

## FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM ENSINO DE CIÊNCIAS: REFLEXÕES SOBRE OS EFEITOS DA CONTAMINAÇÃO POR CHUMBO EM CRIANÇAS

Veronica Aparecida Pereira <sup>1</sup>  
 Ana Maria Lombardi Daibem <sup>2</sup>  
 Olga Maria Piazzentin Rolim Rodrigues <sup>3</sup>  
 Cristiane Oliveira Alves <sup>4</sup>  
 Patrícia Kusumi <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências – Programa de Pós Graduação em Educação para Ciência, veronica@fc.unesp.br

<sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências – Programa de Pós Graduação em Educação para Ciência, amldaibem@zipmail.com.br

<sup>3</sup> Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências – Departamento de Psicologia, olgarolim@uol.com.br

<sup>4 e 5</sup> Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências – Departamento de Psicologia

### Resumo

Esta pesquisa foi desenvolvida em quatro escolas públicas de uma região contaminada por chumbo, no interior paulista. Buscou-se investigar: se a escola e o professor trabalharam com esta temática, relações estabelecidas entre a contaminação por chumbo e o desenvolvimento infantil, descrição de diferenças entre o desempenho escolar de crianças contaminadas por chumbo e não contaminadas e, ações educativas possíveis. Trinta e seis professoras foram entrevistadas. Os resultados apontaram ausência de trabalhos sistemáticos frente a esta problemática e despreparo do professor para lidar com conteúdos específicos referentes a contaminação por chumbo. Em função das necessidades verificadas, ofereceu-se um curso de formação continuada. A maior parte das crianças contaminadas por chumbo pode ter o seu quadro revertido, ou minimizado, através de mudanças ambientais e estimulação adequada. Para tanto, os profissionais envolvidos devem estar devidamente capacitados, entre eles, o professor.

Palavras chave: Formação de professores, alfabetização científica, contaminação por chumbo.

### Abstract

*This research was developed in four public schools of a region contaminated for lead, in São Paulo, Brazil. One searched to investigate: if the school and the teacher had worked with this thematic, relations established between the contamination for lead and child's development, description of differences between scholastic achievement of children contaminated for lead and not contaminated and, possible educative actions. Thirty-six were interviewed. Results show absence of systematic works about this theme and that teachers were not prepared to deal with this content. Once we have identified those necessities, an upgrade course was offered. Most children contaminated for lead can have its situation reverted, or minimized, through ambient changes and adequate stimulation. For in such a way, the involved professionals must be duly able to work with the children, specially the teacher.*

*Key words: continuing formation, Cientific Literacy, Lead contamination*

## INTRODUÇÃO

Nas condições atuais do Ensino de Ciências, há algumas considerações importantes estabelecidas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Estes apresentam uma proposta de conteúdo através de três blocos temáticos, tanto para o primeiro quanto para o segundo ciclo: Ambiente, Ser Humano e Saúde e Recursos Tecnológicos. Ressaltam que os conteúdos devem se constituir em fatos compatíveis com o desenvolvimento do aluno. Devem ser relevantes, passíveis de construção de significado concreto, tanto do ponto de vista social quanto cultural, possibilitando maior compreensão da ação do homem na natureza, bem como a mediação da tecnologia. Tal conhecimento deve superar as concepções ingênuas sobre ciência (BRASIL, 1997).

Para que se possa objetivamente realizar o trabalho acima exposto, em toda a sua complexidade, alguns fatores precisam ser cuidadosamente analisados. O primeiro fator refere-se à formação do professor, verificando-se em que medida este se encontra, de fato, preparado para trabalhar com fatos do ambiente, transformados em conteúdos compatíveis com o desenvolvimento do aluno. Os blocos propostos estão inter-relacionados, de forma que não dá para serem analisados isoladamente. Há, ainda, fatores que fazem com que o mesmo ambiente se expresse diferentemente a cada indivíduo, acarretando obviamente, conseqüências diferentes na vida de cada um. Desta forma, o professor tem a sua frente um contexto muito amplo, para o qual, em alguns momentos, precisará de conhecimentos específicos. O segundo fator refere-se à compreensão da ação humana na natureza e a mediação da tecnologia. Ao final do século 20 e início do século 21, uma das maiores preocupações de ambientalistas e educadores, tem consistido em estabelecer parâmetros e princípios para a estruturação da sustentabilidade, ou seja, da utilização da tecnologia de modo consciente e responsável.

Segundo Loureiro (2004) a Educação Ambiental, neste contexto, apresenta grandes contribuições éticas e transformadoras, uma vez que pressupõe o desvelamento de uma realidade em suas condições objetivas e históricas, buscando modifica-la, analisando-a sempre em sua totalidade. Tomando como ponto de partida a formação do professor e a ação humana na natureza, o presente estudo envolveu uma população que foi vítima do desenvolvimento tecnológico mal planejado, não levando em conta as conseqüências da má utilização dos resíduos de metais pesados, especificamente, o chumbo. Para tanto, fez-se necessário a reflexão sobre o local de moradia das crianças e as condições objetivas de cada família na organização social que se tornaram pontos de partida para uma reflexão sobre o processo de desenvolvimento tecnológico, sua organização social, ações e finalidades. Neste exercício, o fenômeno do adoecimento de trabalhadores e, em especial, das crianças, não deve centrar-se apenas na aparência, ou seja, nos aspectos emergenciais e imediatos, mas deve ser analisado de acordo com as relações dinâmico-causais subjacentes que se processam ao longo da história. Partindo desta realidade, fez-se necessário a compreensão da importância do papel do educador, como aquele que estabelece condições para aprendizagem, garantindo às crianças, possibilidades de apropriação do conhecimento. Nesta perspectiva, ele tem como ponto de partida o conhecimento prévio de cada criança, sua cultura e suas condições de desenvolvimento, e como ponto de chegada, o desafio de promover a humanização. Na perspectiva de Vigotski (1934), promover a humanização implica em favorecer condições para que o indivíduo possa se apropriar dos construtos teóricos e culturais da humanidade.

Diante da necessidade de compromisso do Educador com a realidade social, o presente estudo tem como objetivo investigar a prática docente frente as conseqüências do dano ambiental ocasionado pela contaminação por chumbo bem como a apresentação de subsídios para a elaboração de práticas educativas a partir da realidade de uma comunidade que sofre diretamente com esta problemática. Nesse sentido, buscou-se primeiramente, caracterizar a atuação do

professor de 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental (E.F.) em relação à problemática da contaminação por chumbo, em determinada região do interior do Estado de São Paulo. Através dessa caracterização, pretendeu-se elucidar a relação que o docente estabelece entre aprendizado e desenvolvimento infantil, bem como, o papel ativo do educador frente ao processo de aprendizagem, dentro do contexto do Ensino de Ciências.

## MÉTODO

O estudo foi realizado em duas fases sendo que a primeira, constituída por entrevistas, subsidiou a segunda, um curso de formação continuada.

A Fase 1 constou da aplicação de uma entrevista que buscou investigar: (a) as práticas, da escola e do docente, em relação à contaminação por chumbo e, (b) a relação que o docente estabelece entre a contaminação por chumbo e o desenvolvimento infantil. As entrevistas foram realizadas individualmente, nas respectivas escolas, previamente agendadas. As mesmas foram gravadas, transcritas e reapresentadas aos docentes entrevistados para possível correção e complemento de dados.

O Curso de Formação Continuada (Fase 2), aconteceu no Anfiteatro e no Laboratório de Informática da Pós-Graduação da Faculdade de Ciências, da Unesp, de Bauru, em horário de trabalho do professor, com um total de 30 horas/aula, em cinco encontros, de seis horas/aula cada. Foram realizadas exposições dialogadas com diferentes profissionais, análise de vídeos, debates, dinâmicas de grupo e atividades de planejamento e avaliação de ensino. Dessa forma, o curso possibilitou uma reflexão crítica dos seguintes conteúdos: 1) Processo histórico da contaminação por metais pesados, a revolução industrial e o trabalho x capital; 2) Histórico de contaminações por chumbo, formas de contaminação, produtos industriais, índices de contaminação aceitáveis pela Organização Mundial de Saúde e tratamento; 3) Educação Ambiental; 4) Decisões políticas, econômicas e sociais em diferentes momentos históricos; 5) Implicações da contaminação por chumbo no desenvolvimento infantil; 6) Práticas educativas em Educação Ambiental e, 7) Planejamento, Avaliação e Intervenção.

O projeto foi apresentado à Secretaria Municipal de Educação e Diretoria Estadual de Ensino, as quais autorizaram a realização do mesmo e possibilitaram a participação das docentes mediante contratação de professoras substitutas na ocasião do Curso de Formação Continuada. A Tabela 1 apresenta o número de professores participantes nas duas fases do estudo.

Tabela 1 - Número de docentes participantes das diferentes fases do estudo. \* sete docentes e uma coordenadora.

Escolas	Professoras atuantes	Participantes da fase 1	Participantes da fase 2
E1	10	9	2
E2	20	20	8*
E3	10	6	4
E4	6	1	1
Total	46	36	15

Os instrumentos utilizados nesse projeto foram identificados de acordo com as fases do mesmo. Para a entrevista utilizou-se um roteiro contendo identificações das participantes (idade, tempo de experiência no magistério, etc.) e as questões: 1) Qual foi a atuação da escola frente à problemática do chumbo? Especificamente em suas aulas, este tema foi abordado? Como?

Houve planejamento e avaliação das práticas implementadas? 2) Você estabelece alguma relação entre a contaminação por chumbo e o desenvolvimento infantil? Há diferenças entre os desempenhos escolares de crianças contaminadas e não contaminadas? Em caso afirmativo, que práticas educativas podem minimizar tais conseqüências? Além disso, utilizou-se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, explicitando aos professores o objetivo do estudo e as condições éticas de coleta de dados.

Para o curso foram utilizados os seguintes instrumentos: retroprojetor e projetor multimídia, durante as exposições dialogadas; televisor e vídeo cassete, para realização de vídeos para debates de temas afins e, microcomputadores, para atividades de planejamento de ensino.

O presente projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa, da Faculdade de Ciências, da UNESP/Bauru, que o aprovou por estar de acordo com os critérios estabelecidos pelo Conselho Nacional de Ética e Pesquisa (CONEP).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O conteúdo das entrevistas foi categorizado, tanto em aspectos quantitativos quanto qualitativos, seguindo as orientações metodológicas de Bardin (1996), nas seguintes fases: 1) O conteúdo das entrevistas foi lido e organizado através de frases sínteses; 2) As frases sínteses foram agrupadas em categorias; 3) As categorias foram representadas quanto a freqüência e percentual através do Programa SPSS versão 11e, 4) Avaliação dos planejamentos realizados pelas professoras.

Os resultados obtidos a partir das entrevistas foram analisados a partir das ações que a escola promoveu para os pais dos seus alunos sobre a problemática; as ações que as professoras implementaram na sua sala de aula; a concepção que as professora tinham sobre os efeitos do chumbo no desenvolvimento infantil e, conseqüentemente, sobre seu desempenho cognitivo; relatos dos professores acerca do desempenho cognitivo de crianças contaminadas versus não contaminadas e, as possíveis ações que o professor pode implementar na sua sala de aula.

A Figura 1 apresenta os resultados obtidos à questão 1, sobre as ações que a escola promoveu a partir da problemática da contaminação por chumbo, uma realidade daquela região, que foi alvo de várias notícias na mídia desde 2002, ocasião em que o setor de reciclagem da indústria poluente foi fechada. Verificaram-se, primeiramente, quais as ações que foram desenvolvidas pelas uma vez que, pela localização, recebiam as crianças contaminadas ou, pelo menos, oriundas daquela região.

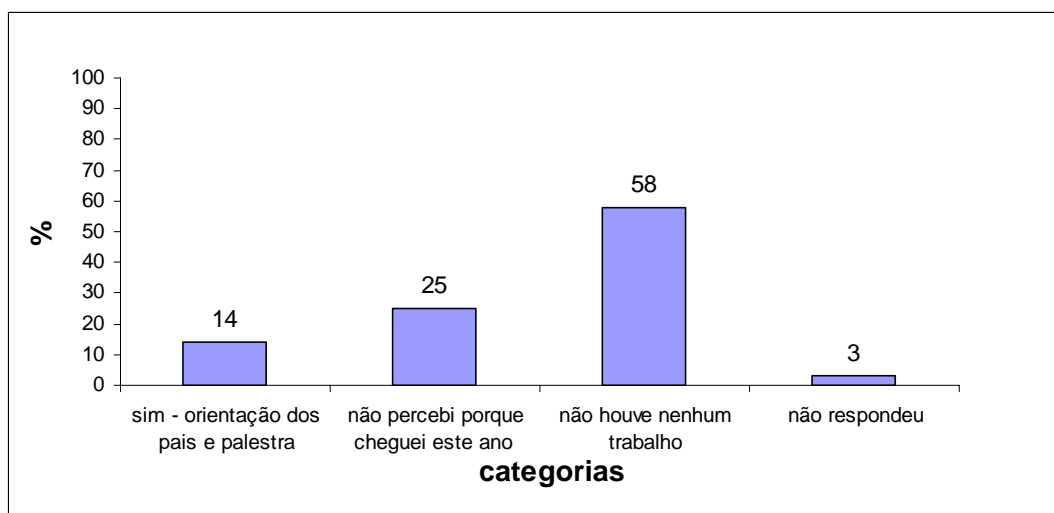


Figura 1 – Ações da escola frente à contaminação por chumbo.

A maioria dos participantes (83%) relata que não houve nenhuma ação relacionada ao tema da contaminação por chumbo ou que, por estar há pouco tempo na mesma, desconhecem qualquer ação neste sentido. O relato que indica a condução de palestra explicativa aos pais se refere a somente uma das escolas-alvo da pesquisa. Além disso, segundo as docentes, houve pouca representatividade dos pais no dia da palestra. Ainda que a mídia explorasse o tema em diversas ocasiões, desde 2002, observou-se pouco envolvimento das escolas com esta problemática da comunidade. Apenas uma delas empenhou-se em uma ação para conscientizar os pais da mesma.

Caracterizando-se a atuação dos professores, verificou-se especificamente durante as aulas se o professor trabalhou ou não com este tema. A maior parte dos professores (75%) não trabalhou com o tema. Entre os 25% que indicaram algum trabalho, não foi ressaltado um momento de planejamento e avaliação de modo sistemático. Relatam que o trabalho foi realizado em função da utilização de produtos da mídia (jornais e revistas) estarem veiculando a notícia da contaminação, não havendo, portanto, nenhum aprofundamento sobre o assunto. Os professores que não trabalharam com o tema justificaram o fato, alegando o despreparo para lidar com este conteúdo.

Quanto á ausência da temática nas ações desenvolvidas pelos professores na sua sala de aula, podemos atribuir a falta de políticas públicas que garantam a possibilidade de atualização em função das necessidades identificadas no seu contexto escolar.

A temática do chumbo pode ser considerada como um tema factual presente na realidade do aluno e, no entanto, não serviu como ponto de partida para o ensino de Ciências, de acordo com a proposta dos PCNs.

Nos relatos sobre os efeitos da contaminação por chumbo sobre o desenvolvimento infantil observou-se, 58% dos professores relataram que o chumbo, como qualquer outro agente estranho ao organismo, deveria acarretar algum prejuízo ao aluno, seja relacionado a sua aprendizagem ou a prejuízos físicos. Dos professores, 36% não perceberam nenhum atraso ou qualquer outra conseqüência que pudesse ser atribuída ao chumbo. A Figura 2 apresenta uma síntese das respostas apresentadas.

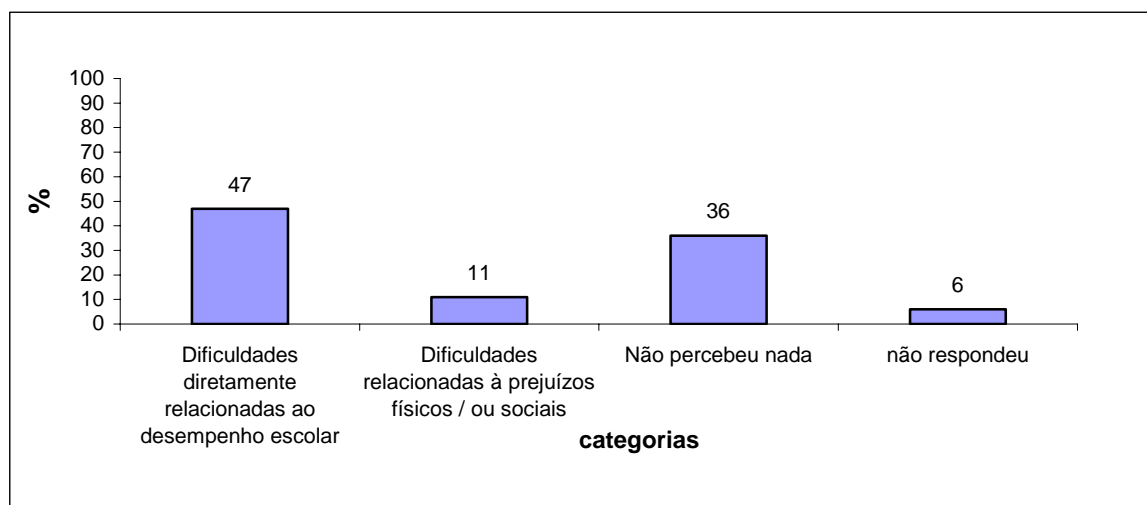


Figura 2 - Relações estabelecidas pelas professoras entre a contaminação por chumbo e o desenvolvimento infantil.

Em relação à diferença de desempenho de crianças contaminadas e não contaminadas, em sala de aula, observou-se que 14% dos professores não responderam ou não sabiam sobre o assunto; 43% não sabiam, desconheciam os efeitos ou não saberiam avaliar e, 43% responderam taxativamente que há diferenças (28%) ou que não há (15%). Entre as que responderam não sei ou apresentaram dificuldade em avaliar, foi verificado, nos relatos, paradoxo de crianças contaminadas com bom desempenho escolar, em detrimento de outras não contaminadas (Figura 3).

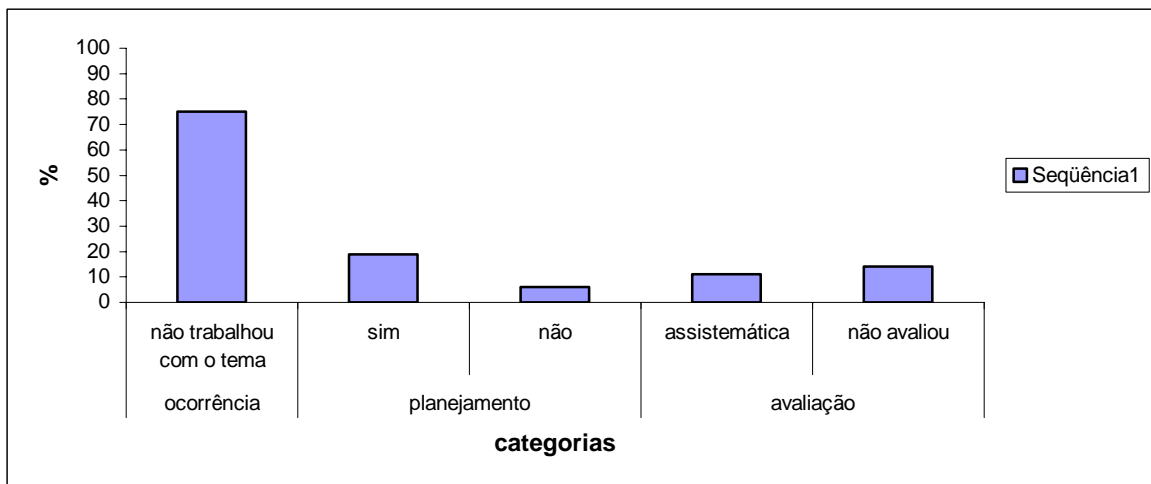


Figura 3 - Diferenças entre as crianças contaminadas e as demais.

Sendo a contaminação por chumbo um fato presente na realidade dos alunos, foram investigadas práticas educativas frente a esta problemática, independente de se estabelecer alguma diferença entre as crianças.

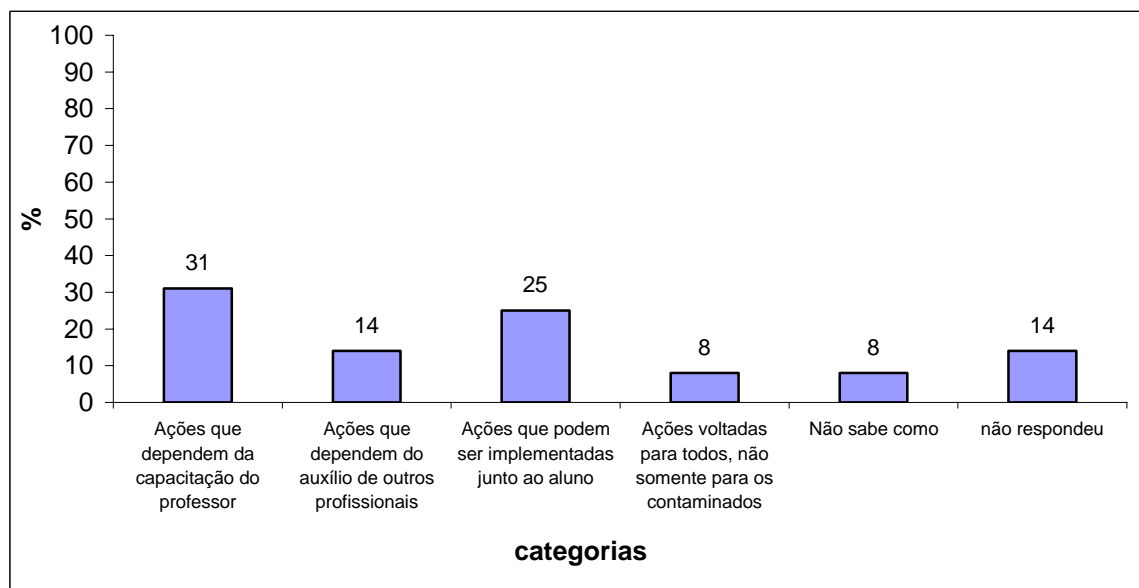


Figura 4 – ações do educador diante da contaminação

Entre as ações apontadas, destacam-se aquelas que podem ser implementadas diretamente com os alunos (33%), contaminados ou não. Há um destaque, também, para a necessidade de capacitação do professor frente a esta questão (31%), conforme mostra a Figura 4.

Ainda que a maioria dos professores (58%) relate que a contaminação por chumbo interfere no desenvolvimento infantil, apenas 27% deles o associa ao desempenho escolar. Porém, acreditam que práticas educativas podem ser implementadas para alterar este quadro, desde que estejam capacitados para isso.

Considerando que, conforme os resultados obtidos na entrevista, a maioria dos professores não trabalhou com o tema, foi proposto um curso que buscou subsidiá-los frente a esta problemática favorecendo, também, outros eixos de análise, para que se possa pensar em educação de uma forma mais ampla.

O curso foi oferecido em horário de trabalho, havendo liberação dos órgãos competentes, com devida contratação de professoras substitutas. Este fato possibilitou que as docentes tivessem acesso garantido ao curso, embora não pudesse ser estendido a todas tendo em vista a dificuldade de se conseguir professoras substitutas para todas as docentes. Ocorreu em cinco encontros semanais, de seis horas/aula, totalizando 30 horas/aula. Os módulos foram organizados com as seguintes temáticas: Contaminação por chumbo; Ciência, Tecnologia e Sociedade; Processo de Ensino Aprendizagem; Educação Ambiental e Planejamento de Ensino, Intervenção e Avaliação. As temáticas foram organizadas em função das necessidades verificadas na entrevista e de tópicos importantes para compreensão da problemática da contaminação. Os tópicos principais de cada dia foram apresentados no início do curso, havendo flexibilidade para alterações e/ou complementações. A organização dos temas possibilitou o convite aos palestrantes e estruturação de materiais e equipamentos, no entanto, o planejamento era gradual, de acordo com o desenvolvimento e interesse das docentes. A cada dia era realizada uma breve retomada das discussões, avaliando o ritmo e a metodologia proposta. Os palestrantes tinham acesso ao conteúdo das palestras anteriores, organizando a sua temática em uma sequência dinâmica. As exposições dialogadas, bem como a utilização de recursos audio-visuais, possibilitou às docentes a discussão de práticas pedagógicas vigentes e novas possibilidades.

Ao final do curso, as participantes agruparam-se por escolas, discutindo a realidade local e práticas educativas viáveis. Os resultados desta etapa foram auferidos a partir do desempenho dos professores na elaboração de um planejamento para sua escola e análise dos planejamentos propostos pelas demais. Pôde-se, através dos objetivos propostos, apresentados na Figura 5, que a preocupação não se restringiu apenas à contaminação por chumbo, mas girava em torno da Educação Ambiental, Saúde, Higiene e Práticas Sociais Cidadãs, podendo atingir tanto os alunos como a comunidade escolar (pais, funcionários, docentes e alunos).

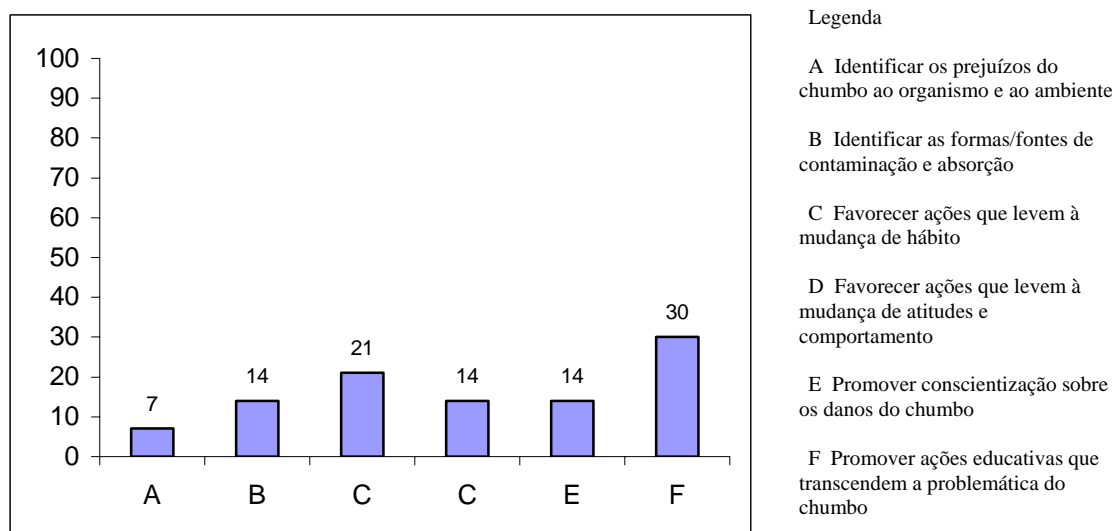


Figura 5 – objetivos propostos pelas docentes durante atividade de planejamento

Observando os resultados verificados na primeira e segunda Fase do presente estudo, compreende-se a importância de se valorizar as propostas de formação continuada para professores que garantam oportunidades de atualização e capacitação. Para tanto, há de se promover políticas públicas voltadas às necessidades da escola e dos alunos, possibilitando assim uma educação humanizadora.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao considerar a descrição dos PCNs, sobre a relevância de temas passíveis de construção de significado concreto, tanto do ponto de vista social quanto cultural, deve-se levar em conta que, muitas vezes, o docente não possui formação adequada para trabalhar com temas específicos, ainda que relevantes socialmente. Além de retratar esta realidade do ensino, o presente trabalho teve como desafio, a partir das necessidades apontadas nas entrevistas com os docentes, organizar um Curso de Formação Continuada pautado em necessidades reais, dando aos professores a oportunidade de repensar o seu papel na educação, o espaço de construção da cidadania a partir da realidade social e a utilização de temas factuais no ensino de ciências, bem como em outras disciplinas, partindo da problemática do chumbo.

Contribuíram para o estudo as proposições de Vigotski (1934), no que se refere à reflexão sobre o processo histórico da atividade humana, conseqüências do trabalho e avanços tecnológicos, buscando compreender o fenômeno do adoecimento de trabalhadores, e em especial, das crianças. Esta reflexão vai ao encontro do papel ativo de educador em sala de aula como um possibilitador do desenvolvimento de habilidades, que busca o estabelecimento de condições de apropriação do conhecimento e de práticas sociais que interfiram no ambiente em que vivem.

## BIBLIOGRAFIA

BARDIN, Laurence (1977) **Análise de Conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1996. 225p.

BRASIL, MEC/SEF. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura – Secretaria de Educação Fundamental, 1997. 136 p.

DEMARCHI, Ana Cláudia Cardoso de Oliveira; SOUZA, L. C. D.; SANTOS, Lucídio Souza et. al. Avaliação da exposição ao chumbo em trabalhadores das indústrias de Bauru. **Salusvita**, Bauru, v. 18, n. 1, p. 27-36, 1999.

DINIZ, Renato E. S. Concepções e práticas pedagógicas do professor de ciências. In: NARDI, R. (org.) **Questões Atuais no Ensino de Ciências**. Escrituras: São Paulo, p. 27-32, 1998.

LOUREIRO, Carlos Frederico. **Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004. 236p.

MARX. Karl. **O Capital**. São Paulo: Abril Cultural. Volume I, 1984, p. 149-154.

NEEDLEMAN et. al. Deficits in Psychologic and classroom performance of children with elevated dentine lead levels. **The New England Journal of Medicine**, Massachusetts, (300) 13, 689-695, 1979.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos e MORTIMER, Eduardo Fleuri. Tomada de decisão para ação social responsável no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**. São Paulo: Escrituras. v7, n.1, p.95-111, 2001.

VALE, José Misael. Educação Científica e Sociedade. In: NARDI, R. (org.) **Questões Atuais no Ensino de Ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998. p. 1-5.

VIGOTSKI, Liev Semionovitch. (1934) **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000. 496p.