

**Título do artigo: Para que se cumpra efetivamente o
direito à educação científica**

Disciplina: Ciências

Selecionador: Luciana Hubner

Categoria: Professor

Para que se cumpra efetivamente o direito à educação científica

**Maior crise hídrica de São Paulo expõe
lentidão do governo e sistema frágil**

**Governo de SP tem gasto extra para
bombear água do sistema Cantareira**

**Perda de água chega a quase 40% nas
grandes cidades, aponta pesquisa**

**Governo federal diz que crise da água
em SP pode se prolongar até 2016**

**Sabesp começa a bombear 'volume
morto' de outra represa do Cantareira**

**Captação de água abre disputa entre
governos do Rio e São Paulo**

**Decisão sobre disputa de água entre RJ
e SP é transferida para o STF**

As frases acima foram, e continuam a ser, manchetes de capa de jornais de grande circulação tanto de São Paulo como dos demais estados do Brasil. A maior crise hídrica vivida pelos moradores do estado de São Paulo tem sido veiculada pela mídia impressa e televisiva e tema de discussão e conversa de adultos e crianças. Após o verão mais quente e seco em sete décadas, o nível do principal conjunto de reservatórios da região metropolitana chegou ao seu nível mais baixo, desde que foi criado. Passou a fazer parte do vocabulário da população e, também das crianças e jovens, termos como seca, racionamento, mudança climática, escassez, precipitação abaixo da média, volume morto, sistema de abastecimento, uso e consumo, redução do desperdício, entre outros. A crise expôs a fragilidade do sistema, a falta de planejamento, as relações políticas, as limitações humanas, nossa dependência e até a consciência do quanto e como usamos esse recurso natural e a certeza da água ser um

bem natural precioso. A água doce, indispensável à vida, é um recurso renovável, mas relativamente escasso em algumas regiões da Terra. A maior demanda, decorrente do crescimento acelerado da população humana, o desperdício e o uso inadequado podem esgotar ou degradar esse recurso. Problemas desse tipo já ocorrem em certas áreas ou regiões, e acredita-se que a médio prazo, mantidas as atuais formas de uso da água, poderão abranger todo o planeta, gerando uma crise global da água.

A água é versátil. Cerca de 2/3 da superfície do nosso planeta é coberta por água. A maior parte é salgada, mas na atmosfera está na forma gasosa e onde é mais frio ela está congelada. Que outra substância aparece nos três estados da matéria ao mesmo tempo em nosso planeta? A água doce - menos de 3% de toda a água existente no mundo - é a forma desse recurso usada primariamente pelo homem. A água salgada, encontrada nos oceanos e em algumas áreas continentais -97,25% do total -, precisa passar por um processo de dessalinização antes do uso. A parcela imediatamente utilizável, presente em rios e lagos e nos aquíferos subterrâneos, alcança em torno de 22% do estoque mundial de água doce. A maior parte do restante está em geleiras - nos pólos e nas montanhas de grande altitude -, o que dificulta seu aproveitamento.

A população mundial hoje, cerca de sete bilhões, depende da água para suas necessidades básicas, como beber e cozinhar e para as demais atividades ligadas à produção e lazer. Quando se fala de aproveitamento da água, é importante diferenciar uso e consumo. Uso é a retirada de água do ambiente para suprir necessidades humanas, termo que implica que parte do que é aproveitado volta para o ambiente, como, por exemplo, a água do banho. Consumo, refere-se à parcela que não retorna de modo direto para o ambiente, como a água usada na irrigação. A população cresce e a necessidade de alimentar-se também, cresce então a necessidade do setor agrícola aumentar sua produtividade. Anualmente, a agricultura é responsável por 65% do uso e 87% do consumo total de água no mundo.

Tal crise fez-nos saber que São Paulo retira a mesma quantidade de água do reservatório da Cantareira do que há dez anos. E apesar da grande ênfase dada pela mídia, não se deve considerar somente a questão climática entre os motivos desse momento crítico. O último verão foi, comprovadamente, o mais quente desde 1943, 3

graus acima do verão passado, tudo graças a uma zona de alta pressão do Oceano Atlântico, que ficou parada sobre a região Sudeste por semanas e afastou as frentes frias e as chuvas. A pior marca anterior, 61%, ocorreu em janeiro de 1953. Mas, na época, havia dez vezes menos pessoas vivendo na grande São Paulo, que conta com aproximadamente 20 milhões de habitantes atualmente. A crise de falta de água não assola somente São Paulo. Apesar de o Brasil possuir 8% de toda a água doce existente no planeta, a crise de abastecimento de água já é uma realidade brasileira e os seus efeitos já podem ser observados em diversas localidades. A crise de água não é consequência apenas de fatores climáticos e geográficos, mas principalmente do uso irracional dos recursos hídricos. Entre as causas deste problema estão o fato de que a água não é tratada como um bem estratégico no país; a falta de integração entre a política nacional de recursos hídricos e as demais políticas públicas; os graves problemas na área de saneamento básico e a forma como a água doce é compreendida, visto que muitos a julgam como um recurso infinito. Este quadro se repete em diversas regiões brasileiras. Hoje, pelo menos 19 regiões metropolitanas - onde está localizada um terço da população - correm risco de colapso. A crise no abastecimento de água já é uma realidade, principalmente em regiões metropolitanas como as de São Paulo, Rio, Belo Horizonte, Recife, Salvador, Fortaleza, Belém, Curitiba, Porto Alegre, Florianópolis, Natal, Vitória, entorno de Brasília, entre outros.

Os impactos ocorrem em vários setores: elétrico, agricultura, indústria e saúde pública. O setor elétrico também é impactado com a redução da disponibilidade de água nos mananciais. Na agricultura irrigada a água é seu principal insumo. 95% da água que a indústria utiliza é subterrânea. O impacto disso é que a super exploração dos aquíferos pode estar excedendo a capacidade de recarga desse corpo hídrico. Já, a saúde da população é diretamente afetada pela falta de saneamento público, principalmente, as classes sociais mais carentes.

Água é vida. Primeiro por que ela é o maior componente da maioria dos seres vivos. Em nosso corpo ela corresponde entre 60 e 65% do peso, mais da metade do conteúdo do nosso corpo é água, o que torna esse recurso essencial à vida. Grande parte das atividades humanas cotidianas depende da água: cozinhar, tomar banho... e até as situações de esporte e lazer. O homem tem extrema dependência da água doce,

e como o volume deste recurso no ambiente é relativamente pequeno, ele é considerado um fator limitante para a espécie humana.

Não é à toa que a vida deve ter surgido na água. Ela mistura e se mistura a muitas substâncias criando um ambiente propício para que ocorram reações químicas. Quer saber se existe vida em algum lugar? Procure por água.

A água determina o clima, as características do ambiente e a biodiversidade. Ela desenhou e desenha o planeta. Qualquer ser vivo existe em função da água, os primeiros povoados se instalaram próximo à água e quando isso não era possível, o homem inventou potes para levá-la até os abrigos. Nossa dependência da água vai além de matar a sede. Através dela nos locomovemos de um ponto a outro do planeta, produzimos alimentos e obtemos energia. Sem ela existe pobreza e conflitos.

Vimos até aqui a enormidade de questões que envolvem o tema água e a riqueza de aspectos que auxiliam compreender a importância de cuidado e manutenção. Faz-se necessário, então, refletir sobre o tratamento dado à informação e à forma como este conteúdo tem sido trabalhado pela escola. A forma como o tema água e outros assuntos relacionados ao ambiente têm sido apresentados faz com que os alunos sejam capazes de enfrentar situações do cotidiano, analisando-as e interpretando-as por meio de modelos conceituais e de procedimentos próprios da Ciência?

A ênfase no estudo da água, na escola, comumente centra-se no fator limitante da vida humana, encontrando quase ausente o estudo e as discussões sobre a crescente demanda mundial; o uso excessivo e a degradação; questões de saúde – veículo para muitas doenças –; as questões políticas – fontes de conflitos; o uso sustentável e as alternativas para diminuir o consumo. O estudo, em grande parte, mostra-se voltado para a aprendizagem de conceitos como propriedades, estados físicos, ciclos da água, tratados como fim e não como meio para mediar a compreensão da realidade. Distanciando-se assim de tal maneira da problemática atual que o conceito se torna esvaziado. É como se, em certo instante, água fosse apenas o conceito, resultando que o aprendiz não faça interação com a realidade vivida, causando uma ruptura entre a realidade e o conceito que deveria mediar a sua

compreensão. Desta forma, em lugar de entender a realidade por meio do conceito, este é focado na sua pura descrição, fazendo-o estático e reduzido a uma definição.

Quais intervenções educacionais podem ajudar a superar essa limitação? Se quisermos que os alunos utilizem, agora e no futuro, o que aprendem sobre Ciências, devemos dar maior importância e significado à solução de problemas na sua formação científica. Se pretendemos que os alunos usem os seus conhecimentos para resolver problemas, será necessário ensinar-lhes resolvendo problemas. É próprio e característico da Ciência a forma como o método científico é usado para resolver problema. O método científico não é somente uma forma de resolver problemas, mas, também de propô-los. Além de servir para responder, também serve para perguntar. No entanto, no ensino do método científico costuma haver uma vulgarização e mecanização. Geralmente tende-se a enfatizar observação, a experimentação e a interpretação dos dados estão, desde o primeiro momento, carregadas de teoria. O método científico, ao invés de ser um meio que deve ser usado de forma flexível ou estratégica para resolver um problema, é um fim em si mesmo, seguindo fielmente os quatro passos. Fazer ciência, então passa a ser uma caricatura da pesquisa científica, sem o conteúdo ou o significado teórico da própria investigação científica.

A área de Ciência e Meio Ambiente contribui para o desenvolvimento integral das crianças e jovens, desenvolvendo sua capacidade intelectual e valores. O maior desafio para o ensino de Ciências é superar a simples transmissão de informações, a manipulação de instrumentos e a observação contemplativa. Para saber como funciona uma bicicleta não basta a simples manipulação do produto ou peça. É necessário conhecer e apropriar-se intelectualmente da lógica que rege os processos, princípios e relações, semelhante a compreender as consequências de intervenções humanas sobre a água. É comum o estudo centrar-se numa descrição fenomenológica do mundo. O conhecimento científico pretende mais do que apenas explicar por que é que algo acontece e existe do modo como existe. Trata de construir uma cultura científica que permita participar, tomar decisões racionais, compreender minimamente os processos de decisões mais complexas.

O estudo deve oferecer oportunidades para aprendizagens que respondam aos interesses e necessidades dos alunos, permitindo-lhes construir um modelo de como é

e como funciona o ambiente natural. Ciência, Tecnologia e Ambiente é uma área que contribui para o desenvolvimento integral do sujeito em relação à natureza da qual faz parte, com a tecnologia e o ambiente, no contexto de construção de uma cultura científica. O estudo de Ciências compreende o estudo da metodologia e atitude científica, os conceitos, os processos e fenômenos físicos e químicos mais relevantes e sua relação com o desenvolvimento tecnológico. Integra em um mesmo plano os conceitos, princípios e leis que regem a natureza com a tecnologia desenvolvida e utilizada pelo homem, tanto no âmbito de avaliação como preservação do meio ambiente. Coerente com esses propósitos, o estudo organiza-se para a construção de capacidades, contemplando aprendizagem da Ciência e aprendizagem sobre a Ciência, estabelecendo relações entre os seres vivos e seu ambiente para interpretar a realidade e atuar em parceria com a natureza. Investir na experimentação, não tratando-a como manipulação de objetos e instrumentos, mas como oportunidade para o desenvolvimento do pensamento científico com sentido crítico e criativo; o uso de instrumentos e equipamentos que permitam otimizar o caráter experimental das Ciências como meio para aprender mais sobre o meio que vive.

O estudo das Ciências, também compreende a capacidade de argumentação. Capacidade que permite expor e defender ideias a partir de problemas vinculados com a saúde, o ambiente e as implicações do desenvolvimento tecnológico tendo como base o conhecimento científico, de maneira que possam desenvolver capacidades como análise, reflexão, compreendendo os efeitos e a intervenção humana, maneiras de contribuir para a melhora da saúde individual e coletiva, a conservação do ambiente e de maneira recorrente a qualidade de vida.

Coerente com esta visão, o estudo deve ser orientado, então para a ampliação dos conhecimentos que ajudem a compreender melhor aquilo que se observa, vive ou informações que são veiculadas. O estudo deve tomar uma postura dialógica aberta, curiosa, indagadora. O conhecimento não está nas respostas que se encontram, mas nas perguntas que encontram e que se faz. Não existem perguntas bobas, ingênuas, como, também não existem respostas definitivas ou inquestionáveis. “Ao perguntar sobre um fato, tenha na resposta uma explicação do fato e não a descrição pura das

palavras ligadas ao fato. É preciso que o educando vá descobrindo a relação dinâmica, forte, viva, entre palavra e ação, entre palavras-ação-reflexão” (Freire; Faundez, 1998)¹

Para compreender a questão da crise hídrica que vivemos atualmente não basta somente saber o ciclo da água, suas propriedades e estados físicos. É preciso compreender a água como um recurso do ambiente e este como o conjunto de agentes físicos, químicos e biológicos, os fatores sociais que podem ter um efeito direto e indireto, imediato ou tardio sobre os seres vivos e as atividades humanas. O ambiente não se reduz a questões da biosfera, engloba também o sistema de relações políticas, econômicas, sociais e culturais que configuram a sociosfera.

A Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, organizada pela UNESCO no ano de 1977, estabeleceu importantes acordos e decisões, entre outras que a Educação Ambiental deve ser uma educação permanente e globalizada que possa se adaptar às mudanças que ocorrem em um mundo em constante transformação. Voltada para o favorecimento e compreensão dos principais problemas do mundo atual e a tomada de consciência sobre a interdependência econômica, política e ecológica do mundo moderno. Para oferecer a todos os alunos a oportunidade de adquirir os conhecimentos, valores, atitudes, compromissos e capacidades necessárias para proteger e melhorar o ambiente, envolvendo os indivíduos na solução dos problemas, estimulando a iniciativa, a cooperação, o senso de responsabilidade e solidariedade. Para a Unesco, a essência do conhecimento científico é a capacidade de examinar problemas de diferentes perspectivas e procurar explicações para diferentes fenômenos com um sentido de análise crítica.

O modelo no qual se apoia o ensino pode ter um viés naturalista, tipo ambientalista ou um modelo próximo ao do desenvolvimento sustentável e da mudança social, diferindo em seu conteúdo e nas estratégias utilizadas. Os de viés naturalista costumam desenvolver atividades em ambientes naturais e propõem saídas de observação e trabalhos de campo para reconhecer a degradação do ambiente provocada pela atividade humana. São estratégias centradas no conhecimento, na compreensão e em aumentar a tomada de consciência ambiental. No modelo ambientalista, geralmente, se promove campanhas e projetos, difunde-se materiais,

¹ FREIRE, P. FAUNDEZ, A. Por uma pedagogia da pergunta. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

atividades de sensibilização para se conseguir novos comportamentos e mudanças significativas em relação às temáticas tidas como prioritárias. No modelo de desenvolvimento sustentável, gera-se estudos em que o eixo está colocado na participação. As estratégias estão centradas em modificar as causas dos problemas e não só em solucionar suas consequências.

A escola tem como importante papel a formação de cidadãos, daí a importância em incluir, nas aulas de Ciências, ações e processos de debater, decidir e executar ações para melhorar a cidade e contribuir para a sustentabilidade do planeta. A escola é um lugar onde se pode imaginar e experimentar estratégias para viver de acordo com os princípios de sustentabilidade e, por meio das descobertas, propostas e participação real de todos os alunos viverem as experiências que têm.

O trabalho com ambiente pode organizar-se a partir de diferentes objetivos e características, a partir da apresentação de uma questão a ser investigada, promovendo e organizando diálogo e oportunidade para que os alunos expressem opiniões, para informar ou mostrar algumas inquietações diante de determinado fato, próximo ou distante. Elaborar e planejar o trabalho inclui formular os objetivos que se quer alcançar; identificar as possíveis propostas de ação para o alcance desses; analisar e avaliar as propostas; selecionar as ações e materiais mais adequados; pensar no processo de avaliação; pensar como incorporar a comunidade educativa. A forma como desenvolver o trabalho é o ponto crucial: quebrar a tradição de ensinar o que aprendemos e passar a trabalhar o que não aprendemos e conseqüentemente temos que criar e experimentar dentro de uma mudança profunda, paradigmática. Tratar, olhar, estudar as questões atuais, vividas, observadas ou veiculadas pela mídia, de forma mais ampla. A informação que veiculam, muitas vezes, traz apenas um lado da questão, uma faceta, que por ser incompleta e descontextualizada não permite ter conhecimento amplo, não trabalha com uma realidade mais completa. As Ciências, na escola, ainda utilizam o método científico cartesiano e não sistêmico. Vale lembrar que a maior parte dos grandes cientistas não utilizaram o rigor do método e sim a intuição e o conhecimento de outras áreas. Foram pessoas que puderam observar de outra forma a realidade e propor mudanças.

Têm sido frequentes as práticas educacionais de trabalho com a temática ambiental que promulgam uma cidadania responsável, com um tratamento factual, reducionista, uma visão empírica da realidade, que separa lixo e economiza água sem jamais questionar com mais profundidade o processo todo e muitas vezes distanciado do vivenciado pelo aprendiz.

No que diz respeito a novos conhecimentos, ou conhecimentos científicos, Paulo Freire (1993)² já apontou a necessidade destes virem ao encontro da realidade do mundo de vida e dos saberes que todos já trazem para o processo de sala de aula, em uma relação dialógica de uma verdadeira comunidade de aprendizagem crítico reflexiva, não apenas descrevendo-os conceitualmente, mas redizendo-os e ressignificando-os sóciohistórico e culturalmente.

O conhecimento de um conhecimento anterior, obtido pelos educandos como resultado da análise da práxis em seu contexto social, abre para eles a possibilidade de um novo conhecimento. O novo conhecimento revela a razão de ser que se encontra por trás dos fatos, desmitologizando, assim, as falsas interpretações desses mesmos fatos. Desse modo, deixa de existir qualquer separação entre pensamento-linguagem e realidade objetiva. (Freire, Macedo, 1994, p.105)³

Para que se cumpra efetivamente o direito à educação científica, não basta garantir as novas gerações o acesso às informações acumuladas pelas Ciências, é preciso assegurar-lhes aprendizagens para atuar, enfrentar e modificar situações que vivenciam. Ensinar é mais que simplesmente perfilar conceitos, transmitir informações e conteúdos. Ensinar é partir da realidade e tomar os conceitos como mediadores para compreender e intervir na realidade. Os conteúdos conceituais são meios para compreender a realidade. Nesta visão, as teorias científicas não devem ser encaradas dogmaticamente como algo a ser aplicado de forma mecânica, mas devem auxiliar todos na compreensão e no posicionamento em situações múltiplas.

Os alunos e professores não são mais considerados meros receptores e transmissores de conhecimentos existentes, mas precisam desenvolver a habilidade de

² FREIRE, P. Professora sim, tia não: cartas a quem ousa ensinar. 2 ed. São Paulo: Olho d'Água, 1993

³ FREIRE, P.; MACEDO, D. Alfabetização: leitura do mundo, leitura da palavra. 2 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.

construir parte do conhecimento e adaptar os existentes às suas necessidades. O professor não é aquele que se coloca acima ou diante de seus alunos para instruí-los, mas quem organiza, propõe, orienta e media o processo de aprendizagem. Nesta visão, o processo de ensino e aprendizagem não se resume a alguém que tudo sabe a ensinar a alguém que nada sabe, mas alguém que assuma a responsabilidade de conduzir o processo em condições favoráveis à dinâmica dialógico-problematizadora desvelando a Ciência da realidade.

Os resultados das duas últimas avaliações do PISA (Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes) mostram distâncias consideráveis nos números da educação do Brasil em relação aos de países do bloco. Os resultados mostram, também, que o Brasil estagnou em Ciências, 450 pontos nas duas últimas avaliações. O que têm aprendido de Ciências nossos estudantes? O que esses conhecimentos os ajudam a interpretar e atuar mais e melhor nas situações do dia a dia?

O objetivo do ensino de Ciências deve ser preparar as crianças e jovens para a cidadania plena. Para que sejam capazes de refletir e ter capacidade de tomar decisões sobre sua própria vida, de forma consciente, responsável e cooperativa. A escola deve colaborar com sua preparação para isso, tratando as aulas de Ciências não como espaço de oferta do conhecimento acumulado – conceito não é conhecimento que se transfere em experiências pontuais e de uma única forma – com posterior avaliação da aprendizagem.

Sociedades democráticas, como a que vivemos, demandam a participação de cidadãos com conhecimentos e estratégias para interpretar, compreender e tomar decisões sobre os problemas do mundo.

Referências bibliográficas

FREIRE, P. FAUNDEZ, A. Por uma pedagogia da pergunta. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

FREIRE, P. Professora sim, tia não: cartas a quem ousa ensinar. 2 ed. São Paulo: Olho d'Água, 1993

FREIRE, P.; MACEDO, D. Alfabetização: leitura do mundo, leitura da palavra. 2 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.

HENZ, C.I. Dialogando sobre cinco dimensões para (re)humanizar a educação. Im:
ANDREOLA, B.A. et al. (Org.). Formação de educadores: da itinerância das
universidades à escola itinerante. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010 p.49-62

POZO, J.I. A solução de problemas: aprender a resolver para aprender: Ed. Artmed,
1998