

PROJETOS DE ENSINO, ATIVIDADES PRÁTICAS, EXPERIMENTAÇÃO E O LÚDICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Qual a melhor estratégia para o professor despertar nos alunos o interesse pelos mistérios da natureza? Mostrar que a ciência é uma das atividades mais humanas e lúdicas que existem. Pode-se brincar com ciência o tempo todo. É fantástico revelar como uma lagarta se transforma em borboleta. O aluno fica encantado ao descobrir como as coisas acontecem. O mesmo ocorre quando explicamos que o Sol é apenas uma estrela entre centenas de bilhões de outras estrelas rodeadas por planetas. A criança olha para o céu e pensa se existem outros “eus” em outros lugares. Ainda falta esse mistério no ensino da disciplina.

Marcelo Gleiser (GIRARDI, 2005, p. 23)

O texto acima é parte da entrevista que o físico Marcelo Gleiser concedeu à Revista Nova Escola¹ (GIRARDI, 2005). Quando você teve aulas de Ciências, o “encantamento” referido pelo cientista fez parte de sua aprendizagem? O que seria esse “mistério” que ele diz faltar na disciplina de Ciências?

1. O texto completo da entrevista do físico Marcelo Gleiser também pode ser encontrado no site da Revista Nova Escola. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/fundamentos/marcelo-gleiser-ciencia-se-torna-fascinante-quando-voce-nao-fica-so-teoria-425973.shtml>. Acesso em: 14 jul. 2012.

Ao longo da entrevista, Marcelo Gleiser faz referência à importância de todo cidadão aprender ciências, à curiosidade e ao interesse das crianças pelos temas científicos, à necessidade de preparação dos professores para desenvolver atividades que permitam aos alunos pôr a “mão na massa”. Para isso, além do preparo, o professor deve ter paixão pelo assunto. Destaca também que a ciência deve ser relacionada à vida das pessoas e que a realização de demonstrações e experiências simples pode significar um pulo gigantesco para melhorar o ensino de Ciências.

A entrevista sintetiza alguns dos objetivos e problemas, bem como algumas propostas para o ensino de Ciências que discutimos anteriormente. O papel da escola é ensinar com metodologias que contribuam para a curiosidade e o interesse das crianças, com conteúdos relacionados à sua vida cotidiana. Acreditamos que o encantamento pela descoberta também pode ser do professor. A paixão pelo assunto, tanto por parte do professor como do aluno, constrói-se no processo de ensino, se ambos conseguirem descobrir a importância de ensinar e aprender. Metodologias que permitem uma participação ativa (a “mão na massa”) são fundamentais nesse processo e sobre algumas delas, faremos referência neste texto.

1. O ENCANTAMENTO

Durante vários meses, as pessoas andavam por aquela calçada, como o fazem por tantas outras da cidade, todos os dias. Apenas andavam! Talvez nem tivessem percebido que, naquela calçada, existiam duas pequenas árvores.

A partir de certa época do ano, alguma coisa começou a mudar em uma delas. Inicialmente, dava para notar que algo novo estava se formando. Até que um dia, surgiu uma, depois outras e mais outras. Enfim, eram dezenas e centenas. E as pessoas já não passavam de forma indiferente por aquela calçada. Paravam ou, no mínimo, dirigiam seu olhar com mais atenção. Não havia como ser indiferente àquela árvore. Sua beleza se transformara. O verde das folhas praticamente desapareceu, passando a ser um belo fundo para novas cores. E a mesma transformação aconteceu com a outra, embora um pouco mais tarde.

E durante vários meses, muitos observaram e se encantaram com aquelas árvores. Mas, além da beleza das flores, elas tinham alguma coisa diferente em relação a muitas outras árvores que

FOTO 1 – MANACÁ-DA-SERRA ANÃO.



Fonte: Foto do acervo do autor.

dão flores. Olhando a foto, o que você acha que ela tem de diferente? Quem passou por ali desde o começo da floração observou a transformação. Quem passou poucas vezes, talvez, não tenha percebido o que aconteceu.

Eu era uma das pessoas que quase todos os dias caminhavam por aquela rua. Acompanhei as transformações daquela árvore e fiquei interessado em conhecer um pouco mais sobre ela.

A pequena árvore é o manacá-da-serra anão. Trata-se de uma variedade do manacá-da-serra que é nativa da Mata Atlântica e que chega a atingir 12 m de altura. A foto foi tirada no dia 4 de junho de 2012, quase no final do período de floração.

2. DA OBSERVAÇÃO AO PROJETO DE ENSINO: EM BUSCA DE OUTRO ENCANTAMENTO

Vamos repetir a questão: o que o manacá-da-serra tem de diferente em relação à maioria das plantas que dão flores? Se você falar que ela fica “muito carregada” de flores ou que ela dá flores durante muito tempo, você não estará errado. Todavia, existe outra característica do manacá que chama a atenção. Observe novamente a foto e diga: *todas as flores têm a mesma cor? Como você explica as diferenças observadas?*

Essas são algumas das questões que podem servir como ponto de partida para o desenvolvimento de um projeto de trabalho, como estratégia de ensino². A partir delas, podemos realizar uma diversificada caminhada pelo conhecimento científico, com possibilidade de muita aprendizagem, em função do grau de interesse e envolvimento dos alunos ao longo do trabalho. O tema com que vamos trabalhar, como qualquer outro que pode constituir um projeto de trabalho com os alunos, tem possibilidades e limitações que precisamos considerar antes de transformá-lo em objeto de estudo ao longo de seu desenvolvimento. Uma das funções do professor é avaliar o potencial educativo de se trabalhar um tema sob a forma de projeto.

2. Como referência para o desenvolvimento de um projeto de trabalho para o ensino de Ciências, pode-se utilizar o texto de Inforsato e Santos (2001, p. 86-99) do Caderno de Formação da disciplina de Didática.

CAMINHOS DO CONHECIMENTO

Buscar informações é parte do processo que leva ao conhecimento. A internet foi o primeiro lugar a ser consultado para buscar informações sobre o manacá-da-serra. A escolha está associada, principalmente, à rapidez de conseguir informações que não são fáceis de serem encontradas em outras fontes. Alguns exemplos das informações obtidas na internet:

- ★ *Características físicas e biológicas:* tamanho, grupo vegetal a que pertence, época de floração e reprodução.
- ★ *Características ecológicas:* distribuição da planta nas diferentes regiões do país, relação como outros grupos vegetais.
- ★ *Aspectos econômicos:* uso da planta em jardinagem e como madeira para diversas utilidades.
- ★ *Vídeos:* abordam características da planta, sua presença na mata e venda de mudas.
- ★ *Outras formas de expressão e comunicação:* músicas, poesias, pinturas, dobraduras (origami), fotografias.

A internet como fonte de pesquisa

A facilidade de utilização e a rapidez dos resultados tornam a internet uma boa fonte de informações. Mas, é preciso considerar que a grande quantidade não significa qualidade. Ao contrário, muitas informações presentes na internet são divergentes entre si, incompletas ou erradas. Quem pesquisa está buscando informações e nem sempre saberá distinguir o correto do errado. A pesquisa no Google por “manacá-da-serra” revela aproximadamente 125 mil resultados. A pesquisa por “manacá-da-serra anão” indica aproximadamente 47 mil resultados. A pesquisa no YouTube indicou a existência de 32 vídeos sobre “manacá-da-serra”. Essa quantidade de informações leva, quase inevitavelmente, as pessoas a pesquisarem apenas os primeiros resultados disponíveis na internet e não os mais corretos. É importante preparar o professor para que possa orientar os alunos sobre a melhor utilização da internet como fonte de informações. Em síntese, a pesquisa na internet, com as ressalvas feitas, serve para uma visão geral do tema e para levantar questões que necessitam de maior investigação bibliográfica ou consultas a especialistas.

Outras fontes de pesquisas, e não necessariamente após a pesquisa na internet, são as bibliotecas e os especialistas. No caso de nossa pesquisa sobre manacá-da-serra, inicialmente, procuramos por livros que foram citados em algumas das informações obtidas na internet. Também falamos com um professor de Botânica. Com isso, foi possível ampliar as informações iniciais e resolver algumas questões que surgiram ao longo do levantamento de dados para a elaboração do planejamento do projeto. É o caso, por exemplo, das causas da mudança de cor da flor do manacá e da eventual importância da mesma na reprodução da planta.

Diversificando as fontes de informação

A importância de ter diferentes fontes de informação para o desenvolvimento de um projeto já foi salientada anteriormente. O problema é saber onde conseguir tais informações e quando usá-las. Certamente, um projeto não poderá ser iniciado se o professor não tiver as informações mínimas sobre o tema. Isto não significa que ele precise saber tudo antes dos alunos iniciarem o trabalho. É importante que o professor e os alunos tenham claro que o sucesso de um projeto como atividade de ensino e aprendizagem não está em obter respostas a todas as questões. Isso pode ser importante, mas o que realmente deve ser considerado é o processo de desenvolvimento do trabalho. Por outro lado, não se deve iniciar um projeto quando se têm questões fundamentais sem possibilidade de serem respondidas por falta de fontes de informação.

Antes de iniciar um projeto, é indispensável sabermos que pessoas ou instituições poderão contribuir de diferentes formas. Que materiais existentes na biblioteca estarão acessíveis aos alunos? Quais recursos da comunidade poderão ser utilizados? Elas foram consultadas sobre a possibilidade de colaboração? Que tipo de informação estará disponível?

Por exemplo, um jardineiro experiente ou uma empresa de jardinagem poderá informar sobre diversos aspectos do manacá: características da planta, condições ideais do solo, quantidade de água, luz mais adequada ao seu desenvolvimento, como se reproduz, quanto custa uma muda, características da planta etc. Também podem ser consultadas as pessoas que plantaram a espécie em suas residências: por que escolheram essa planta para seu jardim ou calçada, como cuidam dela, em que época do ano surgem as flores, que animais são vistos nas flores e outros aspectos que revelam questões ligadas a conhecimentos, procedimentos, atitudes e valores em relação a uma planta.

Na busca das informações, provavelmente, teremos possibilidade de encontrar outros caminhos para a abordagem do tema, em uma perspectiva que pode ser até interdisciplinar. Em relação ao manacá-da-serra, há uma música antiga que trata da planta. Ao pesquisar a letra da música, também encontrei poesias e outras músicas que fazem referência à planta. Um belo *kusudama* (forma de origami) também foi inspirado no manacá-da-serra. Mas um dos aspectos mais marcantes da pesquisa foi verificar a quantidade de pessoas que colocam fotos, mensagens e versos expressando a admiração e encantamento com as flores manacá-da-serra.

A diversidade de conteúdos que podem ser tratados a partir da pesquisa recomenda que, preferencialmente, um projeto de trabalho seja desenvolvido pelo coletivo de uma escola e não por um único professor. No caso das classes de anos iniciais, o planejamento coletivo permitirá a divisão das tarefas de pesquisa entre os professores.

Com todas essas informações, é necessário fazer uma avaliação sobre as possibilidades materiais e humanas para o desenvolvimento e se estas atendem condições básicas para que o aluno aprenda, tais como: *capacidade sensorial e motora, além de operar mentalmente; conhecimento prévio relativo ao objeto de conhecimento; acesso ao objeto de conhecimento (informação nova); querer conhecer o objeto; agir sobre o objeto; expressar-se sobre o objeto* (VASCONCELLOS, 2011).

Pé de manacá

Hervê Cordovil e Mariza Pinto Coelho

La de trais daquele morro tem um pé de manacá
Nóis vão casá, e vão prá lá
Se qué, se qué
Eu quero te leva, eu quero te agradá
Eu quero me casá e levá prá lá
Se vai, se vai
Eu panho toda fro do pé de manacá
Eu faço uma coroa para te enfeitá
Se qué, se qué

Primeira gravação feita em 1950, por Isaurinha Garcia e Hervê Cordovil

Fonte: CORDOVIL; COELHO, 1950.

ELABORANDO UM PROJETO DE TRABALHO

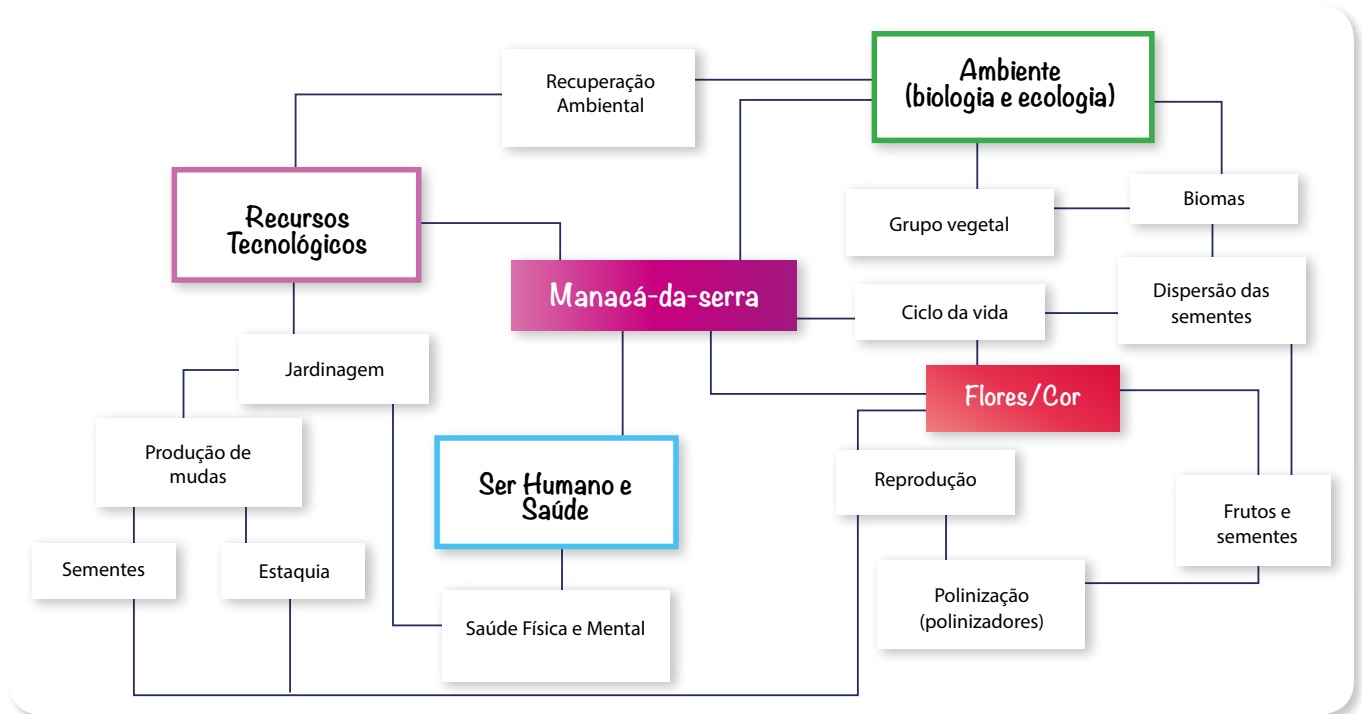
A organização de um projeto de trabalho envolve vários aspectos: escolha do tema; organização do trabalho docente e do trabalho do aluno; busca de fontes de informação; elaboração de relatórios de projetos (INFORSATO; SANTOS, 2011, p. 97-98).

Começamos esse texto com a perspectiva de trabalhar, como problema, uma característica que é marcante no manacá-da-serra: *a mudança de cor da flor*. Transformar essa questão em tema para um projeto com alunos dos anos iniciais do ensino fundamental é possível, até por estar vinculado aos conteúdos sobre ambiente previsto nos parâmetros curriculares. Todavia, introduzir esse tema para alunos de anos iniciais, depende de uma avaliação dos aspectos referidos anteriormente, considerando também o conhecimento disponível e aquele que deve ser buscado sobre o tema. Para isso, podemos fazer uma síntese dos conhecimentos e mostrar as relações entre eles.

No caso do nosso projeto, podemos observar algumas desses conhecimentos e as interações³ entre eles no esquema abaixo:

3. As informações sobre o manacá-da-serra e algumas das múltiplas possibilidades de desenvolvimento do tema como projeto de ensino poderão ser conhecidas através da plataforma do curso.

FIGURA 1 – RELAÇÕES ENTRE DIFERENTES CONHECIMENTOS ASSOCIADOS AO TEMA DO PROJETO MANACÁ-DA-SERRA



Fonte: Elaboração própria do autor.

De maneira ideal, a *definição do tema* de um projeto deve considerar questões propostas pelos alunos a partir de sua realidade cotidiana e de seus interesses, ou a partir de questões provocadas por situações apresentadas pelo professor. Desta forma, um projeto, tendo como tema o manacá-da-serra, poderia partir diretamente dos alunos ou quando da discussão de conteúdos específicos da programação de Ciências. Conteúdos relacionados ao tema meio ambiente e às plantas poderiam propiciar oportunidades para a elaboração do projeto. Entretanto, dificilmente, um aluno levantaria questões sobre as flores dessa planta. Assim, caberia ao professor propor o tema e estabelecer formas de envolvimento dos alunos. Isso será muito facilitado se a criança conhecer a planta e, sobretudo, se puder observá-la na época de floração.

Mas o ponto de partida de um projeto, também, pode ser uma fotografia ou um vídeo; visitar um viveiro de plantas ou entrevistar um jardineiro; ter origem nas discussões de questões ambientais, como é o caso de tipos de biomas ou arborização urbana. Enfim, a criação de situações que propiciem motivar o aluno será, muitas vezes, o ponto de partida para projetos ou para investigação de um fenômeno, objeto ou ser da natureza. Uma delas, ligada ao cotidiano dos alunos, seria levantar o conhecimento deles sobre a importância das

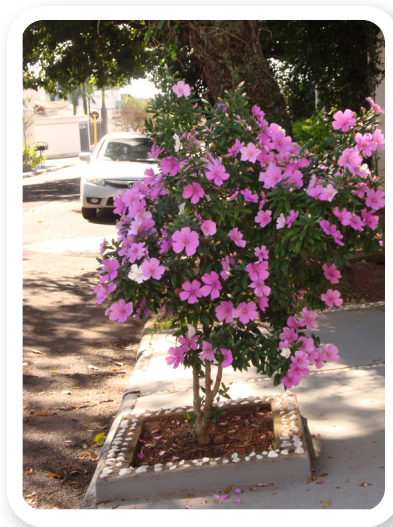
flores na vida das plantas e sobre suas características, entre as quais sobre as cores. *A ideia mais comum dos alunos é que as flores de uma planta têm sempre a mesma cor.*

Essa discussão poderia permitir a introdução de uma informação nova. E isto poderia ser feito a partir de imagens que serviriam como objeto inicial para a ação.

Vamos considerar as três fotos apresentadas a seguir, da mesma planta, feitas em três dias sucessivos. Diferentes questões poderiam ser propostas para investigação dos alunos, tais como: conhecem as plantas das fotos? Existe alguma na cidade? Vocês sabem em que época ela dá flor? Qual das três fotos é mais antiga e como justificam sua resposta? Que diferenças observam de uma foto em relação às outras?

Certamente, durante o diálogo com os alunos, surgirá a questão de existirem flores com cor diferente na mesma planta.

PAINEL 1 – FOTOS DE MANACÁ-DA-SERRA EM TRÊS DIAS DIFERENTES (10, 11 E 12/06/2012)



Fonte: Fotos do acervo do autor.

Nesse momento, levantar hipóteses (concepções prévias) sobre o fenômeno é fundamental para instalar a dúvida e gerar o interesse dos alunos pela busca de informações. No decorrer do levantamento de hipóteses, outras questões da lista apresentada anteriormente podem ser abordadas. Em especial, uma delas: *desde o momento que surge na planta, até cair, a flor permanece com a mesma cor?*

Nas fotos abaixo, a mesma flor foi fotografada durante quatro dias seguidos. A partir dessas fotos, que questões poderiam ser feitas aos alunos para introduzir a discussão sobre as mudanças de cor em uma mesma flor?

PAINEL 2 - FOTOS DO MANACÁ-DA-SERRA ANÃO (*Tibouchina mutabilis*)

As flores isoladas foram fotografadas nos dias 10, 11, 12 e 13 de junho de 2012 e referem-se à planta que está no centro da folha.



Fonte: Fotos do acervo do autor.

A observação cuidadosa do grau de envolvimento dos alunos – através das perguntas feitas, das concepções e conhecimentos que possuem sobre o tema – será o indicador do potencial do tema para o desenvolvimento do projeto ou para não levá-lo adiante. É evidente que o trabalho do professor será decisivo para o envolvimento dos alunos. Estamos falando de possibilidades teóricas, mas muito simples em relação às situações que surgem durante o diálogo em sala de aula.

O conhecimento da realidade, o cotidiano e temas para Projeto

A escolha do temas para projetos é o aspecto mais importante no processo de planejamento que o professor deve fazer para utilizar essa estratégia de ensino. Sempre que possível, a definição deve partir das questões dos alunos; mas é preciso considerar as dificuldades de conduzir o ensino e a aprendizagem com tal ponto de partida. Além da curiosidade do aluno, o professor deve considerar outros critérios para a escolha de temas, entre os quais: relevância social e científica; potencial de motivar e permitir a ação efetiva dos alunos; relação com os conteúdos curriculares; possibilidade de uma abordagem interdisciplinar e de tratar de temas transversais; considerações sobre os aspectos cognitivos; probabilidade de relacionar com os conhecimentos anteriores dos alunos; potencial para tratar de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais; disponibilidade de recursos que possam ser fonte de informações para os alunos.

Outro aspecto importante a considerar na seleção dos temas é a vinculação com o cotidiano da criança, com sua realidade próxima, com seu grupo de relações. Tais aspectos, além do potencial de motivação, são fundamentais para que se coloque em prática um dos objetivos mais importantes da educação básica: o conhecimento objetivo e crítico da realidade.

O entorno da escola pode ser o primeiro espaço para estudo das crianças. Uma praça, uma oficina, uma fábrica, o sistema de abastecimento de água, são espaços com grande potencial de exploração no ensino de ciências dos anos iniciais. As famílias e pessoas que trabalham na região podem colaborar em várias etapas do desenvolvimento de um projeto. Uma escola ou um professor que optar por essa metodologia de ensino-aprendizagem precisa conhecer o potencial da localidade como gerador de temas e como espaço de conhecimento. A escola pode ter esse papel de transformar espaços que são potencialmente educativos em espaços educadores.

A escolha de temas e a maior ou menor facilidade em desenvolvê-los também se relaciona aos conteúdos curriculares e à forma de abordagem que se pretende. Alguns temas permitirão o desenvolvimento de atividades práticas de caráter experimental; em outros haverá predominância da pesquisa bibliográfica. Alguns poderão permitir uma abordagem mais lúdica.

Por todas essas variáveis que envolvem o trabalho com projetos, é importante destacar que a escola precisa se preparar para esse tipo de atividade e, se possível, fazê-lo coletivamente. Mesmo sendo proposta de um professor, o papel da equipe de gestão é fundamental, participando concretamente de sua orientação e execução, desde a escolha do tema até a avaliação final.

Se o tema foi definido, é o momento de **organizar o trabalho docente** e de **organizar o trabalho do aluno**. Logicamente, a organização só se inicia após a definição do tema quando a sugestão é feita pelos alunos. Entretanto, mais comumente, os temas são propostos pelo professor e discutidos com os alunos. No exemplo que estamos discutindo, o mais correto seria falar em continuidade da organização.

A discussão do tema com os alunos permitirá definir que aspectos serão mais interessantes e relevantes para a aprendizagem dos conteúdos relacionados ao projeto. Um aspecto fundamental na definição do tema é a abrangência do mesmo. O projeto poderá se limitar a discutir a questão específica que foi o ponto de partida – flores de cores diferentes na mesma planta – até aspectos mais diversificados e abrangentes: papel das flores na reprodução das plantas; papel dos animais na polinização; importância das cores no processo de polinização; jardinagem; aspectos econômicos das plantas; importância do manacá-da-serra na recuperação do ambiente; as flores na vida das pessoas; a admiração das pessoas pelas plantas e inúmeras outras.

Abrangência e duração de um projeto

Estamos nos referindo a crianças de anos iniciais do ensino fundamental, o que exige bastante cuidado em relação à abrangência (diversidade de conteúdos e objetivos) e à duração do projeto. Nessa faixa de escolaridade, é mais adequado iniciar o trabalho com um tema mais específico ou, pelo menos, com objetivos específicos associados ao tema. Uma das características básicas do trabalho com projetos é produzir um resultado concreto, a ser apresentado e discutido. Por tal motivo, um projeto muito abrangente, com objetivos muito gerais, tende a ser mais complexo para os alunos dos anos iniciais e exige um longo tempo de execução. Em tais condições, há risco de gerar certo desânimo e, em consequência, ter seus resultados comprometidos.

Se o tema for mais amplo, a melhor estratégia de trabalho é definir objetivos específicos que possam ser alcançados progressivamente e cuidar para que as apresentações dos dados ocorram ao longo do projeto.

Não há uma regra geral para a **organização do trabalho do professor** em relação a um projeto. Certamente, dependerá do tema e da possibilidade de envolvimento dos alunos. Cabe ao professor prever os objetivos e conteúdos iniciais do projeto, levantar o material necessário para o desenvolvimento e as formas de fazer o seu encerramento. Em relação ao projeto que estamos discutindo, podemos observar alguns aspectos sobre tal organização:

- * **Relação com os diferentes blocos temáticos dos PCNs – *Ambiente*:** relações homem-natureza; interdependência entre seres vivos e destes com os demais componentes do ambiente (água, solo, ar, luz); biomas terrestres; ciclo de vida dos vegetais. *Ser Humano e Saúde*: plantas e saúde física e mental. *Recursos Tecnológicos*: equipamentos e técnicas de jardinagem; papel de adubos e fertilizantes; produção e utilização de adubos químicos e orgânicos; técnicas de produção de mudas.
- * **Relações interdisciplinares e de transversalidade:** distribuição geográfica do manacá-da-serra nas regiões do país; relações ecológicas no ambiente natural; aspectos históricos e econômicos da introdução da planta na arborização urbana e na jardinagem; o manacá-da-serra como expressão de arte (música, pinturas, fotografia).
- * **Atividades relacionadas com conteúdos de outras disciplinas:** contar a quantidade de flores de brancas em uma planta em diferentes dias; elaborar tabelas e gráficos; fotografar a planta; extrair pigmento das flores; medir a altura e o diâmetro da planta; elaborar relatórios, entre outras formas de comunicação.
- * **Outras atividades:** entrevistas; visitas a viveiros de plantas; plantio de sementes do manacá e acompanhamento do desenvolvimento de planta; identificação de exemplares nas proximidades da escola e localização em um mapa.

As características da organização do trabalho do aluno e a busca de fontes de informação dependem da abrangência do projeto. Como pode envolver atividades fora da sala de aula, o professor deverá ter um cuidado especial com tais momentos. Certamente, precisará contar com a colaboração da equipe da escola e de pais de alunos. Alguns momentos do trabalho (por exemplo, uma entrevista ou o levantamento de espécimes do manacá-da-serra em locais próximos à escola), poderão ser feitos em grupo. Pelas dificuldades inerentes às atividades fora da sala de aula e em função da idade das crianças, poderá ser privilegiada a atividade de sala de aula ou nas regiões mais próximas da escola. Fotos e vídeos existentes na internet poderão auxiliar nesse trabalho.

O desenvolvimento do projeto e seu fechamento dependerão muito do que foi proposto para o trabalho dos alunos. Também deverão ser considerados aspectos como a idade das crianças, o nível de escolaridade e a duração do projeto. Projetos mais longos necessitam de acompanhamento e de relatórios mais frequentes. Nesses momentos, os alunos devem relatar o andamento do trabalho e as dúvidas e dificuldades que estão encontrando. Sempre que possível, o projeto deve resultar em materiais concretos, que possam servir para apresentação a toda classe ou ao público externo.

AVALIANDO O USO DE PROJETOS EM SALA DE AULA

O estudo do manacá-da-serra, como ponto de partida para trabalhar um exemplo das possibilidades e dos limites dessa estratégia de ensino nos anos iniciais do ensino fundamental, pode revelar algumas fragilidades da escolha do tema e também dificuldades para desenvolvê-lo. Talvez, valha a pena perguntar se não seria melhor trabalhar com outros temas.

O motivo da escolha foi evitar temas que estão diretamente vinculados aos conteúdos mais usuais no ensino de Ciências ou que têm um caráter mais utilitário. Seria o caso, por exemplo, e para ficar nas plantas, de propor como tema: “Importância das plantas para o Homem” ou “Plantas medicinais”. A nossa opção foi escolher um tema que pudesse ter como ponto de partida um aspecto mais próximo de objetivos relacionados a sentimentos, valores e atitudes. É a beleza das flores que produz boa parte da grande quantidade de referências encontradas na internet. Foi isso que nos motivou a buscar informações sobre a planta e analisar possibilidades de transformar nosso interesse em material para esse texto. Trata-se de um tema que, embora aparentemente seja limitado e difícil de desenvolver, tem inúmeras possibilidades de abranger aspectos importantes para a formação dos alunos. De fato, a dificuldade é real. Isso não significa que outro tema seja mais fácil de ser desenvolvido.

Por fim, queremos destacar que não se pode associar a dificuldade de trabalhar com projetos a uma provável falta de conhecimento do professor. Não é possível e tampouco necessário que o professor saiba tudo sobre o assunto que será tema de um projeto. Não saber tudo significa que é preciso pesquisar, buscar informações e criar soluções para os problemas que surgirão ao longo do trabalho docente. O que é necessário ao professor é ter capacidade de buscar informações; saber conduzir uma investigação; orientar o aluno no processo de levantamento de dados; e auxiliá-lo na consecução de objetivos relevantes para sua vida em sociedade.

É no ato de buscar caminhos para desenvolver um conteúdo, criar novos arranjos da informação e apontar novos caminhos para a busca do conhecimento que o professor se transforma em um produtor de conhecimento escolar.

Ao se propor a trabalhar com projetos, o professor deve mergulhar profundamente no ato de aprender. Ensinar é, nesse contexto, um ato de educação permanente, que exige do professor uma reflexão sobre o que ensina, como ensina e que objetivos tem atingido.

3. O ENSINO DE CIÊNCIAS E AS ATIVIDADES PRÁTICAS

Na educação básica, termos como experiência, experimento, investigação, laboratório e atividades práticas estão, quase sempre, relacionados às Ciências Naturais e são, muitas vezes, considerados sinônimos. Vamos tratar das atividades práticas, sem entrar na discussão das semelhanças e diferenças entre aqueles termos. Eventuais distinções entre eles serão feitas ao longo do texto.

CONCEITO E TIPOS DE ATIVIDADES PRÁTICAS

O referencial para uma atividade ser considerada prática é a linguagem que deve solicitar ou provocar, implícita ou explicitamente, uma ação efetiva do aluno. Já apontamos em outros textos que a ação do aluno sobre o objeto de estudo é física e também intelectual, trata-se de uma ação do pensamento a partir do objeto. Como observa Fumagalli (1998, p. 25),

[...] uma proposta de ensino é ativa quando favorece a construção de novos significados nos alunos. Se isso não ocorrer, estaremos diante de ações físicas, meros movimentos carentes de conteúdos, o que denominamos de ativismo.

A ação [...] é, então, a ação cognoscitiva. Para promovê-la, é imprescindível trabalhar a partir de conhecimentos prévios dos alunos enquanto marcos interpretativos a partir dos quais são construídos os novos significados.

Considerando o desenvolvimento intelectual das crianças da educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental, a ação direta sobre objetos e fenômenos deve ser favorecida. Para tais crianças, o ensino de Ciências precisa enfatizar as atividades práticas nos diferentes momentos do ensino e da aprendizagem.

Entre as atividades práticas mais usuais, no ensino de Ciências – considerando a realidade de sala de aula e as propostas dos livros didáticos –, estão: os experimentos e as demonstrações; observações diretas de objetos, fenômenos e seres da natureza; ação sobre imagens de situações experimentais e de objetos, fenômenos e seres da natureza.

EXPERIMENTOS E DEMONSTRAÇÕES

Experimentos são atividades realizadas pelos alunos e as demonstrações, pelo professor. Ambas podem ter um caráter investigativo ou ilustrativo.

- ★ **Experimento investigativo** – tipo de atividade em que se coletam informações, geralmente, sob condições controladas, com o objetivo de relacionar causa e efeito ou determinar a natureza, ou propriedade de algum objeto, fenômeno ou ser. É chamado investigativo por estar associado a um problema, em cuja solução o aluno se envolve a partir de hipóteses explicativas. O envolvimento do aluno pode variar em função da sua participação nos diferentes momentos do processo investigativo (problema, hipóteses, plano de trabalho, coleta de dados e conclusão).

Se soltar, cai...

O professor propõe aos alunos a seguinte questão: o que acontece se dois objetos forem soltos ao mesmo tempo, de uma mesma altura? Será que algum deles cairá antes?

Ele divide a classe em grupos e pede que façam uma tabela e registrem o que acontecerá quando os seguintes objetos forem testados: uma borracha e um apontador; duas pedras de tamanhos e pesos diferentes; uma borracha e uma folha de papel; duas folhas de papel iguais e abertas; uma folha de papel aberta e uma amassada; uma folha de papel amassada e uma borracha. Após anotarem suas hipóteses, cada grupo deve realizar a experiência e registrar os resultados. Após a atividade, o professor discute com os alunos sobre os resultados observados, fazendo com que eles possam chegar a uma conclusão sobre as questões inicialmente colocadas.

- ✱ Experimento ilustrativo – situação em que a atividade é realizada pelo aluno, mas seu objetivo é comprovar uma afirmação já conhecida por ele. Sua função é ilustrar um conceito ou um fenômeno científico. Esse tipo de experimento é muito comum nos livros didáticos e corresponde à situação em que o autor presta uma informação e apresenta um roteiro de atividade que deve ser realizada pelo aluno para “comprovar” a afirmação feita.

Atividade sobre a existência do ar

Amassar um pedaço de papel e colocá-lo dentro de um copo seco. Colocar o copo dentro de uma vasilha com água suficiente para cobri-lo. O copo deve ser colocado verticalmente e de boca para baixo. Observe como ele ficou dentro da vasilha. Retire o copo da vasilha e verifique que o papel continua seco. Com essa atividade, você pode comprovar que o ar existente dentro do copo não permitiu que o papel ficasse molhado.

- ✱ Demonstração investigativa – realizada pelo professor e observada pelo aluno. O caráter investigativo decorre da forma como a atividade é conduzida pelo professor, utilizando-se de questões que levam o aluno a uma atividade de pesquisa. A diferença em relação ao experimento investigativo está no fato de ser o professor que executa a atividade,

seja por eventuais riscos que ela poderia trazer se fosse executada pelas crianças, seja por uma questão de disponibilidade de material, de tempo ou de espaço físico.

Efeitos da corrente elétrica

Material: suporte com duas pilhas de 1,5 Volts, ligadas em série; um pedaço de fio cabinho ligado em cada polo do suporte e um pedaço de filamento de palha de aço muito fina (bombril, por exemplo) de cerca de 10 cm.

Procedimento: mantendo o filamento esticado, o professor encosta as extremidades livres dos fios a dois pontos do filamento, bem distanciados entre si. Em seguida, aproxima vagarosamente essas extremidades. Durante a execução pergunta aos alunos:

- * O que acontece quando aproximamos as duas extremidades dos fios? E quando aproximamos mais ainda?
- * Como explicam o que foi observado?
- * Este efeito tem aplicação prática? Onde?

- * *Demonstração ilustrativa* – é similar aos objetivos do experimento ilustrativo. Além disso, é uma técnica de ensino que pode ser utilizada para orientar o uso de um equipamento ou de um procedimento de laboratório.

O sulfato de alumínio ajuda na limpeza da água suja

Ao explicar como se faz a purificação da água em uma Estação de Tratamento de Água, o professor diz que a função do sulfato de alumínio é agregar as partículas dissolvidas na água e facilitar a sua limpeza.

Em seguida, mistura terra em um litro de água e divide igualmente a mistura em dois vidros transparentes. Em um dos vidros coloca uma solução de sulfato de alumínio, mistura bem e pede para os alunos observarem que a água do vidro em que foi adicionado o sulfato de alumínio fica mais limpa quando comparada com o outro vidro.

A utilização de uma ou outra modalidade de experimentação e demonstração será feita em função dos objetivos específicos, do tipo de conteúdo que está sendo desenvolvido, das características dos alunos, das condições de espaço e de vários outros aspectos que são

inerentes à prática pedagógica. É importante saber distinguir uma modalidade da outra, pois, muitas vezes, é necessário fazer alterações nas características de uma atividade. É possível alterar as características de uma atividade, passando-a de ilustrativa para investigativa e, mesmo, ampliar ou diminuir o grau de envolvimento do aluno nos vários momentos de um experimento.

OBSERVAÇÃO DE OBJETOS, FENÔMENOS E SERES VIVOS

Em nossa vida cotidiana, estamos constantemente observando: os lugares, as pessoas, as condições de tempo, os animais, o carro ao atravessar uma rua e tantas outras situações. A observação em nossa vida diária é, muitas vezes, banal e sem rigor. Um dos objetivos do ensino de Ciências, no seu papel de contribuir para a formação mais crítica do aluno, é desenvolver a capacidade de observar como condição para levantar dados que permitam aprofundar o conhecimento dos objetos, fenômenos e seres. Para isso, o professor deve propor situações que possibilitem ao aluno o exercício dessa habilidade.

A observação direta, com utilização dos órgãos dos sentidos, é aquela que se faz a partir do contato com os objetos, fenômenos ou seres, tal como eles ocorrem e no próprio local de ocorrência. A qualidade da observação pode ser melhorada com a utilização de equipamentos, desde os mais simples (uma régua, uma lupa manual, um termômetro, por exemplo), até instrumentos mais sofisticados como é o caso de um telescópio ou de um microscópio.

No ensino de Ciências, a observação quase sempre é proposta para permitir levantamento de dados em processos de investigação. Observar é o ponto de partida para a realização de outras habilidades fundamentais em tais processos. Só é possível comunicar, comparar, agrupar, classificar e várias outras operações mentais, a partir da observação.

A observação direta de objetos, fenômenos e seres na natureza é uma importante forma de aproximar os alunos das questões ambientais. Técnicas de ensino, como trabalho de campo e estudo do meio, apresentam características que diversificam e valorizam a observação direta. Por um lado, tais técnicas pressupõem preparação prévia dos alunos para a observação; por outro, valorizam a autonomia dos alunos na busca de informações. Também valorizam a própria observação, pois os dados coletados devem ser discutidos em sala de aula.

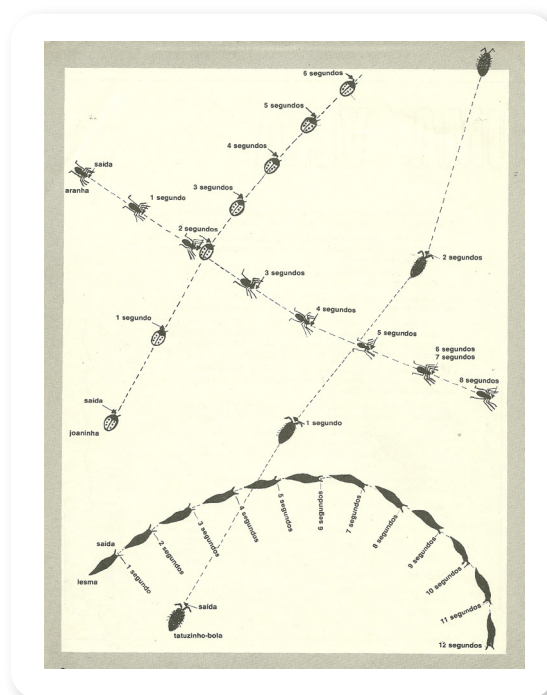
AÇÃO SOBRE IMAGENS OU ILUSTRAÇÕES

Atividades práticas realizadas a partir da ação sobre imagens são fundamentais em muitas situações de sala de aula. Imagens podem ser utilizadas para ilustração de objetos, fenômenos e seres do ambiente natural ou do ambiente construído pelo homem. Através de fotos e imagens em movimento, é possível observar situações distantes no tempo e no es-

paço. Uma foto de um ambiente atual pode ser comparada com outra do mesmo local e de momento anterior. A partir dessa comparação, será possível refletir sobre as duas situações e levantar semelhanças e diferenças.

A partir de fotos feitas em períodos diferentes, podemos comparar a sucessão de eventos, como é o caso das fotos que utilizamos para mostrar a mudança de cor do manacá-da-serra.

FIGURA 2 – ATIVIDADE A PARTIR DE ILUSTRAÇÃO:
“PASSEIO DOS BICHINHOS”



Fonte: FUNBEC, 1989, p. 8.

As imagens ou ilustrações também podem ser utilizadas para atividades de caráter investigativo. A Figura 2 apresenta a locomoção de quatro animais, publicada na revista *Ciências para Crianças* (FUNBEC, 1989, p. 8).

A figura simula o movimento da aranha, da joaninha, do tatuzinho-bola e da lesma, fornecendo a posição deles a cada segundo. O objetivo da atividade é permitir às crianças que estabeleçam relações entre espaço, tempo e velocidade.

Para isso, são propostas várias questões, para serem respondidas a partir da observação e comparação das figuras. Exemplos: *Qual fez o caminho mais longo? Algum bichinho parou durante o passeio? Que bichinho anda mais devagar?* Mais questões podem ser feitas, a partir de outras informações sobre os quatro animais.

Considerando a velocidade dos animais representados na figura e conhecendo algumas de suas características (cor e tamanho, estrutura do corpo e forma de locomoção, por exemplo), poderiam ser formuladas outras questões: *Qual a desvantagem do mais lento no ambiente? Ele tem alguma outra característica que compense esta desvantagem? Qual ou quais?*

Inúmeras outras situações podem ser trabalhadas em sala de aula, tanto para ilustração de conceitos, como para investigação. Possuir um acervo de imagens fixas e em movimento é muito importante para o ensino e aprendizagem de diferentes conteúdos de Ciências.

ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

Nos textos anteriores, discutimos vários aspectos sobre a importância de fazer do ensino de ciências um espaço para a investigação de questões dos alunos ou propostas pelo professor. De forma resumida, o processo investigativo⁴ inclui: situações que possam gerar problemas adequados ao nível cognitivo das crianças; discussão das perguntas e hipóteses dos alunos, de forma a estabelecer um direcionamento para a ação; elaboração de projetos e experimentos com a participação efetiva dos alunos; coleta de informações que, sempre que possível, deve envolver controle experimental; condições para a discussão coletiva e o registro das informações, com utilização de diferentes técnicas.

4. Para maiores informações sobre esse processo investigativo, sugerimos a leitura do texto de Gil-Perez e Castro (1996, p. 155-163).

Embora seja interessante aproximar o ensino de Ciências do processo de pesquisa científica, o valor maior da investigação para as crianças de anos iniciais é a contribuição que pode ter nos desenvolvimento de habilidades cognitivas como o levantamento de hipóteses, a inferência, explicações causais, organização e classificação, entre outras.

As atividades experimentais – que não precisam ser desenvolvidas apenas no laboratório e com equipamentos específicos – envolvem uma situação concreta para análise; mas, sobretudo, devem ser caracterizadas pelas questões que permitem a reflexão dos alunos e pelo diálogo que se estabelece entre eles e o professor. As questões formuladas por professor e alunos indicam o tipo de operações ou processos mentais envolvidos. Por exemplo, a pergunta sobre “*qual é o tamanho*” de algo envolve *observação* e *comparação*; já a pergunta sobre o que “*se conclui disto?*” refere-se a uma *inferência*. A afirmação de Aebli (1971, p. 76) é elucidativa:

[...] uma pergunta ou um problema nada mais constituem senão um *projeto de ação* ou de *operação* que o sujeito se apresta a aplicar a um novo objeto ainda não classificado, situado no espaço, contado, etc. Por conseguinte, compreende-se, também, por que se pode dizer que uma pergunta ou um problema contem um *esquema antecipador*: sob forma mais ou menos esquemática, antecipam, com efeito, a operação a efetuar.

Em uma atividade investigativa elaborada para testar as hipóteses dos alunos sobre um determinado problema, algumas ou várias habilidades intelectuais podem estar envolvidas. Ao se trabalhar com crianças, é importante uma avaliação mais cuidadosa para saber quais delas deverão ser propostas. Partindo da **observação** e representando uma sequência, embora não absoluta, a investigação deve favorecer as seguintes habilidades: **comparação**, estabelecendo semelhanças e diferenças entre objetos e organismos em termos qualitativos e quantitativos; **organização**, quando o aluno deve seriar e classificar objetos, fenômenos e seres, bem como estabelecer critérios para seriação e agrupamentos; **experimentação**, referindo-se a um procedimento em que causa e efeito, natureza ou propriedade de algum objeto, fenômeno ou ser, é determinada pelo aluno, sob condições controladas; **inferência**, que representa a operação em que o aluno é solicitado a fornecer a razão de uma ocorrência, providenciar uma conclusão ou formular um modelo teórico; e **aplicação**, que corresponde à situação em que o aluno deve utilizar seus conhecimentos e habilidades na resolução de um problema novo.

Uma questão que é muito usual na abordagem dos conteúdos científicos com as crianças é saber até onde o professor pode chegar com a discussão dos conceitos. Em outras palavras, qual é o limite para a compreensão dos alunos, além de qual o conhecimento passa a ser questão de acreditar ou não no professor? A atividade experimental consegue romper alguns dos limites de compreensão quando possibilita estabelecer relações de causa e efeito ou quando permite tornar compreensível algumas coisas ou fenômenos não observáveis com os órgãos dos sentidos.

A *Revista de Ensino de Ciências* publicou um texto com o título “Ver o grande, pensar o pequeno”. O autor (TONIN, 1985) descreve uma situação de sala de aula em que se procura mostrar a dificuldade e as possibilidades de entender conceitos que precisam de uma dose de abstração. No texto, é descrito um procedimento didático (uma demonstração investigativa) em que a professora enche um copo com feijão e pergunta aos alunos o que mais poderia ser colocado no copo. Sucessivamente, a partir do diálogo como os alunos, coloca areia fina e depois água. Depois, em um copo cheio de água, dissolve uma quantidade razoável de sal. Com esse relato o autor procura mostrar que não é fácil abstrair o invisível, mas que modelos didáticos podem contribuir para esse trabalho do professor, utilizando-se do conhecimento dos alunos para introduzir informações novas. É uma situação em que se procura trabalhar com o aluno a habilidade da inferência.

O que queremos ressaltar é que nem sempre podemos trabalhar com situações concretas e que será necessário abordar conceitos ou ideias mais abstratas. Sabemos que uma parte significativa dos conceitos científicos são abstrações. Qual é o limite para tratar desses conceitos? Ao conduzir uma investigação com crianças, o professor deve realizar avaliação permanente do processo, para definir novas estratégias de tratar de tais conceitos ou realizar

o encerramento da atividade. Vamos trabalhar uma situação de investigação que permite pensar um pouco mais sobre o ensino, através da investigação e dos limites teóricos da formação de conceitos. Dizemos teóricos, pois o limite real só pode ocorrer durante a prática pedagógica e a partir daquilo que os alunos demonstram dificuldade para entender.

..... INVESTIGANDO AS CORES DO MANACÁ-DA-SERRA

Durante o desenvolvimento do projeto de trabalho que discutimos no início do texto, provavelmente os alunos levantarão questões como: o que faz com que as flores tenham cores diferentes? Por que as folhas são verdes e as flores de outras cores? Como uma flor branca pode ficar rosa escuro em poucos dias?

Em relação a essa última questão é provável que os alunos façam as seguintes explicações: *tem algum produto na terra que faz a flor mudar de cor; foi colocada uma tinta no solo; a planta nasce assim (é da “natureza” dessa planta); existe algum produto no ar que provoca a mudança da cor. Eventualmente, alguns alunos poderão indicar que a cor é determinada por corantes (pigmentos) que as plantas possuem.*

Na discussão dessas questões e considerando os objetivos do ensino de Ciências nos anos iniciais, algumas só poderão ser respondidas a partir da realização de pesquisa bibliográfica. Em algumas situações, o professor poderá conduzir a discussão para uma investigação sobre os pigmentos que dão cor às folhas e flores. Para isso, poderá usar a técnica da cromatografia em papel, muito conhecida nas escolas.

Vamos considerar alguns dos possíveis problemas a serem levantados: *Que pigmentos são encontrados nas flores do manacá-da-serra? A flor branca tem pigmento? A flor escura tem mais pigmento corante que a flor clara? Uma flor branca fica colorida se for retirada da planta? A flor de cor rosa claro vai ficar mais escura? De onde vem o pigmento das flores do manacá-da-serra?*

Quais dessas questões, considerando as características dos alunos, podem ser investigadas experimentalmente? Como desenvolver o processo de investigação, tendo como objetivo a participação das crianças?

Para conduzir o processo, com o caráter de investigação, é importante: delimitar o problema; levantar e discutir as hipóteses das crianças; verificar a possibilidade de uma abordagem experimental; elaborar procedimentos; e discutir os dados em relação às hipóteses formuladas. Vamos apresentar duas possibilidades de atividades experimentais em relação às possíveis questões dos alunos:

Experimento 1 – Identificar os pigmentos da flor de manacá-da-serra

O experimento tem relação com as três primeiras questões:

- * *Que corantes são encontrados nas flores do manacá-da-serra?*
- * *A flor branca tem corante?*
- * *A flor mais escura tem mais corante que a flor clara?*

A partir das discussões das hipóteses das crianças, planeje com elas uma forma de extrair os pigmentos. A técnica é simples e talvez seja conhecida dos alunos, se não for, o professor fornecerá as orientações necessárias para sua realização. O mais importante dessa discussão não é conhecer a técnica, mas discutir os procedimentos experimentais. Na montagem do experimento, alguns cuidados devem ser tomados: não misturar extrato de flores com cores diferentes; usar quantidade semelhante de flores de cada cor; observar cada extrato que será produzido; garantir para que o tempo de cromatografia de cada flor seja semelhante. Esses procedimentos são relevantes no processo de investigação e devem ser discutidos com os alunos.

As fotos do Painel 3 que estão colocadas a seguir são resultantes do processo de extração de pigmentos de flores branca, rosa claro e rosa escuro. Também foi extraído o pigmento de folha do manacá-da-serra, para que o aluno possa ter elementos para analisar a primeira questão. A cromatografia foi feita em um pedaço de papel de filtro. Considerando as fotos, o que se pode concluir em relação às três questões? Há necessidade de mais informação para se responder às perguntas? Que tipo de informação e sobre qual questão? Os alunos seriam capazes de chegar a uma resposta adequada para as questões investigadas?

PAINEL 3 – RESULTADOS DA CROMATOGRAFIA DE FLORES E FOLHAS DE MANACÁ-DA-SERRA (DURAÇÃO DO PROCESSO: 70 MINUTOS)



Fonte: fotos do acervo do autor.

Experimento 2 - A flor branca fica colorida se for retirada da planta

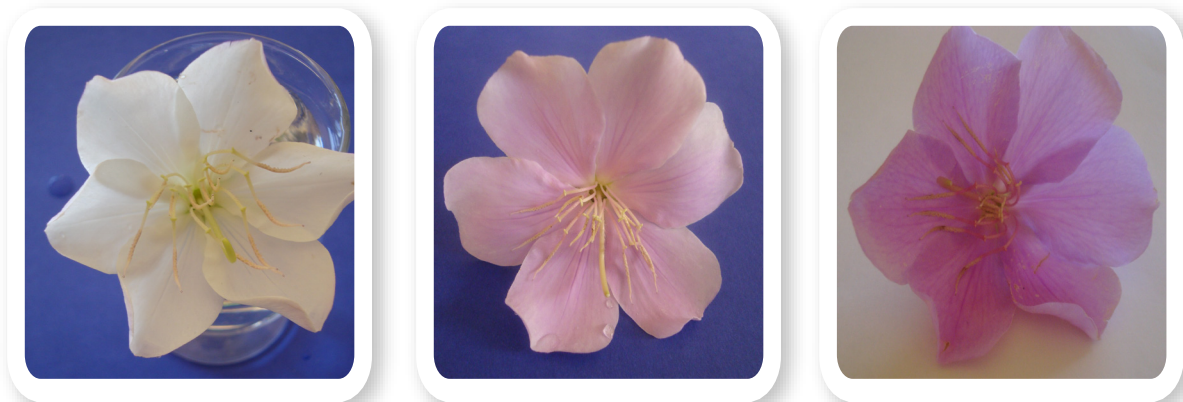
O experimento tem relação com duas questões:

- * *Uma flor branca fica colorida se for retirada da planta?*
- * *A flor de cor rosa claro vai ficar mais escura?*

Como se observa, a pergunta indica uma parte do procedimento: retirar a flor da planta. A condução da investigação deve ser feita no sentido de levantar as hipóteses dos alunos e da forma de montagem do experimento. Na discussão, certamente, os alunos farão a sugestão de colocar a flor na água e verificar o que acontece com o passar do tempo. Embora seja um procedimento simples, ele introduz algumas questões que exigirão uma discussão mais cuidadosa, entre elas: o que mudou nas condições da flor que estava na planta e quando ela foi colocada na água? Todavia, para a resposta das duas questões, o procedimento de colocar na água é suficiente.

Nas fotos apresentadas a seguir ilustra-se o resultado do experimento em três dias sucessivos. O que foi observado com o passar dos dias? O que se pode concluir em relação às duas questões referidas no experimento? Que outras questões podem surgir em relação à mudança de cor observada?

PAINEL 4 – MUDANÇA DE COR DE FLORES DE MANACÁ-DA-SERRA EM TRÊS DIAS SUCESSIVOS.



Fonte: Fotos do acervo do autor.

Existe outra questão que não foi especificamente considerada nos dois experimentos: *De onde vem o pigmento das flores do manacá-da-serra?* O segundo experimento realizado permite responder a essa questão? Suponha que uma das hipóteses sobre essa pergunta fosse:

existe alguma coisa no solo que é levada para a flor a partir do momento que o botão se abre? Nesse caso, o segundo experimento dá uma indicação para a discussão da hipótese?

O que estamos colocando em discussão não é apenas a resposta a essas questões. Mas, sobretudo, para os limites que encontraremos na escola para avançar na construção do conhecimento com a utilização do procedimento experimental. Esses limites relacionam-se às condições materiais para a montagem de experimentos mais complexos e, em especial, às características cognitivas das crianças. Todavia, se analisarmos o conjunto das atividades realizadas, provavelmente a vontade de saber o que determina a mudança da cor será ainda maior. Nesse caso, o que fazer? Como conduzir a aprendizagem para que o aluno não tenha resposta pronta, mas também não fique sem resposta?

5. O LÚDICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Na educação brasileira é muito forte a ideia de que, ao mudar da educação infantil para o ano inicial, a criança deixa de ser criança e passa a ser estudante. Antes, era criança e, na educação infantil, podia brincar, mas no ensino fundamental, ela deve estudar. Essa perspectiva tem sido muito discutida nos últimos anos, quando o ensino fundamental passou a atender crianças de seis anos. Um dos aspectos mais enfatizados, quando se implantou o ensino fundamental de nove anos, foi a necessidade de adequar o espaço escolar para as crianças de seis anos. Essa adequação, na maioria das vezes, era entendida com a implantação de brinquedos que são comuns nas áreas externas das escolas de educação infantil: gangorra, balanço, escorregador, entre outros. O que queremos destacar é que essa mudança revelou claramente a ideia generalizada do papel da escola: na educação infantil, a brincadeira, o lúdico é parte do projeto pedagógico e dos planos de ensino; no ensino fundamental, o jogo só pode estar presente, como atividade complementar, mas quase nunca, como estratégia de ensino. Também é característico do ensino fundamental o progressivo desaparecimento das atividades lúdicas ao longo dos anos escolares.

Como parte do mesmo problema (a restrição do lúdico no ensino fundamental), temos a discussão sobre o uso de atividades experimentais como forma de “brincadeira” nas aulas de Ciências. A questão aqui é a relação que se faz entre as atividades experimentais na escola e as atividades feitas com caráter de entretenimento, como acontece em inúmeros programas de televisão, hoje e em épocas anteriores. Embora se possa realizar a mesma atividade na escola e na televisão, seus objetivos e público são diferentes. Se, na televisão, o objetivo é envolver as pessoas através do mistério e da magia, na escola, seu objetivo é a aprendizagem. O que se deve questionar é se a escola também não pode associar o ensino de ciências ao lúdico, à brincadeira.

Nesse ponto, é importante retomar a afirmação do físico Marcelo Gleiser, na introdução desse texto: “a ciência é uma das atividades mais humanas e lúdicas que existem. Pode-se brincar com ciência o tempo todo” (GIRARDI, 2005, p. 23). O brincar não exclui o aprender. Brincar é uma forma de tornar o ensino de Ciências mais atraente, não impedindo seu objetivo principal: dar condições para a aprendizagem de conhecimentos científicos relevantes para a formação geral dos alunos.

As atividades lúdicas podem ser vistas por diferentes perspectivas na educação escolar. Em texto que analisa o emprego de atividades lúdicas no processo ensino-aprendizagem, Santos (1998) faz referência a quatro correntes sobre tal emprego:

- ★ **Reacionária:** o processo educativo é algo “sério”, não podendo ser maculado ou ridicularizado com atividades destituídas de “valor acadêmico”.
- ★ **Utilitarista:** vê as atividades lúdicas na escola como mais uma técnica de ensino, mas não aprofundam no estudo do lúdico enquanto fenômeno cultural e sobre suas bases e implicações pedagógicas, psicológicas e epistemológicas.
- ★ **Mediadora:** defende o lúdico como elemento catalisador da aprendizagem. O jogo contribuiria para desenvolver habilidades (cognitivas, psicomotoras e afetivas) capazes de dar suporte e embasamento aos conhecimentos formais e à construção de atitudes necessárias ao exercício da cidadania.
- ★ **Essencialista:** defende o lúdico enquanto lúdico, dissociado de objetivos instrucionais. Enfatiza o resgate do prazer, do lazer, e vê no jogo a possibilidade de transformação e construção de novos saberes e de uma nova realidade social.

No livro *O jogo e a educação infantil*, Kishimoto (1994) se refere a duas funções do jogo na educação: **lúdica**, quando o jogo é diversão, prazer e até desprazer; **educativa**, quando auxilia o indivíduo em seu saber. A autora destaca a necessidade de se estabelecer um equilíbrio entre as duas funções, evitando que se jogue apenas pelo prazer de jogar ou que se ignore o lado lúdico do jogo.

Nos anos iniciais do ensino fundamental, os jogos pedagógicos ou didáticos apresentam duas características básicas: resultam da adaptação de jogos já conhecidos e tradicionalmente produzidos por indústrias; são produzidos por professores para atender necessidades específicas de suas classes ou por grupos vinculados às Universidades, como parte de projetos de pesquisa.

A valorização do papel dos jogos na escola passa pela conscientização do professor e dos alunos sobre o potencial de aprendizagem e socialização que esta forma de atividade pode propiciar. Novamente a questão da seleção do material está posta: que jogos permitem mais a socialização e a colaboração, que a competição? Que jogos conseguem conciliar o lúdico com a informação?

A associação dos jogos com a informática permitiu a produção dos chamados jogos eletrônicos. Alguns também se constituem em adaptação de jogos tradicionais (forca, cruzadinha, caça-palavras, jogo da memória, quebra-cabeças).

A presença do lúdico no ensino de Ciências dos anos iniciais ainda é pouco expressiva e merece uma atenção especial das instituições de pesquisa e dos professores que atuam nessa faixa de escolaridade. É importante que faça dessa modalidade de ensino, uma ferramenta significativa para a aprendizagem.

REFERÊNCIAS



AEBLI, H. **Didática psicológica**: aplicação à didática da psicologia de Jean Piaget. São Paulo: Nacional; Editora da USP, 1971.

CARNEIRO, M. H. S.; SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. **Ensaio – Pesquisa em educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 119-130, dez. 2005. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/93/142>. Acesso em: 14 jul. 2012.

CORDOVIL, H.; COELHO, M. P. Pé de manacá. In: GARCIA, Isaura; CORDOVIL, Hervê. **A personalíssima**. São Bernardo do Campo: EMI-ODEON, 1950. 1 disco sonoro.

FUMAGALLI, L. O ensino de ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H. **Didática das ciências naturais**: contribuições e reflexões. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 13-29.

FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS. O passeio dos bichinhos. **Ciências para crianças**, São Paulo, n. 11, p. 8-9, ago. 1989.

GIL-PÉREZ, D.; VALDÉS-CASTRO, P. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 14, n. 2, p. 155-163, 1996.

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

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

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994.

SANTOS, C. M. Levando o jogo a sério. **Presença pedagógica**, Belo Horizonte, v. 4, n. 23, p. 51-57, set./out. 1998.

TONIN, L. F. Ver o grande, pensar o pequeno. **Revista de Ensino de Ciências**, São Paulo, n.13, p. 60-62, jun. 1985.

VASCONCELLOS, C. S. Formação didática do educador contemporâneo: desafios e perspectivas. In: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Prograd. **Caderno de Formação: formação de professores didática geral**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011. v. 9, p. 33-58.