

Explorações em Ciências na Educação Infantil

Os autores

Angelina Sofia Orlandi
Antonio Carlos de Castro
Carolina Rodrigues de Souza
Luciano Tochio Ferreira
Sandra Fagionato-Ruffino
Valéria Scopim

Organizadores

Dietrich Schiel
Angelina Sofia Orlandi
Sandra Fagionato-Ruffino

Agradecimentos

Aos professores, indicados no final desta edição, que de uma forma ou de outra, contribuíram e vem contribuindo com a equipe formadora do Programa "ABC na Educação Científica - Mão na Massa", seja sugerindo atividades para os módulos ou utilizando-os em suas práticas, indicando as alterações necessárias, ou participando dos cursos de formação continuada, das oficinas e Mostras de Trabalhos realizadas anualmente.

Aos funcionários do CDCC que, em suas diversas especialidades, contribuíram de maneira decisiva para o sucesso do programa e em particular para esta publicação.

Às alunas bolsistas do programa no CDCC: Valéria Scopim, Fernanda Maria Chiari Lancelotti, Fernanda Paulino Vechiez e Edenilda Aparecida da Silva.

Agradecimento especial a Silvia Lopes Cereda pela leitura cuidadosa dos textos e constantes sugestões para o aperfeiçoamento dos módulos e do material experimental.

Programa "ABC na Educação Científica - Mão na Massa"

Coordenação

No Brasil - Academia Brasileira de Ciências
Hernan Chaimovich
Diógenes de Almeida Campos
Marcos Cortesão Barnsley Scheuenstuhl

Em São Carlos e região - Centro de Divulgação Científica e Cultural
Dietrich Schiel
Angelina Sofia Orlandi

A edição contou com o apoio financeiro do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, da Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária da Universidade de São Paulo e do Centro de Divulgação Científica e Cultural em São Carlos, SP.

Dietrich Schiel
Angelina Sofia Orlandi
Sandra Fagionato-Ruffino
(organizadores)

Explorações em Ciências na Educação Infantil



Centro de Divulgação Científica e Cultural



2010

Universidade de São Paulo

Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC)
Rua Nove de Julho, 1227 - Fone: (16) 3373-9772
CEP 13560-042 - São Carlos - SP
www.cdcc.usp.br

Diagramação:

Paulo Calabrese

Capa:

Edmilson Antonio Luchesi
Paulo Calabrese

Revisão:

Norma Cristina Guimarães Braga

Explorações em ciências na educação infantil / Dietrich Schiel (org.), textos de Angelina Sofia Orlandi (org.), Sandra Fagionato-Ruffino (org.)...[et al.]. - São Carlos, SP: Compacta Gráfica e Editora Ltda., 2010.
96p. : il.; 23 cm.

ISBN 978-85-88533-49-3

1. Educação infantil. 2. Ciência (Estudo e ensino). I. Schiel, Dietrich. II. Orlandi, Angelina Sofia. III. Fagionato-Ruffino, Sandra.

CDD- 372.21

COMPACTA
GRÁFICA E EDITORA

Av. Dr. Teixeira de Barros, 133 - Fone/Fax: (16) 3371-1404
13574-033 - São Carlos - SP
www.editoracompacta.com.br

Sumário

Apresentação. 9

Animais 19

Atividade 1. Contextualizando a temática. 20

Atividade 2. Classificando os animais 21

Atividade 3. Selecionando os animais para estudo: O que sabemos e o que queremos saber sobre eles? . . . 22

Atividade 4. Como vamos verificar? 24

Atividade 5. O que descobrimos? 27

Atividade 6. Quais as diferenças entre os animais estudados. . 28

Atividade 7. Concluindo o trabalho 29

Como funciona um apito? 31

Atividade 1. Como funciona um apito? 33

Atividade 2. Como podemos fazer para modificar o som do apito? 34

Atividade 3. Será que o apito funciona se tiver mais de um orifício? 37

Atividade 4. Quais as diferenças e semelhanças entre os apitos? 39

Atividade 5. Concluindo o trabalho 40

Aviões de Papel 43

Atividade 1. Seu avião voa? 44

Atividade 2. Como cai o avião? 46

Atividade 3. Qual modelo de avião vai mais longe? 47

Atividade 4. Qual a forma mais eficiente de transportar cliques? 48

Atividade 5. Quantos cliques consigo transportar? 50

Caveira existe?	53
Atividade 1. Caveira existe?	54
Atividade 2. O que estão vendo?	55
Atividade 3. O que temos nas costas?	56
Atividade 4. Onde não temos ossos?	57
Atividade 5. Onde temos articulações?	59
Atividade 6. Conclusão	60

Transformações	63
Atividade 1. Amadurecimento e apodrecimento dos frutos . . .	65
Etapa 1. Observando o amadurecimento dos frutos	65
Etapa 2. Observando o apodrecimento dos frutos	67
Etapa 3. Concluindo a atividade	68
Atividade 2. Transformando gelo em água e água em gelo . . .	69
Etapa 1. Cadê o gelo que estava aqui?	70
Atividade 3. É possível que a água seja transformada novamente em gelo? Como?	70
Atividade 4. Trabalhando com argila	71
Etapa 1. Como é esse material?	71
Etapa 2. Como ficou a argila?	72
Atividade 5. Reciclagem de papel	72
Etapa 1. Preparando o papel	72
Etapa 2. Reciclando o papel	73
Etapa 3. O que aconteceu com o papel?	74
Atividade 6. transformações na culinária	75
Etapa 1. Degustando um bolo	75
Etapa 2. Elaborando uma receita de bolo	75
Etapa 3. Como fazer o bolo?	76
Etapa 4. Vamos fazer o bolo?	
Etapa 5. Vamos fazer outra receita?	78
Etapa 6. Concluindo a atividade	78
Conclusão do módulo	79

Professores que participaram de cursos oferecidos pelo CDCC	81
--	-----------

Apresentação

O Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) da USP São Carlos integra desde 2001 o Programa "ABC na Educação Científica — Mão na Massa", implementado por meio de cooperação entre a Academia de Ciências da França e a Academia Brasileira de Ciências. Trata-se de uma adaptação do projeto francês "La main à la pâte", que por sua vez é decorrente do projeto americano "Hands on". O projeto francês contou com a participação de Georges Charpak e do americano Leon Lederman, ambos ganhadores de prêmios Nobel.

Hoje, no Brasil, o programa está sob a responsabilidade da Academia Brasileira de Ciências, com a coordenação geral de Diógenes de Almeida Campos. Em São Carlos, é coordenado por Dietrich Schiel e Angelina Sofia Orlandi (CDCC/USP), atendendo basicamente a professores de Educação Infantil e Ensino Fundamental. Sua proposta é ensinar ciências valendo-se da articulação entre a investigação e o desenvolvimento da expressão oral e escrita. As atividades desenvolvidas no CDCC envolvem cursos de formação continuada e mostras de trabalhos, com a produção e a adaptação de material de apoio¹.

Podemos citar dois livros como parte integrante do material desenvolvido no programa: Ensinar as ciências na escola: da educação infantil à quarta série (2005), traduzido do francês e adaptado pela equipe brasileira, com apoio dos professores de São Carlos; e Ensino de ciências por investigação (2009), inteiramente

¹ Para mais informações, acessar o site: www.cdcc.usp.br/maomassa

desenvolvido pelo CDCC.

Este livro resulta de um intenso trabalho de equipe desde o ano de 2001. Estão aqui descritas, sob a forma de módulos de atividades, algumas temáticas trabalhadas com professores de educação infantil ao longo desses nove anos. Tal esforço se deu por meio de orientações diretamente nas escolas ou de cursos de formação continuada oferecidos com o apoio da Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária. Os módulos estão organizados em: introdução, objetivos, materiais, atividades e conclusões

A **introdução** inclui breves comentários sobre o módulo, uma recomendação quanto à faixa etária das crianças e alguma orientação mais direta sobre a forma de trabalhar e com o que se preocupar. Dentre os **objetivos**, optamos por destacar principalmente aqueles mais relacionados ao trabalho com as ciências, especialmente voltados para a temática em estudo. Cada módulo integra a listagem de **materiais** em uso nas atividades. As **atividades** são descritas passo a passo, acompanhadas de um possível desenvolvimento para a temática, com sugestões de questões, procedimentos possíveis a serem adotados e a apresentação de alguns resultados já obtidos, ilustrados com fotos e transcrições de falas de crianças ou da professora, ou ainda registros elaborados pelas crianças. São usados quadros amarelos para destacar alguma orientação para o professor ou algum comentário pertinente ao assunto. Há também a referência à produção de textos coletivos, atividade apoiada pelo professor, que atua como um "escriba", por assim dizer: ele articula as falas das crianças e contribui para com a organização do texto. A participação do professor nesse exercício não é explicitamente mencionada nos módulos, mas é sempre recomendada. Finalmente, nas conclusões, além de oferecer o fechamento do trabalho, algumas observações podem indicar possíveis desdobramentos.

Em alguns módulos fazemos a **indicação de sites** relacionados ao assunto e destacamos alguma **sugestão de bibliografia**.

É importante frisar que os módulos devem ser considerados sugestões de trabalho, ou seja, uma sequência possível de atividades a serem realizadas nas temáticas em questão, mas o professor deve fazer as adaptações necessárias a fim de que o trabalho seja da turma, e não apenas para a turma. Afinal, cada grupo de crianças tem suas peculiaridades, suas características, seus interesses específicos, e tudo isso deve ser levado em conta durante as atividades. Os trabalhos também se tornam mais interessantes quando a temática é apontada pela própria turma. Assim, este material pode ser utilizado igualmente como um modelo prático para organizar uma sequência de atividades com as crianças.

As figuras, os relatos e as fotos presentes em cada módulo são resultado de trabalhos realizados por professoras da rede municipal de educação de São Carlos. Em sua maioria, essas professoras participaram do curso "ABC na Educação Científica Mão na Massa — trabalhando com módulos de atividades", contribuindo para com a aplicação e a avaliação dos módulos, oferecendo sugestões de adaptações e disponibilizando os registros feitos; em outros casos, receberam orientações na própria escola ou ainda apenas utilizaram o material escrito, testando-o ou dando suas sugestões. Agradecemos a todas elas de modo especial. Sendo assim, tanto os módulos quanto as fotos e os relatos podem ser visualizados nos anais e painéis apresentados nas Mostras de Trabalhos do Programa "ABC na Educação Científica — Mão na Massa" (www.cdcc.usp.br/maomassa), com periodicidade anual no CDCC.

A imagem usada na capa do livro é uma adaptação da figura

inscrita no concurso para escolha do logotipo do programa “ABC na educação Científica -Mão na Massa”, realizado em 2007, de autoria de Edmilson Antonio Luchesi. Segundo o autor, “no desenho, a mão - em traços arredondados para representação de simplicidade e continuidade - está em movimento com o objetivo de pegar o quebra-cabeça, remetendo à apropriação do conhecimento. Ao mesmo tempo, a mão faz uma alusão ao logotipo do projeto francês, intenção reforçada pela cor laranja. O quebra-cabeça foi escolhido por representar o lúdico e a experimentação, características do projeto. As peças do jogo estão dispostas para que também representem pessoas, mais especificamente crianças/alunos, público alvo das atividades do Mão na Massa”.

A proposta do Programa “ABC na Educação Científica — Mão na Massa”

Como um encaminhamento das atividades investigativas, utilizamos uma metodologia de trabalho que se constitui em: levantamento da situação-problema (problematização); elaboração e realização do procedimento de investigação (atividades de exploração); conclusão do trabalho. O registro é parte fundamental de todo o processo, tanto para o acompanhamento da investigação, a aprendizagem das crianças e a avaliação do professor, quanto para transmitir o que foi realizado (divulgação do trabalho).

Podemos dizer que os momentos apresentados são a base para o trabalho no Programa “ABC na Educação Científica — Mão na Massa” em qualquer nível de ensino ou faixa etária; no entanto, antes de fazer a apresentação mais detalhada de cada um deles, será importante tecer algumas observações quanto à forma de

desenvolvimento. Para a educação infantil, optamos por não considerar as atividades relacionadas ao campo das ciências como aulas de ciências, mas sim como explorações do mundo que nos rodeia. Acreditamos que, em todas as atividades, as crianças devem se divertir, interagir, criar. Se a atividade se torna cansativa e enfadonha, não faz sentido inseri-la no contexto da educação infantil, pois não existe uma obrigatoriedade curricular que justifique tal atitude.

Em geral, as crianças gostam muito das atividades investigativas. Porém, é preciso tomar um cuidado especial com o registro, para que não seja transformado em um trabalho repetitivo e entediante, cuja função seja apenas construir textos para guardar em pastas, o que pode levar ao desinteresse. Esse momento deve ser encarado como a sistematização do que foi vivenciado, seja para lembrar depois, seja para comunicar a outras pessoas.

Outro ponto a ser levado em conta é a escuta da criança. É fundamental que as crianças sejam ouvidas e suas falas consideradas, pois são formas de compreender os fenômenos ou situações em estudo — formas muitas vezes diferentes das que são utilizadas pela ciência, mas válidas para as crianças, pois é com esse conhecimento que conseguem interpretar o mundo que as rodeia. É nesse sentido que dizemos que, para essa faixa etária, é mais importante a vivência com as atividades investigativas que com a conclusão a que chegaram propriamente dita; é necessário que elas falem o que pensam, criem e executem seus procedimentos de investigação, façam suas análises e externalizem suas compreensões, tudo sempre em parceria com as demais crianças e os adultos. As crianças têm muito mais condições de elaborar novos pensamentos sobre um problema, um fenômeno ou uma situação quando vivenciam o processo.

Também é necessário considerar o tempo das crianças, que é diferente do nosso. Elas não interagem com o mundo da mesma forma que nós adultos; tendem a se cansar mais facilmente. As atividades devem ter a medida suficiente para que as explorações não se tornem exaustivas; é sempre bom que fiquem com um "gostinho de quero mais" para que haja um posterior interesse em novas investigações. Nem todas as crianças desejam participar de todas as atividades propostas e isto deve ser respeitado; elas podem se dedicar a outras atividades. O fato de não estarem diretamente envolvidas nas manipulações também não significa ausência de participação; há envolvimento em diversos graus, e às vezes elas se restringirão a observar e ouvir os demais colegas.

A seguir explicitamos melhor cada uma das etapas ou momentos citados anteriormente.

Problematização

A problematização é a etapa inicial do trabalho. O mais interessante é que surja da observação das vivências das próprias crianças: uma pergunta direcionada ao professor ou ao colega; uma atitude cotidiana, como, por exemplo, retirar flores das árvores e abri-las para ver o que tem dentro, procurar a água que foi jogada na areia do parque e que se infiltrou ou tentar incessantemente encher com água um buraco na areia; ou, ainda, uma perna quebrada que se tornou a conversa preferida da turma. No entanto, caso o professor tenha dificuldades para identificar uma temática de interesse das crianças, ou se houver interesses particulares ou da própria escola em desenvolver uma temática em especial, a problematização pode ser motivada por ele mesmo.

A problematização pode partir de uma questão ou situação-problema, e esse será o momento em que as crianças vão expor os

conhecimentos que têm a este respeito. A criança pequena muitas vezes não explicita diretamente o que sabe sobre o assunto, mas costuma contar experiências vivenciadas por ela ou por outras pessoas. O trabalho se tornará mais interessante quando o grupo puder apresentar várias hipóteses, ou seja, várias ideias sobre o mesmo assunto, pois sua atenção estará voltada para a prova daquilo que estão dizendo.

O sucesso do trabalho está em grande parte relacionado à problematização; as questões devem constituir-se de fato em um problema para as crianças, pois só assim elas terão interesse em investigá-lo.

É importante lembrar que, embora a problematização seja uma etapa inicial do trabalho, não se restringe a esse momento, pois durante as demais etapas do desenvolvimento das atividades novas questões podem surgir, promovendo novos interesses e questionamentos, gerando novas explorações.

As atividades de exploração

Depois de levantado o problema, o grupo fará a elaboração do procedimento de pesquisa, definindo o que será feito para responder às perguntas levantadas. É importante que o professor acolha as diferentes sugestões. Isso não significa que ele não possa suscitar questões para que as crianças reflitam e reelaborem seus procedimentos; pelo contrário, a presença do professor é fundamental. Porém, ele precisa cuidar para não atropelar o processo das crianças. A discussão sobre o procedimento é necessária e pode ser enriquecida caso as crianças apresentem propostas diferentes que possam ser desenvolvidas em grupos.

De acordo com cada experiência anterior, diversas podem ser as atividades propostas pelas crianças, como: experimentação, saída a campo, observação de fenômenos, pesquisa em livros e internet, entrevistas etc.

Depois de elaborado o procedimento, elas podem listar os materiais de que necessitarão para colocá-lo em prática e identificar quem os providenciará. No caso da entrevista, é importante que as questões sejam discutidas coletivamente e que sejam fruto do interesse das próprias crianças.

As pesquisas em livros e na internet não devem ser utilizadas como fonte de respostas que sejam vistas como verdades absolutas, mas sim como fonte de mais dados para se pensar no problema levantado. Além disso, o professor deve estimular sempre a pesquisa. Um bom modo de fazê-lo é organizar material para as crianças em um canto especial da sala, como, por exemplo, no próprio cantinho de leitura; a cada novo tema de estudo, outros materiais podem ser acrescentados pelo professor e pelas próprias crianças.

Conclusão

Depois de concluída a exploração, é importante conversar sobre os passos realizados e sobre os resultados alcançados. Nesse momento, as crianças podem expor suas compreensões sobre o assunto. É interessante, mesmo na educação infantil, elaborar um registro coletivo que busque responder o problema inicial. Assim, é importante que o professor tenha em mente que as conclusões das crianças são ideias sobre o assunto tratado, ideias construídas com base nas vivências compartilhadas com o grupo durante o trabalho, somadas às vivências anteriores. Desse modo,

não é esperado que as crianças reproduzam os conceitos científicos construídos ao longo dos tempos e transmitidos pela escola. O que será exposto são construções das crianças, de um grupo específico de crianças, com histórias de vida próprias.

Sistematização e Registros

Durante a realização de todo o trabalho, o professor deve se preocupar em organizar um registro do processo. Ao registrar, é preciso pensar sobre o assunto a fim de conseguir colocá-lo no papel, selecionar as informações que julgamos mais importantes, ou seja, refletir sobre. Nesse processo, temos os registros individuais (dos alunos), os registros coletivos (do grupo ou classe) e os registros do professor, que serão explicitados a seguir:

Registro individual

São várias as formas de registro: textos, desenho, pintura, modelagem, gráficos etc. Em relação à educação infantil, o registro escrito não faz muito sentido para a criança, pois ela ainda não domina essa forma de produção textual; porém, ela pode se expressar por meio de desenhos ou esquemas, pintura ou ainda modelagem. É preciso observar que nem sempre nós, adultos, conseguimos compreender o significado dado pelas crianças a determinado desenho; por isso, é sempre importante conversar com elas sobre o que foi feito, o que quiseram mostrar com isso, o que entenderam etc. O professor pode então escrever no próprio desenho da criança a explicação dada (se ambos concordarem) ou em seus registros pessoais.

Nota-se que solicitar a cada atividade que as crianças façam o seu registro individual se torna cansativo e o grupo tende

a se desinteressar. Sendo assim, apesar de nos módulos sempre fazermos sugestões de registros, é importante que o professor fique atento ao melhor momento de proceder a essa tarefa.

Registro coletivo

O registro coletivo pode ser realizado utilizando-se os mesmos recursos que o registro individual; trata-se do registro dos acordos e consensos do grupo. Nesse caso, o professor pode aproveitar a oportunidade para elaborar textos que são escritos junto com as crianças. Além de escrever o texto, ele organiza o grupo e as falas, questiona o que querem dizer, se não há uma forma melhor de explicar o que se quer dizer, tudo isso para tornar o texto compreensível a todos. Terminado o texto, solicitar que as crianças o copiem é muito penoso e não têm grandes finalidades educativas; o professor pode reproduzir os textos e disponibilizá-los às crianças, que podem, por exemplo, ilustrá-lo.

Registro do professor

O registro do professor é muito importante, principalmente na educação infantil, já que as crianças ainda não escrevem e tendem a fazer várias coisas ao mesmo tempo, muitas vezes fugindo do foco da atividade. Ajuda a compreender todo o processo de trabalho, os acontecimentos, as formas que as crianças encontraram para resolver os problemas apresentados, os conflitos e dilemas da classe e do professor e as falas das crianças em todas as etapas do trabalho.

Ao registro escrito podem ser adicionadas fotos e filmagens que, além de enriquecer o processo, contribuem com

mais elementos para sua compreensão.

Divulgação

Sugerimos que, ao final do trabalho, seja organizada junto às crianças uma forma de divulgação, seja para as demais crianças da escola, seja para os pais. Várias podem ser as estratégias utilizadas: feira de conhecimento, peça teatral, correspondências, campanhas, sítio na internet, exposições e elaboração de livros. Se a divulgação for uma meta já combinada no início do trabalho, em cada etapa podem ser organizados materiais que comporão a estratégia selecionada.

O desafio da divulgação é organizar o material de um modo que o trabalho seja compreendido por aqueles que não participaram do processo. Junto com o professor, as crianças selecionam fatos relevantes, elaboram sínteses e apresentam uma situação vivenciada.

