em Ciências Biológicas. Professor da Faculdade de Educação, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.

A questão da formação de professores que irão atuar na Educação Infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental tem merecido destaque, principalmente com relação à formação em termos de conteúdos científicos. Segundo Bonando (1994), um aspecto que distingue o ensino na Educação Infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental de outros níveis de escolaridade é a presença, geralmente, de um único professor em sala de aula, que trabalha todos os conteúdos curriculares.

Nesse contexto, os cursos de formação para docência devem estar preparados para oferecer uma formação mais ampla, levando em conta que esses profissionais irão desempenhar atividades junto a crianças no início da escolaridade, fato que exige domínio dos conteúdos científicos e segurança na realização de atividades diversificadas.

A preocupação com a melhoria no ensino de Ciências tem propiciado diversas ações voltadas para a formação continuada de professores dessa disciplina, sempre visando a afirmação e atualização conceitual, bem como, o estudo de propostas metodológicas na busca por alternativas que possibilite alcançar a aprendizagem dos alunos.

Segundo Gil-Pérez (1996), cursos de formação continuada de professores buscam alcançar a aprendizagem de novos conteúdos e ao mesmo tempo, oportunizar o envolvimento com situações-problema possibilitando processos de reconstrução de conhecimentos anteriores. Os cursos de formação continuada oferecem a possibilidade de análise e reflexão sobre a prática docente, mais especificamente para o ensino de Ciências, possibilita um aperfeiçoamento das práticas pedagógicas, sejam elas, teóricas ou práticas.

Segundo os empiristas clássicos, a ciência começa com a observação, devendo o observador registrar de um modo fidedigno tudo aquilo que pode ver, ouvir etc., pois a observação é o ponto de partida na construção do conhecimento científico (PRAIA; CACHAPUZ; GIL-PÉREZ, 2002). O significado mais geral atribuído pelo empirismo ao termo “experiência”, é o de que informações nos são fornecidas pelos órgãos do sentido.

Spodek e Saracho (1998, p.291) destacam que “cada pessoa recebe informações sobre o mundo externo por meio dos cinco sentidos: visão, audição, tato, olfato e gustação”. Segundo os autores, as informações obtidas por meio dos sentidos podem ser identificadas e categorizadas, na exploração dos atributos e ações dos objetos. Ainda segundo os autores, atividades dessa natureza, podem ser similares à abordagem do conhecimento físico defendida por Kamii e DeVries (1978) e também similares ao programa de educação sensorial encontrado em escolas montessorianas.

A Educação Montessori é uma pedagogia baseada no sensorial com a crença de que as crianças aprendem ao seu próprio ritmo por meio dos sentidos e da manipulação de objetos (LOPATA; WALLACE; FINN, 2005). Ainda segundo os autores, Montessori acreditava que era necessário treinar os sentidos antes de se treinar a mente e que os métodos tradicionais de aprendizagem não conseguiam desenvolver nas crianças, competências e habilidades necessárias para sua vida futura.

Essas competências e habilidades podem ser desenvolvidas por meio da participação ativa dos alunos, nas atividades práticas, ou nas chamadas experimentais em laboratório ou em sala de aula, contribuindo para um melhor entendimento do processo científico e de como a ciência produz o seu conhecimento. Nessa perspectiva destaca-se a relevância de que em sua formação, o professor possa ter contato com metodologias diversificadas para que em sala de aula possa oferecer aos alunos diversas situações de aprendizagem.

### **Formação inicial e continuada de professores**

A formação de professores atualmente deve ser entendida como uma ação contínua, ou seja, como um processo de constante desenvolvimento que acontece por toda a vida profissional. Mizukami (2003) amplia essa concepção de formação docente como um conjunto de momentos formais na formação inicial ou como sinônimo de eventos com caráter de reciclagem ou capacitação. Segundo a autora, torna-se possível afirmar

que esse modelo se apóia na cultura de conhecimentos teóricos para aplicação posterior na prática, o que o torna coerente com o pensamento da racionalidade técnica.

Nesse contexto, a atividade profissional envolve problemas de caráter instrumental que exigem aplicação de teorias para resolvê-los. A formação profissional no âmbito desta concepção se torna um processo de preparação que permite compreender o funcionamento das ações reais da sala de aula e oferece a possibilidade de desenvolvimento das competências profissionais exigidas para um desempenho profissional eficaz (PÉREZ GÓMEZ, 1997). Ainda segundo o autor, o professor é visto como um especialista que aplica as regras do conhecimento científico em situações de sala de aula.

A realidade educacional e as situações de ensino envolvem aspectos além dos instrumentais, pois são incertas, singulares, complexas, e não há uma teoria científica única que possa ser utilizada. Ao tratar da complexidade dos fenômenos educativos, busca-se caminhar para ultrapassar o modelo de formação baseado na racionalidade técnica, que forma o professor como especialista. A formação de professores em relação ao ensino, necessita de um enfoque reflexivo sobre a prática.

Pimenta (1999) defende o processo da construção da identidade do professor e revela os saberes necessários a prática docente: a experiência, o conhecimento e os saberes pedagógicos. A autora defende que a *experiência* de um professor se dá por meio de sua construção social, das mudanças históricas da profissão, do exercício profissional em diferentes escolas, da não valorização social e financeira dos professores, das dificuldades de estar diante de turmas de crianças e jovens turbulentos em escolas precárias, como também, pelo cotidiano docente, num processo permanente de reflexão sobre sua prática.

Segundo a autora o *conhecimento* que não deve ser entendido simplesmente como informação, mas sim, como o trabalho das informações através de sua classificação, análise e contextualização. Nesse contexto, a finalidade da educação escolar é possibilitar o trabalho dos alunos quanto

aos conhecimentos científicos e tecnológicos, a fim de desenvolver habilidades para operá-los, revê-los e reconstruí-los com sabedoria.

Ainda segundo a autora, os *saberes pedagógicos* constituem-se no relacionamento do professor-aluno, na importância da motivação e do interesse dos alunos no processo de aprendizagem e das técnicas de ensinar, bem como, os saberes científicos, a experiência dos professores, e da psicopedagogia (especialização). Sendo assim, os profissionais da educação, em contato com os diferentes saberes sobre a educação, pode encontrar instrumentos para se interrogarem e alimentarem suas práticas, confrontá-los e produzir assim, os saberes pedagógicos.

O conceito de reflexão das situações de ensino originou o termo *prática reflexiva*, que foi objeto de estudo de autores como Zeichner (1993), o qual referencia John Dewey, que no início do século XX fez a distinção entre o ato humano reflexivo e a rotina. Segundo o autor, empregar o conceito de reflexão não significa que o professor refletirá profissionalmente sobre tudo, pois haverá sempre rotina em sua prática. Ainda segundo o autor, o professor necessita constantemente buscar o equilíbrio entre a reflexão e a rotina, decidindo conscientemente seu caminho, construindo a própria prática de forma reflexiva.

Zeichner (1993) aponta a direção para que os professores desenvolvam sua prática, à medida que reflitam durante a ação acerca dela, de seu ensino e das condições sociais de suas ações pedagógicas, isso propiciará que, das práticas, se desenvolvam outras teorias, e assim sucessivamente. Nos cursos de formação de professores, considerando-se o pressuposto da racionalidade técnica, o ensino dos conteúdos sobrepõe-se às reflexões de questões da prática presente no cotidiano do professor.

Schön (1997) aponta o conflito entre o saber escolar e a reflexão-na-ação dos professores e alunos em formação, para se conquistar um avanço, propõe a formação do professor como prático reflexivo, buscando a superação da relação mecânica entre conhecimento técnico e a prática da sala de aula.

Num recorte mais específico de como se dá o ensino de Ciências na Educação Infantil e nas séries iniciais, torna-se possível obter informações que evidenciam problemas no trabalho docente, formação e sua influência no ensino-aprendizagem de conceitos da área. Nos anos iniciais da educação básica já existe a necessidade de se iniciar o ensino de Ciências de forma contextualizada com abordagens adequadas com vistas à alfabetização científica no contexto da sociedade.

Soares (1998) ao discorrer sobre o processo de alfabetização destaca que a leitura e a escrita podem trazer conseqüências sociais, culturais, econômicas, cognitivas e lingüísticas, tanto para o grupo social em que seja introduzida, tanto quanto para o próprio indivíduo. Neste sentido, a alfabetização pode ser entendida como uma ação de intervenção política e um processo multidimensional que envolve questões bastante amplas, que possibilita ao sujeito fazer uma leitura mais objetiva do mundo, reescrevendo-o sob sua ótica e ampliando sua condição de agente transformador.

Ainda segundo Soares (1998), a alfabetização é um processo permanente que deve se estender por toda a vida, que não deve se esgotar na aprendizagem da leitura e da escrita, pois faz parte da natureza humana, a busca incessante por novos conhecimentos e esta busca permanente, faz com que o homem produza novos conhecimentos, sempre mediados pela linguagem, oral ou escrita. Atualmente o letramento é defendido como o uso que as pessoas fazem da leitura e da escrita em seu contexto social, pois convivem com uma variedade muito grande de informações.

É de fundamental importância que o indivíduo faça uso competente e frequente da leitura e da escrita, pois é esperado que as pessoas saibam compreender os significados que os textos oferecem, incorporando-os na sua prática social. É de compreensão geral que esta conceituação de letramento, transcendendo a de alfabetização, sendo de fundamental importância para o entendimento da alfabetização científica para as séries iniciais. A categoria letramento em ciências refere-se à forma como as pessoas utilizarão os conhecimentos científicos, seja no seu trabalho ou na sua vida pessoal e social, melhorando a sua própria vida ou auxiliando na

tomada de decisões frente a um mundo em constante mudança (KRASILCHIK; MORANDINO, 2004).

Nessa perspectiva, a alfabetização científica necessita se preocupar com os conhecimentos científicos, e sua respectiva abordagem, que sendo veiculados nos primeiros anos de escolaridade, se constitua em uma aliada para que o aluno possa ler e compreender o seu universo. Pensar e transformar o mundo que nos rodeia tem como pressuposto conhecer os aportes científicos, tecnológicos, assim como a realidade social e política. Portanto, a alfabetização científica nas séries iniciais pode ser compreendida como o processo pelo qual a linguagem das ciências naturais adquire significados, constituindo-se em um meio para que o indivíduo possa ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

O ensino de Ciências atualmente deve favorecer, além da construção de conteúdo conceitual (conceitos, fatos), o desenvolvimento no aluno de atitudes científicas, habilidades e competências, que só podem ser obtidas através de uma orientação adequada e consciente. Além disso, o ensino de Ciências deve fazer sentido para o aluno e ajudá-lo a não apenas compreender o mundo físico, mas a reconhecer seu papel como participante de decisões individuais e coletivas. Para isso, é necessário que os professores reconheçam que em suas salas de aula, além de trabalharem definições, conceitos, também estão ensinando procedimentos, atitudes e valores.

Muitos pesquisadores da área do ensino de Ciências (HARLAN; RIVKIN, 2000; WEISSMANN, 1998; CARVALHO *et al.*, 1998; KAMII; DEVRIES, 1991) defendem que o ensino de Ciências deve iniciar-se nos primeiros anos de escolaridade, pois é nesse período da vida que o ser humano está bastante interessado em explorar e descobrir fatos do dia-a-dia, podendo ir além da observação e descrição desses fatos.

É preciso proporcionar uma formação inicial e continuada adequada para favorecer uma educação científica ao profissional da educação, neste caso o professor da Educação Infantil e das séries iniciais, para

que ele saiba como desenvolver adequadamente os conteúdos conceituais, procedimentais, atitudes e valores, e também como estes são aprendidos pelas crianças. Além disso, o professor precisa desenvolver competências com relação à pesquisa e reflexão, pois o pesquisar e o refletir são meios importantes para a construção de um trabalho docente com sensibilidade de perceber e entender a complexidade do processo de ensino-aprendizagem, da necessidade de se romper com a visão simplista sobre o ensino de Ciências.

Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2003), além de um profundo conhecimento da matéria, o professor precisa apropriar-se de uma concepção de ensino-aprendizagem de ciências como construção de conhecimentos, tanto pelo aluno como a ele próprio. Segundo Gutiérrez Vázquez (1982), o conhecimento de ciências é importante para as crianças, por que elas vivem num mundo no qual ocorre uma enorme quantidade de fenômenos naturais para os quais elas desejam encontrar uma explicação, estão constantemente cercadas de uma infinidade de produtos da ciência e da tecnologia, sobre os quais fazem inúmeras perguntas.

Segundo Rosa e Rosa (2007), muitos dos temas abordados no ensino de Ciências são de interesse das crianças desde os primeiros anos, sobre os quais elas já se perguntam e constroem concepções e representações. No planejamento de atividades envolvendo conhecimentos dessa área, é possível oportunizar que as crianças interajam com diferentes objetos, que possam formular hipóteses e se expressarem na busca por explicar novas ideias.

A aprendizagem entendida como significativa, deve ser dinâmica e se dar de forma que o educando esteja ativamente envolvido no processo de aprendizagem, que participe dele intensamente, assimilando conteúdos que lhe sejam significativos, de forma que possa transferi-los às situações posteriores (MINTZES; WANDERSEE; NOVAK, 2000). Para que se almeje uma aprendizagem significativa, é necessário que nela estejam inseridos aspectos cognitivos, afetivos e sociais, possibilitando ao aluno perceber a relevância do processo, dos conteúdos, dos significados e a im-

portância da transferência posterior dessa aprendizagem para outras situações que vier a vivenciar.

Neste contexto, para o ensino de Ciências já na Educação Infantil e séries iniciais, é importante que o professor oriente sua prática no sentido de orientar e incentivar o aluno a expressar suas ideias na perspectiva de dinamizar seu raciocínio. O estímulo à curiosidade e valorização das estratégias investigativas, podem levar os alunos a refletir sobre os conhecimentos que já possuem e possibilitar construção de um conhecimento novo.

Uma perspectiva construtivista do ensino exige dos professores a criação de ambientes inovadores, subjacentes às estratégias construtivistas e investigativas, propícios a uma aprendizagem com significado pelos estudantes (GOUVEIA; VALADARES, 2004). Valorizar a criação de um ambiente de sala de aula que privilegie a dimensão relacional, onde impere um clima de confiança e amizade, torna-se fator indispensável para uma boa aprendizagem. Ensinar de forma construtivista significa enxergar o ensino e a aprendizagem como processos mais complexos do que a simples transmissão e recepção de conhecimento.

Discussões sobre o ensino de Ciências na Educação Infantil e séries iniciais, na perspectiva da práxis pedagógica do professor que trabalha conteúdos dessa área, requer a princípio uma reflexão sobre os propósitos a que se propõe e também de levar-se em conta o que é ensinado a essas crianças.

“Os conteúdos escolares decorrentes dos conhecimentos historicamente acumulados pela humanidade passam a ser um dos elementos integrantes desta ação intencional, mas não única, encontrando no ato didático-pedagógico um importante aliado” (ROSA; ROSA, 2007, p.1). Segundo os autores, o processo, por mais complexo que possa parecer, é sempre mediado por instrumentos e métodos que associam o ato de ensinar, ao de aprender, que, em regra geral, não são decorrências espontâneas, mas sim favorecidos no ambiente escolar.

A ação pedagógica requer acima de tudo profissionais comprometidos com o que Saviani (1996) considera saberes que todo educador deve dominar: *o saber atitudinal*, relacionado ao domínio da disciplina, pontualidade, organização, entre outros; *o saber crítico-contextual*, referente ao retrato sociocultural da sociedade na qual a tarefa educativa se insere; *o saber didático-curricular*, associado ao domínio das formas de organização e realização da atividade educativa; e os *saberes específicos e pedagógicos*, referentes aos conhecimentos específicos que integram cada disciplina curricular e as teorias educacionais relacionadas ao processo ensino-aprendizagem.

Quanto ao conhecimento do conteúdo específico na formação de professores das ciências ensinado na formação inicial, Schnetzler (2000) destaca que é tão óbvia a necessidade do docente de “conhecer ou dominar” a base científica, o conteúdo a ser ensinado, tanto quanto os conhecimentos profissionais relacionados à história, à filosofia das ciências, às orientações metodológicas empregadas na construção de conhecimento científico, às interações Ciência/Tecnologia/Sociedade e às limitações e perspectivas do desenvolvimento científico.

Para Kawasaki (2003), a autonomia do professor não vem apenas de sua capacidade de aplicar teorias, usar técnicas científicas e solucionar problemas da prática pedagógica, mas também da possibilidade de se transpor os conteúdos específicos em conteúdos a serem ensinados, integrando os conhecimentos de conteúdos específicos aos de conteúdos pedagógicos.

O conhecimento pedagógico do conteúdo surge então como um importante conceito para contornar de forma positiva, a característica atual do modelo de formação docente nos cursos de licenciatura. Segundo Schnetzler (2000), nesse modelo ocorre o distanciamento entre o conteúdo específico e o pedagógico, a ausência de transposição didática nas disciplinas específicas e o tratamento de teoria e modelos pedagógicos dissociados do conteúdo científico.

A deficiência na formação inicial dos professores de Ciências com relação ao domínio do conteúdo específico faz com que em muitas ocasi-

ões, o livro didático acabe assumindo o papel de fonte de informações e objeto de consultas para os docentes, como complemento aos seus conhecimentos, conforme afirmam Megid Neto e Fracalanza (2003). Segundo os autores, tal situação se torna problemática se nos atentarmos para os resultados de pesquisas acerca da qualidade dos livros didáticos de ciências. Outro aspecto importante, e que afeta diretamente o desenvolvimento dos conteúdos científicos em sala de aula, é a forma como o docente é formado ou até mesmo a visão que possui sobre o que é ciência e a atividade científica.

A formação inicial recebida também afeta diretamente a prática do professor quando se pensa no domínio que possui em relação aos conteúdos que precisa ensinar. É amplamente defendido que se o professor não foi partícipe de uma formação que privilegiasse a construção do conhecimento, torna-se difícil que ele desenvolva atividades, em especial, práticas que coloquem os alunos como protagonistas durante as aulas, privilegiando questionamentos, observação e levantamento de hipóteses (CARVALHO, 2003a).

Alguns problemas são levantados para justificar a quase inexistência de atividades práticas e ou experimentais no trabalho do professor de ciências, que vão desde a falta de materiais até a falta de laboratório nas escolas. Freitas (1988) afirma que quanto menor o nível de formação do docente, mais ele pode sentir a falta de recursos mais sofisticados para o ensino. Essa afirmação nos conduz à idéia de que o professor que possui um domínio maior dos conteúdos e entende como o conhecimento é adquirido, pode fazer melhor uso dos escassos recursos que a escola possui. Cabe aos cursos de formação de professores refletirem sobre estas questões.

Ao pensarmos na postura metodológica que o professor poderá adotar em suas aulas, reafirmamos a necessidade citada por Libâneo (2002). O autor aponta à necessidade de se propiciar aos professores, uma formação que privilegie a estruturação de suas idéias, a análise de seus acertos e erros, a expressão de seus pensamentos e a resolução de problemas dentro de uma abordagem sócio-construtivista.

Nessa perspectiva, Carvalho (2003b) afirma que a formação continuada de professores do ponto de vista de seus conteúdos específicos é uma das facetas mais importantes na construção de um novo ensino e da formação de novas gerações de cidadãos mais conscientes e atuantes. Ao pensarmos na questão da formação de professores em termos de conteúdos científicos, principalmente daqueles que irão atuar nas séries iniciais, cabe-nos retomar a reflexão apontada por Trivelato (2003). A autora afirma que os cursos de Pedagogia, responsáveis pela formação de professores para atuarem nas séries iniciais, têm oferecido disciplinas de metodologia de áreas específicas do conhecimento, dentre elas ciências, porém a autora questiona se o que oferecem tem garantido uma formação adequada.

Garcia (1999) defende a formação continuada como sendo o conjunto de atividades desenvolvidas pelos professores em exercício com objetivo formativo, realizadas individualmente ou em grupo, visando tanto ao desenvolvimento pessoal como ao profissional, na direção de prepará-los para a realização de suas atuais tarefas ou outras novas que se coloquem. A preocupação com a melhoria no ensino de Ciências tem propiciado ações diversificadas voltadas para a formação continuada de professores dessa disciplina, sempre visando a afirmação e atualização conceitual, bem como, o estudo de propostas metodológicas objetivando romper com modelos de ensino desacreditados e alcançar a aprendizagem dos alunos (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2003).

Segundo Gil-Pérez (1996), é importante se questionar, as visões simplistas existentes, sobre a formação dos professores de ciências e a compreender a necessidade de uma preparação rigorosa para garantir uma docência de qualidade, tarefa difícil, em função das limitações dos cursos e ainda do tempo limitado da formação inicial. Muitos dos problemas do processo de ensino-aprendizagem não adquirem sentido até que o professor os tenha enfrentado em sua própria prática.

É impossível desconsiderar que ações promovidas na formação de professores envolvem aprendizagens em vários campos do conhecimento

relacionados às ciências da natureza, como também, aqueles constitutivos da didática das ciências (GIL-PÉREZ, 1996). O estabelecimento de uma estrutura de formação continuada poderia minorar os problemas apontados.

A formação de professores não se finda no curso de formação inicial e deve ser pensada, conforme Caldeira (1993), como um processo, que como tal, não se esgota também em um curso de atualização, mesmo considerando-se situações em que estes aconteçam na escola em que o professor trabalha, local privilegiado de reflexão pedagógica. Segundo o autor, na maioria das vezes, as propostas de formação continuada são concretizadas por meio de cursos, conferências, seminários, e outras situações pontuais em que os docentes pouco participam. Nessas situações os docentes desempenham o papel de ouvintes, pois se ignora que eles têm muito a contribuir e não só a aprender, nessa perspectiva, é necessário que a formação do professor em serviço faça parte do cotidiano escolar de forma constante e contínua.

Krasilchik (1987) aponta algumas condições que podem aumentar a possibilidade de êxito dos cursos de aperfeiçoamento de professores. São elas: participação voluntária; existência de material de apoio; coerência e integração conteúdo-metodologia. No entender da autora é importante que os cursos trabalhem com grupos de professores de uma mesma escola.

Garrido e Carvalho (1995) avaliam os cursos de formação de professores como insatisfatórios, tanto aqueles destinados à sua preparação, como aqueles voltados para a sua atualização. Esta ineficiência dos cursos de formação tem como um dos pressupostos, a não integração da Universidade com as Escolas de Ensino Fundamental e Médio no tocante aos estudos teóricos e a prática docente, apontados por pesquisadores em Educação em Ciência, como algumas das causas.

É defendida uma maior integração dos pesquisadores que pensam e propõem projetos com os professores em atividades nas escolas, pois muitas vezes esses estão na condição de consumidores, deixando de lado suas

participações nas reflexões sobre o ensino. Tais reflexões podem trazer melhorias e refletirem-se na aprendizagem dos alunos, bem como, conduzir a uma melhora em seus próprios desempenhos em termos de pesquisa e conseqüentemente fornecer subsídios para reformulações em suas propostas iniciais.

Segundo Caldeira (1993), a maior parte dos conhecimentos que os professores recebem nos cursos de formação inicial ou permanente, ainda que possam estar mais ou menos legitimados academicamente, não foram produzidos nem legitimados pela prática docente. Os conteúdos e a forma de desenvolvê-los foram definidos de fora, o que explica a relação de exterioridade que os cursos de nível superior estabelecem com eles.

Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2003), a grande maioria dos professores das escolas estaduais e municipais está sendo formada em faculdades de baixo padrão educacional, havendo a necessidade de atualização, quase que imediatamente após a sua imersão no mercado de trabalho. Ainda segundo os autores, os cursos de formação continuada se justificam também para aqueles profissionais oriundos de Universidades bem conceituadas, pois seria ilusório pensar que eles chegam à sala de aula com competência para ensinar. Nas Universidades consideradas de boa qualidade também se verifica o definhamento dos fundamentos teóricos dos cursos de formação de professores e a conseqüente fragmentação dos currículos. Desta forma, cursos de formação continuada têm o papel não só de garantir a atualização dos professores, como também de suprir deficiências dos cursos de formação.

Esse trabalho teve como objetivo avaliar o perfil epistemológico e investigar atitudes e reações de professores participantes de um curso de formação continuada para o ensino de Ciências na Educação Infantil e séries iniciais. Por meio de uma atividade prática procurou-se investigar o que os professores entendiam por observar e que aspectos consideravam mais importantes numa atividade de observação.

## Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida com 20 professores de um curso de ensino de Ciências para a Educação Infantil e séries do Ensino Fundamental. Ao início da atividade foram formadas duplas e as mesmas identificadas de A1 a A10. Uma atividade prática foi realizada com os professores que consistiu de três etapas: 1) foi pedido que cada dupla escrevesse o que entendia por observar; 2) foi realizada uma atividade de observação com diversos tipos de massas (macarrões, figura 1), colocadas em um saquinho de papel marrom e que fosse registrado o observado; 3) que a dupla fizesse um comentário sobre toda a atividade. Uma abordagem metodológica qualitativa foi empregada, considerando-se o estudo de caso etnográfico como estratégia de pesquisa. A coleta de dados ocorreu por meio de registros escritos dos professores participantes sobre as questões colocadas pelo pesquisador.



Figura 1: Tipos de massas utilizadas na observação

## Resultados

As questões colocadas pelo pesquisador (P) e os registros das duplas (Ax) estão descritos em três etapas:

### Primeira etapa:

**P:** O que vocês entendem por observar?

**A1:** Observar significa, sei lá, perceber as características que existem em determinado objeto ou ser, pode ser tanto no sentido superficial quanto aprofundado.

**A2:** Olhar as características gerais e específicas de um determinado objeto ou situação.

**A3:** Observar é olhar, diferenciar e caracterizar o objeto de observação.

**A4:** Observar é analisar, verificar, é estar atento a detalhes, movimentos, formas cores, etc.

**A5:** Observar é o ato de prestar atenção em ações, objetos lugares, por um determinado período.

**A6:** Monitorar, olhar, perceber, auxiliar, compreender, vivenciar determinada realidade ou situação.

**A7:** Significa perceber o que ocorre à sua volta, estar atento as situações, movimentos, detalhes.

**A8:** Observar significa prestar atenção, verificar características, aspecto, dimensão, cor, reconhecer se o objeto é conhecido ou algo novo (desconhecido), observação participativa ou neutra.

**A9:** Observar significa olhar com atenção algo, focalizar um determinado objeto ou situação, para identificar, com atenção com vistas a uma análise formal ou informal, para selecionar a informação que venha ter interesse.

**A10:** Observar significa analisar as características do objeto detalhando sua estética, estrutura e espécie, ou seja, utilizar-se dos sentidos, propiciando a explicitação através da oralidade.

### **Segunda etapa:**

**P:** O que vocês observaram nas massas dos saquinho?

**A1:** O objeto que mais chamou atenção foi aquele com formato de meio círculo com extremidades unidas, sendo liso com as bordas com relevos uniformes.

**A2:** As massas que mais me chamaram a atenção foram: uma que lembra um binóculo, uma que lembra uma concha, outra que parece um laço ou uma gravata, um espiral, mola e parafuso, um palito de dente ou uma vara, miçanga.

**A3:** Observamos formas variadas, em especial, a de gravatinha, a de espiral, coloração diferenciada, texturas diferentes, desde lisos, até áspero, tamanhos diversos. De um mesmo material se faz muitas coisas.

**A4:** A que chamou mais atenção foi a parecida com laçinho, com parafuso, com conchinha do mar, com canudo de refrigerante, miçanga para fazer pulseiras.

**A5:** O material chama a atenção para a variedade de cor, formas e tamanho. Alguns dos objetos apresentam bordas irregulares com estilo zig-zag.

**A6:** Observamos os formatos diferentes de cada um, porém o que mais nos chamou a atenção foi o macarrão com formato de laçinho, com as bordas todas trabalhadas.

**A7:** A material nos chama atenção por apresentar formas diferenciadas e as sensações táteis são agradáveis, sem contar o visual que pelo fato de apresentar formas parecidas com objetos se torna mais interessante, a experiência do toque e do olhar.

**A8:** Observamos cor, tamanho, vários formatos, textura, gosto, geometria.

**A9:** Chamou a atenção a cor, as formas cilíndricas e de concha e também os lados picotados.

**A10:** Observamos estrutura, forma, tamanho, espessura, cor, largura, peso, volume e quantidade.

### **Terceira etapa:**

**P:** Escrevam um comentário sobre toda a atividade.

**A1:** Achamos a atividade legal, mas a gente não sabia direito o que fazer.

**A2:** Não estamos acostumadas a participar de coisas assim, ficamos nervosas, vamos ver se não fizemos feio.

**A3:** Ficamos um pouco ansiosas porque a gente não sabia o que o senhor queria que a gente escrevesse.

**A4:** Foi uma experiência boa, mas queremos saber mais sobre atividades práticas pra fazer com os alunos.

**A5:** Gostamos e queremos saber se dá pra fazer com as crianças.

**A6:** Não sabemos se a gente entendeu bem pra que serve essa atividade.

**A7:** Gostamos e estamos preocupadas com o que o senhor vai pensar depois que ler o que escrevemos.

**A8:** Gostamos e vamos tentar fazer com os alunos.

**A9:** Achamos a atividade boa e queremos saber se o senhor vai comentar outro dia.

**A10:** Foi interessante e vamos fazer com os alunos pra ver como sai e o que eles falam.

### **Considerações Finais**

Dentro dos relatos apresentados pelos professores na primeira etapa da atividade, destacamos algumas expressões sobre o que significa observar: “pode ser tanto no sentido superficial quanto aprofundado”,

“observação participativa ou neutra”, “análise formal ou informal” e “utilizar-se dos sentidos, propiciando a explicitação através da oralidade”.

Com relação à segunda etapa de observação às massas no saquinho de papel marrom: “massa que parece um laço ou uma gravata, um aspiral”, “formas variadas, em especial, a de gravatinha”, “a que chamou mais atenção foi a parecida com laçinho”, “o que mais nos chamou a atenção foi o macarrão com formato de laçinho”, “observamos cor, tamanho, várias formatos, textura, gosto”, “chamou a atenção a cor” e “coloração diferenciada”.

E finalmente, na terceira etapa: “achamos a atividade legal, mas a gente não sabia direito o que fazer”, “não estamos acostumadas a participar de coisas assim, ficamos nervosas, vamos ver se não fizemos feio”, “ficamos um pouco ansiosas porque a gente não sabia o que o senhor queria que a gente escrevesse” e “gostamos e estamos preocupadas com o que o senhor vai pensar depois que ler o que escrevemos”.

Segundo o dicionário Aurélio (1986, p.528), observar significa: “examinar minuciosamente; olhar com atenção; estudar”. Algumas manifestações encontradas na primeira etapa sobre o que significa observar, demonstram certa dificuldade dos professores em se expressar com clareza e de forma objetiva, verifica-se a existência de termos que não deixam claro a mensagem que se deseja transmitir.

No que se refere ao “*comportamento escritor dos professores*”, Bakhtin (2002) considera que sua concretização ocorre quando o objeto da escrita é apreendido por eles na constituição de significados que podem ser agregados à sua experiência, permitindo-lhes pensar, ser críticos da situação, relacionar o antes e o depois.

A atividade de observação realizada com os professores com as massas colocadas em um saquinho de papel marrom foi citada por Spodek e Saracho (1998), a mesma foi realizada com crianças na faixa etária de cinco a seis anos. Alguns dos depoimentos estão aqui descritos: “Uma delas parece uma gravata borboleta”, “Todas as nossas massas são duras”, “Nós temos massas vermelha, massa amarela e massa verde”, “Nós pro-

vamos e era meio sem gosto, não tinha gosto de nada” (SPODEK; SARA-CHO, 1998, p. 293). Constatamos que muitos dos aspectos citados pelos professores na observação são de certa forma, semelhantes aos levantados pelas crianças.

Nos comentários finais relacionados a toda a atividade, percebemos grande dificuldade dos professores em expressar suas opiniões sobre a experiência vivenciada, predominando grande preocupação quanto à opinião e julgamento do pesquisador sobre suas respostas.

Os resultados encontrados apontam obstáculos de ordem conceitual, linguística e psico-cognitiva, mas mostram também reações positivas por parte dos professores participantes, no que tange à prática docente e à aprendizagem dos alunos. Concluiu-se que a metodologia desenvolvida foi capaz de instigar a capacidade reflexiva e consciência investigativa, propiciando espaço para diálogo, questionamento e interação, favorecendo a reflexão sobre concepções metodológicas diversificadas na busca por alternativas para o ensino de Ciências.

Supõe-se que essa experiência metodológica possa ter trazido informações relevantes sobre o envolvimento e interesse dos professores pelo ato de observar, elementos que poderão contribuir para uma tomada de consciência sobre a importância do desenvolvimento de atividades práticas como estratégia didático-pedagógica em sala de aula e da possibilidade de aprendizagem por meio dela.

### Referências Bibliográficas

- BAKHTIN, M. **Questões de literatura e de estética: a teoria do romance**. São Paulo: Annablume, 2002.
- BONANDO, P. A. **Ensino de Ciências nas séries iniciais do 1o. grau: descrição e análise de um programa de ensino e assessoria ao professor**, 147 p. Dissertação de Mestrado. UFSCar, São Carlos, SP, 1994.
- CALDEIRA, A. M. S. **La práctica docente cotidiana de una maestra y el proceso de apropiación y construcción de su saber**. Tese de Doutorado, 167 p. Universidade de Barcelona, Barcelona, 1993.

CARVALHO, A. M. P. de. *et al.* **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico.** São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, A. M. P. de (Org). **Formação continuada de professores.** São Paulo: Thomson Pioneira, 2003a.

CARVALHO, A. M. P. de. A inter-relação entre Didática das Ciências e a Prática de Ensino. In: SELLES, S. E. ; FERREIRA, M. S. (Orgs.). **Formação docente em ciências: memórias e práticas.** Niterói: Eduff, 2003b, p.117-135.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações (7ª ed).** São Paulo: Cortez Editora, 2003.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

FREITAS, D. **O aperfeiçoamento de professores em exercício no ensino de ciências: a quem interessam os resultados?** Dissertação de Mestrado, 137 p. UFSCar, São Carlos, 1988.

GARCIA, C. M. **Formação de professores para uma mudança educativa.** Porto: Porto Editora, 1999.

GARRIDO, E.; CARVALHO, A. M. P. de. Discurso em sala de aula: uma mudança epistemológica e didática. In: **Coletânea 3ª Escola de Verão.** São Paulo, FEUSP, 1995.

GIL-PÉREZ, D. Orientações didáticas para a formação continuada de professores de Ciências. In: MENEZES, L. C. (Org). **Formação continuada de professores de Ciências no âmbito Ibero-americano.** Campinas: Autores Associados, 1996. p.71-81.

GOUVEIA, V.; VALADARES, J. A aprendizagem em ambientes construtivistas: uma pesquisa relacionada com o tema ácido-base. **Investigações em ensino de ciências**, v. 9, n. 2, p. 199-220, 2004.

GUTIÉRREZ VÁZQUEZ, J. M. Reflexiones sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria. **Educación**, v. 8, n. 42, p. 3-32, 1982.

HARLAN, J. D.; RIVKIN, M. S. **Ciências na educação infantil: uma abordagem integrada.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

KAMII, C.; DEVRIES, R. **O conhecimento físico na educação pré-escolar - Implicações da teoria de Piaget.** Porto Alegre: Artmed, 1991.

KAMII, C.; DEVRIES, R. **Physical knowledge in preschool education: implications of Piaget's theories.** Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1978.

KAWASAKI, C. Formação continuada de professores de Biologia no contexto da Educação a Distância. In: **IV Seminário sobre representações e modelagem no processo de ensino-aprendizagem,** Vitória, 2003.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

KRASILCHIK, M.; MORANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

LIBÂNEO, J. C. Reflexividade e formação de professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002, p. 52- 80.

LOPATA, C.; WALLACE, N.; FINN, K. Comparison of academic achievement between Montessori and traditional educational programs. **Journal of Research in Childhood Education**, v. 20, n.1, p. 5-13, 2005.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 1-17, 2001.

MEGID NETO, J. ; FRACALANZA, H. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

MINTZES, J.; WANDERSEE, J. ; J. Novak. **Ensinando ciência para a compreensão**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000.

MIZUKAMI, M. da G. (Org.) **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação**. São Carlos: EdFUFSCar, 2003.

OVIGLI, D. F. B.; BERTUCCI, M. C. S. A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 2, p.194-209, 2009.

PEREZ GÓMEZ, A. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1997, p. 95-114.

PIMENTA, S. G. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. Problema, Teoria e Observação em Ciência: para uma reorientação epistemológica da Educação em Ciência. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 1, p. 127-145, 2002.

ROSA, C. da; ROSA, A. B. da. Ensino da Física: tendências e desafios na prática docente. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 7, n. 42, p. 1-12, 2007.

SAVIANI, D. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. 12ª ed. Campinas: Autores Associados, 1996.

SCHNETZLER, R. O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: SCHNETZLER, R.; ARAGÃO, R. (Orgs.) **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas: UNIMEP, 2000. p. 12-41.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Org). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1997, p. 77-91.

SOARES, M. B. **Letramento**: um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

SPODEK, B.; SARACHO, O. **Ensinando crianças de três a oito anos**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

TRIVELATO, S. L. F. Expansão da Didática e da Prática de Ensino: subsídios para a formação de professores. In: SELLES, S. E; FERREIRA, M. S. (Orgs.) **Formação docente em ciências**: memórias e práticas. Niterói: Eduff, 2003. p. 137-46.

WEISSMANN, H. (Org.). **Didática das ciências naturais**: contribuições e reflexões. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZEICHNER, K. M. **A Formação reflexiva de professores**: ideias e práticas. Lisboa: EDUCA, 1993.