
FUNDAMENTAÇÃO EM CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA PARA DEBATE E AÇÃO

Diana M. Carneiro Marques
Gastão Octávio Franco da Luz
Centro de Ciências do Paraná – UFPR

I. Considerações sobre a evolução histórica do pensamento científico e sobre a superação dos conflitos que ela causa

A real dimensão do valor da Ciência, bem como a definição do efetivo papel da Educação Científica, padecem, ainda hoje no Brasil, mesmo nos meios mais intelectualizados, de uma forte carga de preconceitos e idiosincrasias que retardam avanços e terminam por favorecer os grupos hegemônicos no caminho do “desenvolvimento a qualquer custo”. Isso tem fechado um ciclo que resulta no encontro entre as críticas iniciais com novas acusações sobre a Ciência e seus agentes, pois estes terminam confundidos com o tecnocrata egocêntrico e oportunista. Entendemos que somente sai ganhando este último, pois enquanto comissões pensantes ainda debatem sobre a relevância ou não da Ciência e da Educação Científica, o tecnocrata continua atingindo suas metas em favor de pequenos grupos, as expensas da produção científica.

Compreendemos que apenas por meio da leitura histórico-crítica será possível superar este impasse desnecessário e prejudicial à maioria das pessoas no que diz respeito, principalmente, ao campo da Educação.

Assim é que o entendimento do homem, enquanto espécie, em relação à sua história e à história do pensamento científico, implica em uma abordagem indissociável, de modo que uma não pode ser analisada separadamente a outra.

Para se compreender o que é isto, que acontecimento cósmico foi este que hoje, até com certa conotação simplista, denominamos pensamento científico, é necessário que nos transportemos àquele momento em que um nosso ancestral, pouco rápido, desprovido de garras e de presas, que apenas conseguia capturar alguns poucos herbívoros, percebeu que o sucesso de sua sobrevivência implicava em:

- a) organizar-se em grupos (tendo-se, então, a caça a encorajar as relações entre indivíduos, para a captura, a morte da presa e para o seu consumo);
- b) valer-se de pedras para o abate de seres pequenos;

c) utilizar instrumentos (armas) para derrubar animais de grande porte⁽¹⁾.

Desta cadeia de necessidades-ações decorrem mais necessidades e mais ações; assim, por exemplo, no momento de esartejar a presa, o *Homo erectus*, que já não dispunha de garras e presas é, compulsoriamente, colocado diante da exigência de um material de corte para carneá-la. Eis que a Tecnologia se revela como a precursora da Ciência, a qual viria a organizar o modo de tomar decisões frente aos trabalhos do homem na natureza.

Sendo assim, mesmo em nível de hipóteses de trabalho, exige-se entender que o pensar de maneira operacional (que mais tarde foi preciso sistematizar e metodizar, chegando-se ao advento do ato científico) resultou de uma trilogia que até hoje nos distingue dos outros animais:

1º) nossas mudanças anátomo-fisiológicas (perdemos as presas, por exemplo);

2º) a fragilidade orgânica resultante daquelas mudanças, frente aos desafios dos ambientes e à compulsória necessidade de compensação;

3º) o tateio experimental tecnológico que permitiu a substituição das partes e funções orgânicas perdidas e nossa continuidade como espécie vivente no planeta.

Um míssil ou um porrete nada mais são, do que um alongamento de nossos braços!

Do *Homo erectus* para o homem moderno, a conjugação entre mudanças orgânicas, fragilidades e necessidades técnicas que gerassem artefatos de compensação só se fez aumentar.

Perder os pêlos exigiu a invenção da roupa, mas também permitiu uma sudorese maior, que por sua vez regula de maneira mais eficiente a temperatura do corpo. Com esse último fator regulador, o homem pôde tornar-se mais ágil, caçando mais, o que o levou a um maior consumo protéico que também favoreceu a procriação. Mais indivíduos no grupo, mais exigências e mais tecnologias – haja visto que a um milhão de anos já sabíamos lascas pedras para obter o calhau cortante e com este, aprendemos a produzir os bifaces em forma de amêndoas facetadas. Isso levou a mais alimentos, maior procriação e, fatalmente, à necessidade das novas gerações migrarem para poderem desfrutar de espaço. Novos ambientes, novas temperaturas e a roupa passava pela extensão moradia, quer em forma de cabanas, quer em palafitas. Paralelamente, o cérebro crescia, como que respondendo à tese do uso-aprimoramento. Tornou-se, então, possível o advento da transferência do saber.

A espécie que desta forma se ia modelando no correr dos milênios tornou-se simultaneamente única e original pela faculdade de organizar a transmissão, de uma geração para a seguinte, de suas características hereditárias e de suas técnicas.
(2)

Vista dessa forma, a história do pensamento científico não pode passar pelo equívoco dos leigos e dos que refutam, por formação monolítica, o fato científico na natureza humana com o agravante de combater a ciência, porém, dela se valerem, durante toda a vida, para a própria sobrevivência.

Devido a leituras compartimentadas, pouca ou nenhuma reflexão e puro debate academicista estéril, percebe-se não somente a ignorância de que a história da Ciência é parte da própria história da humanidade, como também, por ser uma conquista do homem, a ciência apresenta bons e maus resultados.

(...) A Ciência é uma das formas de pensamento desenvolvidas pelo homem, e não necessariamente a melhor. O racionalismo ocidental, na tentativa de suprimir o que denomina 'crenças, mitos e superstições' das religiões tradicionais, ofereceu a ciência como opção válida para substituir esses mitos, crenças e superstições. Fracassou inapelável e fragorosamente. Se a ciência conseguiu solucionar alguns problemas, por outro lado criou novas complicações. Na ânsia de manter a dianteira conquistada em algumas frentes de relevância menor, ela passou a constituir também os seus mitos e superstições, muito mais do que uma filosofia científica e inclinaria a admitir (2)

Desnecessário dizer que já não se aceita a leitura histórica neutra, o que tem levado a maioria das pessoas a entender a Ciência como atividade neutra, o cientista como um ser angelical e o professor de Ciências como um contador de fatos épicos.

Importante frisar que os próprios historiadores também são responsáveis por esses lapsos. Com a mesma parcimônia, eles deixam de registrar os papéis exercidos pelos homens do campos das fábricas, dos que trabalham nas ruas, bancos e casas de comércio; assim, também o fazem com os professores, com os que promovem a infra-estrutura dos laboratórios e dos demais centros de pesquisa.

Como exemplo é importante citar Justus Von Liebig (1803-73) que, no decurso de algumas investigações, encontrou fosfato e potássio nas cinzas de plantas queimadas e amoníaco nos vapores. Como sempre acontece com aqueles que pensam cientificamente, Liebig 'temperou' um pedaço de terra inculta com aquelas substâncias. Resultado: em pouco tempo, a cidade de Darmstad ficou sendo o berço da Química Agrícola por meio da produção de adubos artificiais que

permitiram à Europa duplicar a produção de alimentos em curtíssimo espaço de tempo. Os livros de História ignoram a existência e a contribuição de Liebig⁽¹⁾.

Ignorâncias dessa ordem tanto resultam na ausência de memória dos momentos marcantes da história do homem, como não favorecem a própria tendência benfazeja da revisão histórico-crítica dos conteúdos, pois é também ao trabalho de Liebig que hoje se deve a política nefasta e abusiva dos agrotóxicos, sustentada pela ganância tecnocrática e dos grupos de mando.

Em síntese: rever a história do pensamento científico, principalmente para que seja revista a Educação Científica, implica em alguns atos de coragem e de vontade política não tão freqüentes:

1º) urge desatrelar o trabalho científico das dependências e ingerências de governos e de grupos hegemônicos de poder. Enquanto a Ciência for financiada por grupos de classe, não se espere que venha ela a ser moralmente isenta, e apenas comprometida com seus ideais primeiros de busca permanente de verdades sobre a ordem da natureza. O único controle admissível sobre os caminhos da Ciência deve partir da massa popular que a sustenta e que, para esta participação, deverá vir a ser prestigiada pela dignificação ampla do trabalho, quando então terá a garantia da qualidade de vida, condição única e ampla de domínio do saber;

2º) urge rever a estrutura e o funcionamento, os atos e os compromissos políticos das Universidades e das Escolas de Magistério, as duas únicas instituições que respondem pela formação do cientista e/ou do professor. Enquanto não existir a autogerência das instituições educacionais, elas somente farão o que os grupos de poder que as mantêm desejam;

3º) urge que se acabe com o cientificismo que nega outras formas de conhecimento sobre a natureza que não o de domínio do cientista.

(...) chegamos à conclusão de que a separação entre ciência e não ciência não é apenas artificial, mas pernicioso para o avanço do saber. Se desejamos compreender a natureza, se desejamos dominar a natureza física, devemos recorrer a todas as idéias e a todos os métodos, e não apenas a um reduzido número deles. Assim, a asserção de que fora da ciência não há salvação – extra scientia nulla salus – nada mais é do que outro e convenientíssimo conto de fadas. As tribos primitivas faziam classificações de animais e de plantas mais minuciosas que as da Zoologia e da Botânica de nosso tempo; conheciam remédios cuja eficácia espanta os médicos (e a indústria farmacêutica já fareja aí uma nova fonte de lucro); dispunham de meios de influir sobre os membros do grupo, meios que a

ciência por longo tempo considerou inexistentes; resolviam problemas por meios ainda não entendidos (a construção das pirâmides, as viagens dos polinésios).⁽¹⁾

Daí podermos levantar duas assertivas:

a) a linguagem da Escola, via Educação Científica honesta e correta, e apenas a linguagem da nossa civilização, da nossa era. O método científico é apenas um, dentre vários, que conhecemos enquanto Homo sapiens. Se currículos existissem nas Escolas e não apenas programas retrógrados e feitos com base na opinião de uns poucos, a criança seria formada com o conhecimento de outras idéias e outros métodos, vindo a ser incentivada à leitura crítica de tudo;

b) o desconhecimento das questões anteriores é que tem permitido a triste e retardadora discussão sobre a questão da interdisciplinaridade. Ora, parece-nos que não se trata mais de perdermos tempo com o que é uma fatalidade: os acontecimentos na vida são, espontaneamente, até mais do que interdisciplinares – são trans-disciplinares. Somente as vítimas inconscientes da hiper-especialização que não deu certo e da escola tradicional, racionalista acadêmica, e que não percebem que é impossível APRENDER Ciências sem que se conheçam elementos da Geografia, da História, da Matemática e de todos os demais infelizes compartimentos em que a experiência humana foi mutilada e encerrada. As recíprocas são todas verdadeiras e os resultados destes “saberes cristalizados” têm sido desastrosos e limitadores.

Os passos da caminhada científica devem ser conhecidos e aprendidos, tanto quanto as outras formas que o homem engendrou em sua busca da verdade da ordem natural. Assim como acontece com a história da humanidade a milhares de séculos, a harmonia dar-se-á por meio da retomada de princípios que não permitirão hegemonias, nem dos homens entre si, nem de idéias em relação a idéias. O tateio experimental parece revelar-se como a saga permanente do ser humano.

II. O ensino de ciências decorrente dos conflitos

Resultado de todo o processo histórico acima relatado, encontramos o ensino de Ciências mergulhado na grave situação do “faz-de-conta”, uma vez que as Escolas, quando muito, promovem a história (estória?) da Ciência, ao invés de fazer Ciência.

Segundo Hennig⁽³⁾, uma abordagem séria sobre o ensino de Ciências, na atualidade, deve levar em conta duas situações distintas: a situação aparente e a situação real. A primeira delas se baseia nas conquistas gradativas e incorporadas à legislação do ensino (Leis 5.692/71 e 7.044/82, Resolução 8/71 e Parecer

835/71), aos avanços metodológicos conseguidos (técnicas de ensino já testadas e divulgadas), na tecnologia educacional existente, no direcionamento dado ao ensino de Ciências nas últimas décadas e, por que não, no aspecto quantitativo de qualificação docente, promovida pelas instituições formadoras.

A situação real, porém, nos mostra que aspectos negativos são indicadores fortes de que os avanços acima citados não são significativos, pois não se evidenciam os resultados esperados, ou seja, o ensino de Ciências não está possibilitando a percepção e aplicação de métodos, a produção de conhecimentos para a vida, o desenvolvimento da capacidade criadora e nem formando consciências críticas.

Não é difícil detectar as causas desse desacerto entre a situação aparente e a real. O cotidiano escolar é pródigo em evidências de um ensino formal e abstrato, da ênfase dada aos aspectos informativos, das aulas expositivo-discursivas, das atividades práticas irrelevantes, da didática superada, da pedagogia acientífica, da metodologia inadequada, da tecnologia educacional desconhecida e dos currículos impróprios⁽³⁾.

As conseqüências desastrosas dessa realidade, infelizmente, nos são familiares e, por desta forma se apresentarem, propiciam a acomodação, e assim convivemos “relativamente bem” com o desconhecimento quase geral do processo de “fazer Ciências”, com as formas inadequadas de ensinar Ciências e com o abismo entre a Ciência do cientista e a Ciência dos textos didáticos.

Para reverter o quadro atual, urge tomada de medidas de caráter individual e coletivo no âmbito pedagógico, isto é, parte do docente, parte do sistema de ensino a que ele é vinculado. Entendemos que essas duas dimensões não são distintas e alternativas, elas devem interagir permanentemente, cabendo ao sistema detectar as falhas e garantir as condições de superá-las e ao docente a permanente postura de renovação, de busca de melhoria da sua ação. Quando esta postura é ausente, geralmente é porque o sistema também é falho, quer no atendimento às condições, quer no alertamento às instituições formadoras de educadores, pois é a elas que devemos a formação da consciência crítica dos mesmos. Não é uma política de concessão que irá resolver a problemática atual, muito pelo contrário.

III. Educação científica: concepção e métodos

Por que ensinar Ciências? Para que ensinar Ciências? O que ensinar em Ciências? Como ensinar Ciências? A favor de quem ensinar Ciências?

Estas são questões básicas que norteiam a empreitada de renovação, reformulação, aperfeiçoamento e dinamização do processo ensino-aprendizagem de Ciências. Por etapas, tentamos responder no intuito de fornecer subsídios para

a motivação (força motriz da renovação) de todo aquele que deseja quebrar hábitos de rotina calcados em antigos posicionamentos.

Por quê?

Para promover a compreensão da ciência, significa não apenas conhecer os fatos, mas ter um ponto de vista (posicionar-se) em relação às coisas e fenômenos da natureza, ter reações instintivas a problemas científicos em termos de pensamento, atitudes e conhecimentos científicos⁽³⁾.

Significa, na prática, organizar a informação, diferenciar o aparente do verdadeiro, posicionar-se, resolver problemas e produzir novos conhecimentos. Daí a grande distância que separa o enfoque atual do conhecimento científico do enfoque positivista, que até pouco tempo atrás permeava o ensino de Ciências, com tudo o que esta corrente contribuiu para o avanço das ciências.

Para quê?

Para promover a Educação Científica. O que realmente se pretende com o ensino de Ciências é que o aluno seja convenientemente iniciado no mundo das Ciências, que venha a compreendê-lo e a produzir um saber científico voltado para a busca da melhoria de vida neste planeta. Alcançados esses objetivos, podemos considerar o cidadão cientificamente educado⁽³⁾.

Óbvio, não é inútil lembrar, que Educação Científica é um ramo da Educação Geral do indivíduo e que promover melhorias nas condições de vida do ser humano no planeta significa passar pelo social, uma vez que esta é a condição de organização da vida humana.

O ensino de Ciências, em outras palavras, deve servir para a formação da consciência crítica do cidadão, revertendo (seus conhecimentos científicos) em ações voltadas à melhoria da vida da sua comunidade.

É preciso ainda lembrar que esta atitude deve estar sob vigilância constante da sociedade, no sentido de que a melhoria de vida seja real e não aparente, quando esta promove apenas o bem estar de alguns homens, e/ou dos homens, em detrimento ao equilíbrio da natureza como um todo – estas são melhorias aparentes e catastróficas.

Didaticamente, ainda seguindo Hennig⁽³⁾, a educação científica se processa em níveis de ação científica, a serem alcançadas pelo aluno de Ciências, a saber: o da Iniciação Científica, o da Compreensão da Ciência e o da Educação Científica, propriamente dita.

O que ensinar?

Baseado nos níveis da Educação Científica e respeitando o estágio em que se encontram os alunos é que devemos organizar os programas de Ciências. A grosso modo, esses níveis poderão ser assim caracterizados:

a) Iniciação Científica: é caracterizado pela curiosidade e interesse naturais das crianças no desenvolvimento do pensamento reflexivo e aquisição de hábitos (habilidades) e atitudes científicas (reações favoráveis).

b) Compreensão da Ciência: etapa caracterizada pela aquisição de conhecimentos científicos sistematizados, de apropriação dos mesmos com vistas ao desenvolvimento de ações científicas, ou seja, da produção de novo saber científico.

c) Educação Científica (pp. dita): é o estágio em que o cidadão cientificamente educado adquiriu, fez evoluir e aplica formas adequadas do pensar-agir científico. Em outras palavras, é todo aquele que teve uma adequada iniciação científica (principal atuação do professor de Ciências), possui uma confiável compreensão da Ciência, com possibilidade de fazer observações corretas e detalhadas; de propor e detectar problemas relevantes, formular hipóteses adequadas, de realizar experimentos pertinentes, de fazer observações experimentais corretas e concluir mediante os fatos, levando-se em conta todas as variáveis do processo. E, além de tudo, ter uma consciência do seu papel no contexto histórico e social, direcionando seu trabalho em prol da construção de uma sociedade mais justa, em perfeito entrosamento com a natureza.

Este é o papel do ‘cientista’ e o objetivo terminal do ensino de Ciências⁽³⁾.

Os níveis ora descritos estão colocados didaticamente, não havendo, na realidade, limites rígidos entre os mesmos, nem relações de cada um deles com determinada faixa etária, devido, principalmente, às diferentes condições educacionais as quais os indivíduos são submetidos (escola, família, rua, ...).

É fundamental ressaltar ainda dois aspectos: a Educação Científica (tal como a Educação Geral) e um processo permanente, contínuo, cíclico, de tal forma que, quando o indivíduo termina uma investigação produzindo um novo saber, geralmente possui elementos para lançar novas hipóteses de trabalho (novos problemas) o que o coloca na posição de iniciante no processo. O segundo aspecto é a questão: existirá então um indivíduo cientificamente educado? Não será este nível um estado utópico, ainda que didaticamente classificado?

Entendemos que existe sim uma tentativa permanente de formação do indivíduo cientificamente educado, e é neste aspecto que se deve fundamentar o trabalho do educador em Ciências.

Como ensinar ciências?

Tendo-se bem claro que o papel do professor de Ciências esta diretamente associado ao nível de Educação Científica de sua clientela (Iniciação ou Compreensão), no que se refere a o que ensinar, fica mais fácil determinar o como ensinar Ciências.

Partamos do pressuposto de que quem ensina deve ter domínio dos conteúdos, condição *sine qua nom*. Uma vez possuidor desses conhecimentos, existem dois modos de agir: “passando” o conhecimento aos alunos na hora em que se estabelecem condições de aprendizado, ou orientando-se na descoberta do conhecimento por meio da aplicação de técnicas adequadas, o que, em linguagem científica usual, chamamos de Redescoberta, Técnica de Problemas, Técnica de Projetos, todas elas facetas do método científico.

A primeira forma é a mais imprópria, conforme abordamos no início deste relato (causas) e a segunda é a única alternativa de trabalho para quem se propõe a uma tarefa com um mínimo de responsabilidade profissional, pois “parece que” o conceito de educador passa pela incorporação do verdadeiro conceito de Educação, que é tudo, menos reprodução e replicação de modelos.

A adoção de técnicas de ensino adequadas pelo professor, significa a garantia de uma segura orientação dos seus alunos na busca e na apropriação do saber sistematizado, mas significa também a necessidade do domínio do professor de tais técnicas, o que só acontecerá **se ele se propuser a estudá-las (!)**, buscando um embasamento teórico que lhe dê suporte para a inovação. Voltamos a frisar que cabe ao sistema de Educação o respaldo para a mudança (condições físicas, bibliografia, ...), mas somente ao professor a predisposição para tal. As instituições de ensinos médio e superior poderão ser acionadas para a qualificação docente quando necessário.

Ao lado das técnicas de ensino usuais, permite e cabe muito bem ao ensino de Ciências o **tateio experimental** de Celestin Freinet, proposta que faz parte de sua concepção pedagógica, onde alunos e professores constroem o saber a partir da livre iniciativa experimental, num jogo sutil de recursos-barreiras, vencendo etapas, num clima permanentemente crítico dos fatos, tendo como alicerces os quatro eixos: COOPERAÇÃO, DOCUMENTAÇÃO, COMUNICAÇÃO e AFETIVIDADE⁽⁴⁾.

Com que ensinar ciências?

Quanto mais a Escola se abrir para a vida, mais eficientemente cumprirá sua missão, isto é, permitindo que a vida adentre seus ambientes e que os alunos busquem o conhecimento na vivência do cotidiano, no espaço ocupado pela comunidade, nos ambientes naturais aos quais pertençam. Esta é a principal fonte

de recursos para o ensino de Ciências. Por decorrência, a sala de aula, um pátio, um bosque, uma praça, um campo, uma estrada, em Educação Científica podem e devem ser compreendidos como LABORATÓRIOS, aqui se atendendo a um conceito resgatado de uma concepção de trabalho em Ciências, no qual se buscam interpretações, reflexões e mecanismos de compreensão do mundo. As atitudes e habilidades buscadas, nos parece, determinam os conteúdos relevantes que, na Escola Pública, devem contrariar os discursos e práticas vigentes (quando dizem que se deve “buscar o mínimo necessário”). Optamos por uma ação curricular que se comprometa com o MÁXIMO POSSÍVEL⁽⁵⁾!

Desta forma, não cabe aqui relacionar materiais, mas alertar para todas as possibilidades de coleções que os alunos poderão formar, somados a instrumentais básicos adequados ao nível de Educação Científica e à forma de currículo adotada pela Escola. Em se tratando de um currículo que tem por objetivo a reconstrução social, parece-nos absurdo centrar o material didático de Ciências em microscópios, tubos de ensaio, provetas e ‘kits’ diversos, que se prestam bem para um currículo racionalista acadêmico.

A favor de quem ensinar ciências?

Os padecimentos que a sociedade brasileira cronicamente sofre nos dão base para esta resposta:

a) SAÚDE: o estado endêmico permanente; a ausência de uma Medicina Profilática; a política multinacional dos fármacos; a ausência de uma Medicina Socializada; a insuficiência de pesquisa social na área.

b) ALIMENTAÇÃO: a desnutrição; a má alimentação; a política econômica dos alimentos; a alimentação pré e pós-natal.

c) TRABALHO: o desemprego; a domesticação; os preconceitos classistas; a ingerência; a tecnocracia; a meritocracia; o sub-emprego.

d) VIOLÊNCIA: os filtros nas relações interpessoais; os mecanismos sociais de defesa e a política de repressão de tais mecanismos; a violência gerando mais violência, nos campos e nas cidades⁽⁵⁾.

Todos estes aspectos da realidade acima citados têm relação direta com o ensino de ciências, favorecendo os temas de trabalho no processo, onde concluímos que a única resposta lógica, realista, possível e VIÁVEL seria:

A FAVOR DA RECONSTRUÇÃO SOCIAL DE UM POVO, ATRAVÉS DO COMPROMETIMENTO DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA COM A CRIANÇA E COM A COMUNIDADE, E NÃO APENAS COM OS REGIMES QUE SE SUCEDEM NA SOCIEDADE, usando da máxima frenetista.

IV. Alfabetização em ciências: um processo natural

1ª HISTÓRIA – “Quem mexeu na geléia de jabuticaba?”⁽⁶⁾

MONITOR: Vou contar uma história “de detetive”, que se passa numa casa. Certa manhã a mãe faz geléia de jabuticaba para o aniversário do marido. Depois ela vai até o rio lavar roupa. De tarde volta do rio. Ela vê que alguém mexeu na geléia e deixou uma bagunça. Qual a primeira coisa que ela pensa?

ALUNOS: Que um dos filhos mexeu na geléia.

MONITOR: Como ela pode descobrir qual dos 7 filhos foi?

UM ALUNO: Ela pode chamar todos e perguntar.

UM ALUNO: E se eles não quiserem falar?

UM ALUNO: A mãe pode descobrir o que os filhos estavam fazendo enquanto ela estava lavando roupa.

MONITOR: Ótimo! Vamos supor que um dos filhos estava cortando lenha. Outro estava na casa da avó. Mas os outros estavam em casa. Quantos sobraram?

UM ALUNO: Cinco.

UM ALUNO: Por que ela não examina as mãos e a boca das crianças? A jabuticaba deixa uma mancha vermelha.

MONITOR: Ótimo! Vamos supor que três crianças estejam com manchas vermelhas nos dedos e na língua. E aí?

UM ALUNO: Ela pode castigar os três.

MONITOR: Ir logo castigando, não digo, mas ela pode conversar com os três. Vamos supor que os três digam que não pegaram a geléia; que o outro pegou e deu para ele. Como a mãe vai saber quem realmente pegou?

UM ALUNO: O que mexeu talvez tenha deixado marcas de mão na cozinha.

MONITOR: Vamos dizer que as manchas estejam um pouco borradas, mas mesmo assim a mãe tem quase certeza qual o filho que mexeu na geléia. O que ela deve fazer?

ALUNOS: Conversar com todos os filhos sobre o que aconteceu e ver o que eles acham.

MONITOR: E depois da conversa, como ela vai saber se a conversa adiantou?

UM ALUNO: É só ver se a geléia continua sumindo.

Depois da história o monitor ajuda os alunos a analisarem os passos para tentar descobrir quem mexeu na geléia. Os passos são mais ou menos esses:

1. A mãe **percebe** o problema.
2. Ela **não tem certeza** como isso aconteceu.
3. Ela **supõe** que um dos filhos é o responsável.
4. Ela **presta atenção** aos detalhes (evidências).
5. Ela **faz perguntas**.
6. Ela **examina** os dedos das crianças.
7. Ela **pensa em todas as possibilidades**.
8. Ela **faz testes** para comprovar as várias possibilidades.
9. Ela **conclui** quem deve ter mexido na geléia
10. Ela conversa com os filhos.
11. Ela **observa o resultado**: se a repressão adiantou ou não.
12. Se a conversa não adiantou, **ela começa tudo de novo**, desde o primeiro passo.

2ª HISTÓRIA

Cena do cotidiano escolar. A professora se vê às voltas com um grupo de crianças excitadas por haverem encontrado um casulo de bicho-da-seda, desconhecido por elas até aquela data.

ALUNOS: O que é isso, professora?

PROFESSORA: Vamos ver. O que vocês acham que pode ser?

ALUNO (o que encontrou o casulo): Eu achei que era um ovo, mas está meio pequeno demais...

OUTRO ALUNO: Então é ovo de codorna!

DOIS ALUNOS: Não é não! Nós temos codorna em casa e o ovo de codorna é pequeno, mas não é inteiro branco; é cheio de manchinhas marrons.

OUTRO ALUNO: Não, de jeito nenhum. Olhe só o peso dele! ...

PROFESSORA: Realmente, se fosse pedra, desse tamanho, teria um peso maior. O que mais vocês podem dizer deste objeto?

ALUNOS: É branquinho, leve, parece coberto com uma lãzinha.

ALUNO (apalpando o casulo): Me parece que tem alguma coisa dentro... Quando eu aperto, parece que vai afundar.

ALUNOS: Cuidado! Pode ser algum bichinho!

OUTRO ALUNO: Mas bicho se mexe!

PROFESSORA: Até quando está dormindo?

UM ALUNO: É só ver se ele acorda, se for bicho...

PROFESSORA: Muito bem! Como podemos fazer para observar?

ALUNO: É só ficar olhando.

PROFESSORA: O tempo todo?

ALUNOS: Não! É só colocar num vidro tampado para ele não escapar e esperar.

OUTRO ALUNO: Se for bicho poderá morrer por falta de ar.

PROFESSORA: E daí? Como fazemos, então?

ALUNO: Vamos furar a tampa do vidro.

PROFESSORA: Ótimo. Que dia é hoje? Que tal marcar o dia, o local e a hora em que foi encontrado para sabermos, mais ou menos, quanto tempo vai durar a nossa espera? Podemos medir e pesar?

ALUNOS: Podemos desenhar?

15 dias depois.

ALUNOS: Olha, professora, está mudando de cor; parece que não é mais tão peludinho, aquela lâzinha branca está ficando suja. Está mais manchadinho.

ALUNO: Já vi que não é pedra, pois pedra não muda de jeito em tão pouco tempo.

PROFESSORA: Vamos descrever que aspecto ele tem hoje?

15 dias depois.

Eclode o casulo, saindo uma pequena mariposa. Os alunos, deslumbrados, observam tudo, comentam, lembram-se de outros casulos de aspectos diferentes que já conheciam, por analogia ao fato que acabaram de presenciar e, finalmente, vão aos livros, pois a curiosidade é cada vez maior sobre o assunto. Descobrem que existem vários tipos de casulos, que é a forma pela qual as borboletas e mariposas se transformam de uma fase de “bicho-criança” em “bicho-adulto”. Até que um aluno lembra:

E agora, o que vamos fazer com a mariposa?

E A HISTÓRIA RECOMEÇA...

Esta professora sabe que passos foram dados nessa caminhada:

1. Alunos **percebem** o problema.
2. Eles não sabem o que se trata. Eles **não têm certeza** de nada.
3. Eles **supõem**, baseados nas evidências e nos comentários, que não se trata de uma pedra.
4. Eles **pensam** em todas as possibilidades.
5. Eles resolvem **testar** a possibilidade de ser um animalzinho.
6. Eles pensam nas **condições** para esta experimentação.
7. Eles **observam** e registram os dados.
8. Eles **acompanham**.
9. Eles **concluem** baseados nos resultados.
10. Eles **relacionam** com outros fatos, generalizando.
11. Eles **ampliam** seus conhecimentos através de novas pesquisas.
12. Eles **recomeçam** o trabalho focalizando outro problema.

A primeira história foi retirada de um manual sobre métodos, ferramentas e idéias para um trabalho comunitário, de Werner & Bower⁽⁶⁾, utilizado como subsídio aos agentes de saúde ou monitores, para entenderem o método científico de resolver problemas em geral.

A segunda história é fruto de um relato de fato ocorrido com uma professora da Zona Rural de Londrina-PR, que tomamos a liberdade de dar um encaminhamento próprio, de acordo com a mensagem que queríamos transmitir. Assim como esta, tantas situações semelhantes surgem, que por ignorância pedagógica não são aproveitadas em toda a sua riqueza.

No início desse documento abordamos que o método Científico é uma das formas de apropriação do conhecimento, que foi incorporada pela Pedagogia Científica por ser um método natural e espontâneo de raciocínio (como mostra a situação exemplificada na primeira história).

Alfabetizar em Ciências é dar os primeiros passos na caminhada da Iniciação Científica sistematizada, levando-se em conta:

- a) que os alunos trazem um histórico de vivência rico em observações, experimentações, conclusões e generalizações que deve ser não somente respeitado, mas valorizado e aproveitado em cada momento do novo aprendizado;
- b) que a atitude do professor alfabetizador é de extrema importância no processo;
- c) que existem habilidades básicas a serem trabalhadas com as crianças, que servirão de alicerces da Educação Científica global, como: saber **observar** (não apenas ver fatos), **fazer suposições** (levantar hipóteses), **testar**, **tatear**

(estabelecendo as condições e a forma de agir), **concluir** (relacionando os fatos ocorridos na testagem), **registrar** (documentando os passos e os episódios do evento) e, finalmente, **comunicar** de todas as formas possíveis o seu aprendizado.

Ao se trabalhar as habilidades básicas, vemos uma quase fusão do conteúdo-forma nesta fase da Iniciação Científica. É, praticamente, impossível dizer se o que se deve ensinar são as habilidades ou se o conteúdo é o motivo do interesse das crianças no momento. Devemos entender também que, em muitas ocasiões, o processo de Iniciação Científica não é somente das crianças, devendo o professor se posicionar em atitude de prontidão ao aprendizado e dar passos de iniciante com toda a naturalidade e humildade que o momento exige. Estes se constituem em momentos de rara beleza na vida do educador.

Para finalizar, repetimos: não há Educação real isenta de uma transdisciplinaridade. As duas histórias confirmam que não se pode ficar restrito a uma área do saber. Somente a escola tradicional conseguiu o impossível, o irreal: conter em compartimentos estanques o saber que é sempre um acontecimento multi. E ela fracassou.

V. Referências Bibliográficas

1. CONTI, L.; LAMERA, C. **O mundo da tecnologia**. Das origens ao ano 2000. Lisboa: Verbo, p. 11-3, 1985.
2. ABRAMCZUK, A. A. **O mito da ciência moderna**. Proposta de análise da Física com base de ideologia totalitária. São Paulo, Cortez/Autores Associados, p. 33, 53, 107, 1981.
3. HENNIG, G. J. **Metodologia do ensino de ciências**. Porto Alegre: Mercado Aberto, p. 22-3, 50-1, 1986.
4. LUZ, G. O. F. da. Org. **Elementos da Pedagogia Freinet**. Curitiba, CENTRO DE CIÊNCIAS DO PARANÁ, p. 1, 5, 1987.
5. LUZ, G. O. F. da. **Proposta de construção de laboratórios de uso comum aos Ensinos de 1º e 2º graus – uma alternativa para a área de Ciências**. Curitiba, CENTRO DE CIÊNCIAS DO PARANÁ, 1986.
6. WERNER, D.; BOWER, B. **Aprendendo e ensinando a cuidar da saúde**. São Paulo: Paulinas, p. 17-4/17-6, 1984.

VI. Leituras de apoio

1. DIAS, Ruth J. Adap. **Professores da pré-escola em ação**. Pedagogia Freinet. Campinas, s.e., s.d.
2. CHARBONNIER, C. et al. Org. **A pedagogia Freinet por aqueles que a praticam**. Lisboa: Martin Fontes, 1976.
3. LUZ, G. O. F. da. **Observação do ensino de ciências físicas e biológicas na escola brasileira, até 1971**. Curitiba, UFPR, 1977. mime.
4. MORAES, R. **Realidade e perspectivas do ensino de ciências**. Santa Cruz do Sul, IV SSBEC, 1986. mimeo.