

CIÊNCIAS

INTRODUÇÃO

A nova versão da Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina, no que se relaciona ao ensino das ciências, procura colaborar diretamente com o trabalho do professor, na orientação e no apoio de sua prática, de forma coerente com a idéia de educação, na qual o aluno toma parte ativamente, do desenvolvimento do conhecimento, constituindo-se um processo coletivo, em que a própria escola se relaciona com a comunidade e com seu entorno social, de uma forma dinâmica e participativa.

Esta proposta procura também responder às novas condições do mundo contemporâneo, em que processos globais desafiam cada sociedade dos diferentes países, na sobrevivência econômica e cultural. Neste aspecto, procura mostrar a ciência como instrumento essencial à construção da cidadania e não como prerrogativa de elites ou de especialistas. Tal posicionamento não se deve unicamente a uma convicção democrática, mas também à percepção do lugar da ciência na cultura de nosso tempo. Em função desses pressupostos, as ciências são apresentadas como construção histórico-cultural e não como expressão objetiva da natureza: o educando, por sua vez, é tomado como participante da produção do conhecimento, do qual se apropria, e não como receptor de um saber que lhe possa ser meramente transmitido. Isto não significa pensar o aluno como investigador autônomo, e sim, participante de um processo coletivo de questionamento, aprendizagem e desenvolvimento.

A CIÊNCIA, CONSTRUÇÃO HUMANA

As ciências naturais não são apenas um produto da natureza, mas também uma elaboração humana, com história, portanto, parte da cultura em contínua elaboração. O conhecimento científico expressa a percepção humana das regularidades naturais, sendo assim instrumento e, ao mesmo tempo, resultado da capacidade humana de transformar o meio natural. Por isso, as ciências não são independentes das técnicas, das quais dependem e para as quais contribuem o caráter histórico, expressado nas diferentes áreas científicas revela o trabalho de mediação entre homem e natureza, resultando nos conhecimentos que constituem nossa cultura.

Tanto quanto o conhecimento tecnológico, o conhecimento científico se transforma muito rapidamente, ambos contribuindo e dela resultando para – a cada vez cada vez mais rápida transformação das formas de produção e organização social. Em função disso, é enorme e dinâmica a massa de informação científico-tecnológica de nosso tempo, assim como são inúmeras as questões abertas da ciência contemporânea.

AS VÁRIAS DIMENSÕES DO APRENDIZADO

A quantidade e a contínua transformação do saber científico por si só, inviabilizam a idéia de que alguém possa assimilar ou transmitir todo o conhecimento, mesmo que seja de uma única área ou especialidade. Por outro lado, o próprio caráter do conhecimento científico contraria a idéia de mera assimilação e transmissão, no processo de ensino e aprendizagem.

É importante selecionar, para cada etapa da educação, um conjunto de elementos científicos, como tema da aprendizagem, sendo preciso entender que o conhecimento científico, tanto quanto outros conhecimentos, não se resume a fatos e conceitos, mas inclui necessariamente técnicas e procedimentos, socialmente construídos.

Deve estar claro, portanto, que não se aprende ciências pela simples memorização de idéias, só pela leitura ou só pelo discurso. Seu aprendizado exige vivência e atividade, não só ou necessariamente do tipo

experimental quantitativa, mas certamente de caráter ativo, de forma a permitir a efetiva incorporação dos procedimentos e valores associados à prática científica.

Estando hoje grande parte dos resultados das ciências já presentes nas técnicas e nos procedimentos próprios aos equipamentos de nosso uso cotidiano, torna-se, a um só tempo, necessário e possível vivenciar de forma investigativa esses elementos. Só para apontar dois exemplos “domésticos”, ao desmontar uma simples garrafa térmica, observando seu princípio construtivo, ou ao operar um controle remoto, verificando quais materiais podem blindar seu efeito, torna-se imediata a experimentação, pelo menos qualitativa, das várias formas de condução térmica e da natureza das ondas emitidas. Vê-se, assim, que são múltiplas as dimensões do aprendizado das Ciências e, mesmo na escola elementar, isto é muito mais que guardar fatos dados ou conceitos.

VIDA CONTEMPORÂNEA, CONHECIMENTO E CIDADANIA

A compreensão do que e como ensinar tem mudado com o tempo, não só, mas até particularmente, no que se refere as ciências. No Brasil, por razões próprias ou sob influência de tendências internacionais, o que se tem recomendado relativamente a este ensino, tem passado por diferentes fases.

Ora se concebeu o ensino de ciências como algo simplesmente livresco, baseado na memorização de informações, ora como algo unicamente centrado nas práticas laboratoriais, como se a ciência decorresse da experiência. Houve época em que se pensava conhecer as ciências só interessaria a uma elite culta, em outro momento se pretendeu preparar cada estudante como se este fosse tornar-se um cientista. Hoje, vai se estabelecendo uma consciência cada vez mais clara de que um aprendizado básico da ciência e da tecnologia é essencial à construção da própria cidadania.

Estão se reduzindo drasticamente, a cada ano, os postos de trabalho para pessoas que não tenham uma cultura mínima, além do domínio da escrita e dos cálculos elementares. Esta cultura, certamente inclui uma compreensão de conceitos científico-tecnológicos, assim como algum domínio de procedimentos associados a estes conceitos, que as capacitem a operar sistemas, conceber práticas, oferecer serviços e produzir novas informações.

Mesmo como simples usuário direto e indireto das tecnologias, associadas à informação, à comunicação, à medicina, aos transportes, à cultura, à educação ou ao simples entretenimento, cada indivíduo só consegue superar a postura de consumidor passivo, acrítico, a partir do conhecimento, pelo menos, dos princípios operativos dos sistemas com que lida e de cuja existência depende. Superar tal condição passiva é essencial à plena cidadania.

O aprendizado das ciências é de particular importância, para o desenvolvimento da cidadania, razão pela qual, quanto mais pobre material ou culturalmente for o meio social e a família de uma criança, não lhe dando portanto a oportunidade de contato com os equipamentos mais elementares da tecnologia contemporânea, tanto maior é a responsabilidade da escola em constituir-se como um ambiente científico-tecnológico diversificado, dando ao aluno acesso e condições de compreensão ativa dos principais equipamentos de uso socialmente difundidos. Não se trata, é claro, de induzir ao consumo, o que seria até supérfluo dada a simplicidade de manuseio de grande parte dos equipamentos de uso geral, mas sim, de emancipar para uma participação efetiva, o que significa mais do que domínio das técnicas, uma compreensão de seus princípios. As ciências são um caminho coerente, também para isto.

A postura ativa, relativamente ao conhecimento técnico-científico, não é algo que se possa imaginar surgindo espontaneamente no aluno, nem sequer sendo induzido simplesmente pela atitude do professor. É essencial que a própria escola estabeleça uma relação de dinâmica interativa com a comunidade de que é parte, lidando as questões locais e regionais, com seu diagnóstico e com orientações que possam estar a seu alcance. Certamente o conhecimento científico é um dos componentes desta relação, ao lado de outros conhecimentos e elementos de cultura.

O QUÊ E O COMO, DO ENSINO ESCOLAR DAS CIÊNCIAS

Assim contextualizada, a primeira questão que interessaria responder é: que sentido faz tentar

ensinar ciências e a partir de que elementos, na educação básica de uma sociedade economicamente periférica, nestes tempos de globalização, de enorme acúmulo e dinâmica do saber científico-tecnológico? Até porque, não há qualquer sociedade ou comunidade globalizada que não seja atingida direta ou indiretamente, incluindo aqui a exclusão, pelos resultados do sistema contemporâneo de ciência e tecnologia, que interfere na produção, nos serviços e nos costumes, em suma, em toda a cultura humana.

Fica clara a necessidade da aprendizagem das ciências, e fica também nítida a oportunidade de se estabelecer seu ensino a partir da vida de cada aluno e professor, assim como da comunidade no entorno escolar, onde a presença das ciências e das técnicas permite estabelecer um diálogo e uma problematização, que serão o ponto de partida para o desenvolvimento dos muitos níveis do saber, mesmo os mais abstratos.

Pergunta-se: como considerar os conhecimentos e visões que os alunos têm previamente, a seu ingresso na escola, e como lhes dar condições de construir nova visão de mundo, a partir dos conhecimentos científicos a que serão expostos? Efetivamente, o aluno não aprende na escola seus primeiros modelos interpretativos, pois ele já terá elaborado idéias a cerca de sua realidade, do mundo natural, que constituem seu saber próprio, as quais integram seus valores e suas atitudes, prévios a qualquer escolarização.

O conhecimento científico, por isso mesmo, só poderá ser efetivamente apropriado pelo aluno, se corresponder a uma elaboração de valores, de novas atitudes, e não só de aquisição de informações. É preciso pensar, para cada nível de ensino, as maneiras de se garantir esta construção de múltiplos componentes.

CIÊNCIAS E ALFABETIZAÇÃO – O ENSINO DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO INFANTIL

A criança, desde que nasce, interage de diversas maneiras no ambiente físico e, por isso mesmo, está aprendendo continuamente. Nesse sentido, deve ser vista como parte de um todo que a modifica e que é modificado por ela.

O ensino que se pretende implementar na educação infantil, visará sempre o desenvolvimento social, entretanto, deverá traduzir também, além dos primeiros contatos com as ciências, o aspecto fundamental, neste caso, das opções político-pedagógicas. O Ensino de Ciências, nesta perspectiva, deve promover os caminhos iniciais para a apropriação futura do conhecimento científico, como forma de interpretar o próprio homem, o mundo em que vive com os seres que nele habitam, as condições econômicas e sociais, enfim, as relações todas, em sua realidade material, preparando a criança para a vida com seus desafios e transformações. Isso recomenda, um ensino fundamentado num diálogo constante, com os objetos do conhecimento, por uma metodologia problematizadora, transformando a sala de aula em um palco de contínuas indagações, buscas e superações.

Tornar-se sujeito do conhecimento científico, é apreender os conceitos, os procedimentos, os princípios básicos concernentes às ciências, capacitando-se para compreender e agir sobre a realidade do mundo material. Neste aspecto, as atividades pedagógicas devem ser concebidas para intermediar essa relação entre o educando e o seu meio.

No período da educação infantil, no processo de mediação, terá prioridade a atividade lúdica (jogos e brinquedo) pois esta favorece a socialização de várias maneiras:

- as habilidades, os papéis e valores necessários à participação da criança na vida social, são por ela internalizados durante as brincadeiras em que ela imita alguns dos comportamentos adultos, apreendendo `regras` de seu grupo social;
- o brinquedo pode levar a criança a estabelecer relações de comparação. Por exemplo, quando ela se compara a outras, observa que seu tamanho é maior ou menor, que tem cabelos curtos e compridos, os olhos claros ou escuros...
- outras situações permitem o desenvolvimento moral, a exemplo de quando a criança, por si mesma, procura ajudar um companheiro. As regras nos jogos, à medida em que são internalizadas, contribuem para o desenvolvimento de sua auto-determinação, através do auto-controle que começa a adquirir;

- a brincadeira enquanto eixo organizador do trabalho pedagógico, também poderá originar situações imaginárias, permitindo à criança de atuar a partir de representações mentais. Pelo fato desta estar em contato com objetos próprios do mundo do adulto, o brincar passa a ser um desafio dela, que se esforça em conhecer e agir nesse mundo.

As atividades pedagógicas a serem desenvolvidas através dos jogos e brincadeiras, deverão incluir: observação, problematização, elaboração de hipóteses, experimentação, elaboração de tabelas e gráficos, análise, síntese, comparação, classificação, seriação, registro, comunicação, descrição e nomenclatura do mundo mediato e sensorialmente percebido.

A observação científica, movida pela intenção de compreender, busca objetividade e deve ser feita sistematicamente. Na aprendizagem, a prática da observação revela o educando como agente de seu aprendizado.

Temas tais como: água, ar, rochas, terra, luz, fogo, Sol, Lua, nuvens, vento, chuva, ferramentas, peças, utensílios e aparelhos, processos, elementos naturais e tecnológicos, enfim, descritos e classificados de acordo com as propriedades físicas, químicas e biológicas ostensivas, devem constituir mais do que um “universo de discurso” para o professor mas, especialmente, ser objeto de contínua apropriação pelo aluno.

Um exemplo de como promover esta apropriação, é desafiar os alunos a colecionar flores, sementes, ossos, parafusos, tampas, vidrinhos e tantos outros objetos de manuseio diário ou da sucata doméstica e urbana, por sua função, formato, tamanho, cor, material, textura, cheiro, utilidade, origem, entre outras qualidades. O esforço de etiquetar os itens das coleções, separando-os em categorias e sub-categorias, pode reforçar os sentidos da escrita, assim como a contagem e o agrupamento em conjunto classificatórios pode colaborar a alfabetização em geral e a alfabetização matemática, em particular.

Exemplificando: ao trabalhar a classificação de flores, o professor apresentará uma situação problematizadora envolvendo diversos elementos do meio: dentre eles, vários tipos de flores que os alunos deverão separar em grupos e sub-grupos, segundo critérios por eles estabelecidos.

A partir dessa situação, o professor poderá lançar vários questionamentos: o que torna a flor diferente de um parafuso? Qual a diferença entre um cachorro e uma flor? O que há de comum entre uma flor e um cachorro? Todas as flores são iguais? Todas as flores têm perfume? Todas as flores têm cor? Existem flores aquáticas? A grama de jardim apresenta flores? Para que servem as flores? Que animais visitam as flores de um jardim? Todas as flores tem o mesmo tamanho? Todas as flores são macias?

Aqui destacaremos um dos problemas apresentados: Todas as flores são iguais?

O professor poderá oportunizar às crianças o contato direto com diferentes tipos de flores (visita a uma floricultura, passeio a um jardim público, flores trazidas pelos alunos, flores encontradas na escola...), de modo que, através da observação detalhada das peças florais e, com o auxílio de uma lupa, as mesmas representem as diferenças e semelhanças encontradas, em forma de desenho, relato oral, recorte e colagem... Os educandos escolherão uma flor ou flores, de sua preferência, herborizando-a no seu todo e, em suas partes. O material assim obtido poderá ser colado em folha de papel sulfite, para a montagem de um álbum seriado, colagem em cartaz, montagem de painel, confecção de cartões e, aproveitando-se o trabalho com as flores, poderão produzir, entre outros materiais, tinta e cola.

Informações básicas:

1) Lupa: No caso de o professor não dispor de lupa, poderá obtê-la a partir de uma lâmpada comum (queimada), sem o filamento interno, que deverá ser retirado com o auxílio de um instrumento pontiagudo e um alicate. Após, este procedimento, a lâmpada deverá ser enchida com água e seu orifício fechado com uma rolha de cortiça, durepox e tampa de refrigerante descartável (2 l). Óculos velhos também podem ser utilizados como lupa. Chamamos a atenção para os cuidados a serem tomados com o manuseio de lupas, uma vez que são materiais quebráveis, podendo provocar acidentes em sala de aula.

2) Herborização: Coloca-se, entre folhas de jornal, uma flor inteira ou peças florais, tomando o cuidado para que não fiquem dobradas ou amassadas. Este material, posteriormente, deverá ser colocado em uma prensa (colocar um objeto pesado em cima) e guardado em lugar seco, durante mais ou menos quinze dias, dependendo da flor utilizada; sua utilização se dará quando o material estiver bem seco

3) Produção de tinta (a partir de pigmentos extraídos das diversas partes do vegetal):

Material: flores de diversas cores, folhas de vários tons, álcool, copo de vidro, soquete, peneira fina.

Procedimento: Picar as pétalas ou folhas da cor desejada e, colocá-las no copo, com um pouco de álcool, o suficiente para cobrir o material picado. Com o auxílio do soquete, amassá-las bem, até obter uma solução colorida (a intensidade da coloração, será proporcional à quantidade da parte da planta utilizada). Coar a solução com o auxílio de uma peneira fina. A solução obtida, poderá ser utilizada como tinta ou poderá ser adicionada à goma arábica ou a qualquer outro tipo de cola, obtendo-se, assim, cola colorida.

Salienta-se, no entanto, que, através dessa atividade (e outras mais, que deverão ser operacionalizadas pelo professor) várias operações básicas estão sendo envolvidas e desenvolvidas, tais como: classificação (tamanho da flor, cor da flor, perfume, forma, textura...), seriação (maior ou menor, grande ou pequena, mais ou menos perfumada...), elaboração de tabelas e gráficos (número de flores azuis, vermelhas, amarelas; número de flores de acordo com a preferência dos alunos, tipos de flores estudadas...), estabelecimento de relações, síntese, análise, conclusão, registro, etc.

O que vale para flores, também serve para parafusos ou outros objetos, porque, ao discutir essas questões, orienta-se também para os elementos de interesse tecnológico, não devendo restringir esta área do conhecimento apenas aos exemplos encontrados na natureza .

CONTEÚDOS DE CIÊNCIAS PARA A EDUCAÇÃO INFANTIL

A CRIANÇA E A COMPREENSÃO DE SEU LUGAR NO MUNDO

A criança como um ser biológico, social e histórico: interação com o meio físico e social

Compreensão do corpo biológico como fenômeno complexo em desenvolvimento no tempo e no espaço, e seu registro social:

- . identificação social do corpo: a criança com um ser que tem uma história de vida própria, à medida em que se relaciona com outros seres da natureza e do meio social;
- . a criança e a saída de si mesma para identificação e convivência com outros;
- . a criança e sua localização espaço-temporal: compreensão de representações espaço-temporais, e sua relação recíproca para a situação da criança no meio físico e social.

O meio físico social em que a criança vive (interações neste meio):

- . as coisas e fenômenos que povoam o meio físico-social da criança: materialidade que a criança constata, e suas manifestações no cotidiano;
- . coisas que se podem ver, tocar, sentir o gosto, cheirar, medir, pegar...
- . desenvolvimento das quantidades materiais (construções das noções de conservação, massa, peso, volume físico;
- . características dos objetos (pesados, leves, grossos, finos, compridos, densos...);
- . ações realizadas nos objetos e transformações provocadas (cozimento, derretimento da vela, fervura da água, mastigação dos alimentos, derretimento do gelo...)
- . fenômenos que ocorrem na natureza (chuva, vento, nuvens, trovoadas, existência do ar e da água...)

A criança em relação constante com o ambiente sócio-cultural (atuação no meio social e relações estabelecidas):

- . família da criança (número de pessoas da família, idade das pessoas, graus de escolaridade, poder aquisitivo, ocupação das pessoas, papel que a criança desempenha quanto à produção, condições de saneamento básico, descendência, procedência...);
- . experiências profissionais das pessoas da família;
- . organização da comunidade em que a criança vive (comunidade grande/pequena, escola, igreja, posto de saúde, situação das ruas, da rede de esgoto, qualidade da água consumida, fonte de eletricidade,

presença de fábricas, tipos de lazer, presença de associações comunitárias, tipos de comércio, segurança local, etc.;

- . história da comunidade (fotos, memória viva da família e/ou parentes e vizinhos);
- . condições de emprego na comunidade;
- . a qualidade de vida na comunidade;
- . papel da escola no meio comunitário;
- . espaços de lazer na comunidade;
- . outras cidades conhecidas pela criança;
- . lideranças comunitárias.

As crianças e suas interações com outros seres

- . condições oferecidas pelo físico e social para a atuação da criança:
 - recursos naturais existentes na comunidade (plantas, animais, rios, mares, lagos, sangas, florestas, restingas, dunas, mangues, praias, solo, ar, minerais...);
 - qualidade do ar respirado, da água consumida, do solo habitável, do alimento consumido, dos rios, mares e praias, matas adjacentes...;
 - alterações na qualidade dos recursos ambientais da comunidade;
 - evidências de ocorrência na comunidade de: queimadas, erosões, poluição do ar, água e solo, caça e pesca indiscriminada, remoção de pedras e dunas, interferência na vida dos mangues...
- . a criança e a interação com os seres vivos que a cercam (questões que podem ser trabalhadas):
 - seres vivos que a criança conhece;
 - importância das plantas;
 - plantas da convivência da criança: tipos de folhas, flores, frutos, galhos e raízes;
 - tipo de solo das plantas e lugar onde se encontram;
 - alimentação das plantas;
 - seres que se alimentam de plantas;
 - plantas encontradas em casa;
 - plantas altas e baixas; tipos de folhas nelas encontradas; animais que as habitam e relações nelas desenvolvidas;
 - reprodução das plantas;
 - mudanças no ambiente das plantas e causas detectadas; contextualização do ambiente anterior;
 - plantas utilizadas na família e sua destinação;
 - cuidado com as plantas (casa, escola, comunidade...); tratamento dispensado às plantas arrancadas ou cortadas;
 - plantas tóxicas;
 - causas das queimadas e derrubada das árvores; responsabilidades nestas ações;
 - formas de preservação das matas da comunidade;
 - animais conhecidos e da convivência da criança;
 - importância dos animais;
 - animais e suas semelhanças; características comuns;
 - alimentação dos animais mais conhecidos;
 - locomoção dos animais;
 - características presentes nos animais;
 - animais empregados no trabalho do homem;
 - cuidado do homem com os animais;
 - condições de emprego de animais em épocas anteriores e atuais;
 - formas de aquisição dos animais pelo homem para sua: alimentação; transporte, comércio...;
 - Proprietários de animais na comunidade; emprego destes animais;
 - Extinção de animais; razões de diminuição de animais na comunidade; problemas resultantes;
- formas de preservação dos animais, na comunidade;
 - animais caçados e abatidos na comunidade; destino desses animais;
 - relacionamento equilibrado do homem com os animais;
 - contextualização da evolução de plantas e animais;

- evolução do homem: características fundamentais de seu desenvolvimento;
- relações do homem com outros seres, para manter sua sobrevivência; condições de uma relação homem-natureza mais saudável e racional;
- relacionamento na família; contextualização deste relacionamento familiar;

Obs.: Os mesmos tópicos, acima, são válidos para outras formas de vida: fungos, bactérias, protozoários e vírus.

ENSINO DE CIÊNCIAS – A ABRANGÊNCIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL (1.^a a 8.^a série)

O processo de aprendizagem infantil inicia-se muito antes da educação formal. O aluno, quando chega na escola, traz consigo um conjunto de saberes originados de suas práticas sociais cotidianas (*senso comum*) produzindo, assim, um modelo explicativo para os fenômenos naturais. Entretanto, ele geralmente não consegue dar conta do real desses fenômenos, que procura representar com sua construção espontânea.

Na séries iniciais, são várias as possibilidades de se trabalhar o ensino de Ciências com as crianças, considerando que elas estão ‘descobrimo’ (elaboração/reelaboração) o mundo que as cerca através da curiosidade, do interesse, da imaginação e da espontaneidade.

Esta característica do pensamento infantil permite à criança realizar comparações entre fenômenos, elementos e objetos, e estabelecer seqüências de fatos, mediante a identificação de causas e conseqüências: observando, descrevendo, narrando, desenhando, perguntando, elaborando listas, tabelas, gráficos e pequenos textos, como forma de organizar informações sobre os temas trabalhados. As atividades práticas de observação e experimentação podem ser sistematizadas em relatórios (material utilizado, procedimento, observação e conclusão), e as ilustrações que a criança faz, desenhando, assumem um caráter formativo fundamental.

Neste processo, ao alunos ampliam o seu referencial de conteúdo científicos, e operam com maior número de informações e generalizações abrangentes, buscando-as, autonomamente, em livros, revistas, entrevistas, CD-Rooms, Tv, jornais, entre outros recursos. Isto porque a construção do conhecimento é contínua e dinâmica, sendo causa e produto da evolução do indivíduo enquanto espécie humana e sujeito de ações, por sua interação com o meio em que vive.

O ensino de ciências, se constitui um processo de alfabetização científica e tecnológica que permitirá ao aluno, cada vez mais, estabelecer conexões com os fenômenos naturais, sócio-culturais e, em conseqüência, realizar uma leitura e uma interpretação mais elaborada da natureza e, da sociedade.

Sabemos que o ensino significativo aproxima, tanto quanto possível, os elementos da realidade científica não tanto pelos conteúdos e objetos propriamente ditos, mas, pelos métodos utilizados na investigação de problemas e desafios propostos, em aula. Não existem objetos científicos, em si, mas métodos científicos de abordagens, que são maneiras viáveis e socialmente reconhecidas como legítimas, do ponto de vista da ciência, para investigar a realidade, apreendendo o caráter mediador da atividade entre o sujeito e o mundo, no processo concreto do devir (transformação, sempre em perspectiva) desse sujeito e do mundo que ele descreve.

Ao investigar fenômenos naturais, as crianças normalmente realizam atividades, que envolvem habilidades científicas que são importantes no desenvolvimento conceitual:

- . elaborar previsões (antecipar o que se pensa que deva ocorrer em uma situação determinada, com base em idéias e experiência prévias;
- . elaborar hipóteses (sugerir explicações para o que se acha que deve ocorrer ou sobre o quê, de fato, ocorreu);
- . planejar e executar experimentação de forma a testar previsões;
- . realizar observações (aprender a observar e tomar registros);
- . interpretar observações (procurar estabelecer relações com outras observações e, com hipóteses conhecidas);
- . comunicar idéias aos colegas (procurar estabelecer verdadeira comunicação, a qual implica em fazer-se entender e entender o outro).

Outro elemento determinante na construção de uma nova prática, é a problematização do saber enquanto abordagem metodológica, que tem como perspectiva tornar compreensíveis as realidades: material, científica, tecnológica, econômica e social.

Explicita-se, assim, o contraste com a atual prática cotidiana das salas de aula, influenciada fortemente pelos livros didáticos e suas recomendações pedagógicas, explícitas ou implícitas. Os livros tiveram, e ainda têm, em grande medida, a capacidade de convencer o professor de que o trabalho dele se resume em apresentar o conteúdo impresso aos alunos, apenas para memorizá-lo. Deve-se ressaltar que o compromisso político do educador se evidencia, numa prática pedagógica que supere esta situação.

As recomendações dos livros didáticos trazem, via de regra, grande comodidade para o professor que pode, inclusive, dedicar seu tempo a outras atividades, enquanto seus alunos copiam trechos ou respondem a questionários, que trazem na transcrição da pergunta o maior desafio cognitivo a enfrentar. Mais uma vez ressalta-se o compromisso político do educador nesse processo, pois a ele caberá render-se ou não a essa possibilidade; uma vez que a consequência previsível dessa opção é o empobrecimento intelectual e vivencial do aluno, é importante a atitude reflexiva do professor e sua postura neste momento.

Procurar textos didáticos que promovam o desenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores (FPS)¹⁷ dos alunos, realizando pequenos projetos de investigação na própria área da escola ou então pesquisas junto à comunidade na qual ela está inserida, são atitudes que contribuem com o trabalho pedagógico do educador. Neste sentido busca-se romper o círculo vicioso da ignorância em nosso país, proporcionando oportunidades de crescimento intelectual e emocional a quem mais precisa: os meninos e meninas da classe trabalhadora, historicamente alijados da educação básica. Torna-se necessária, desta maneira a apropriação de conteúdos da cultura geral e ciências, sem os quais essas crianças ficarão cada vez mais, distantes do conhecimento técnico e tecnológico e, da possibilidade de serem profissionais competentes e autônomos – cidadãos no verdadeiro sentido da palavra.

Exemplificando: faz-se referência a aplicação de uma diagnóstico perceptível que o aluno pode realizar:

- observar o ambiente físico e escolar, procurando perceber onde se localizam os pontos inadequados para o depósito do lixo produzido pela escola;

- estabelecer o diagnóstico a partir do momento em que a discussão se inicia, com referência a essa problemática ambiental, de forma a encontrar soluções alternativas para a resolução da questão, concluindo que:

- 1 – a poluição ambiental decorre do fato de não se ter consciência que, ao jogar lixo no chão o ambiente está sendo poluído, e de que todo processo educativo ambiental inicia-se muito cedo. Corrigindo essa atitude, é possível mudar também o comportamento daqueles que constituem a comunidade escolar;

- 2 – a proposição de alternativas para separação do lixo na escola e destinação adequada desse, no espaço escolar, envolve o cumprimento de um direito e de um dever, garantidos na Constituição e demais legislações decorrentes desta. Além disto envolve a consciência ambiental, formada no indivíduo através da educação, desde a infância e que perdura pelo resto de sua vida.

- 3 – a aplicação desta discussão deve ultrapassar o espaço escolar, de forma a atingir a comunidade no âmbito social. Este princípio encontra-se estabelecido no modelo de desenvolvimento sustentável, o qual trata da sustentabilidade social, significando não só a resolução dos problemas macrossociais ambientais, mas a reflexão e a mudança de visão em relação aos mesmos.

Em síntese, traduzir a “ciência do cientista” em “saber escolar”, envolvendo neste processo a legitimidade da ciência de laboratório, sofisticada e complexa, e a relação professor-aluno, aluno-aluno, é tarefa fundamental da ação pedagógica, mediante o ensino da ciência. A forma de fazer esta tradução, é um grande empreendimento para os educadores, os quais deverão empenhar-se para evitar a reprodução, a repetição e o marasmo na forma de abordar os conteúdos, ou de assumir práticas que anulem as perspectivas de introdução do novo, produzido em cada área científica e no exercício da atividade escolar.

Os temas abordados no ensino de ciências, para terem pleno êxito, devem ser explorados em sua dinamicidade, de modo que, professores e alunos compreendam a origem, o desenvolvimento e as

¹⁷ – As funções psicológicas superiores são aquelas que segundo VYGOSTKY (1989) caracterizam o funcionamento psicológico tipicamente humano: ações conscientemente controladas, atenção voluntária, memorização ativa, pensamento abstrato e comportamento intencional.

transformações dos fenômenos e processos que as ciências pesquisaram ao longo do tempo. Aprender a fazer relações e conexões entre os mesmos, é procedimento necessário para que ocorra a apropriação do conhecimento científico.

A maneira de tratar o conteúdo é fundamental no ensino e a postura do professor, com relação a esse tratamento, determinará a sua efetividade na prática pedagógica. Para isso, pretende-se orientar o ensino de ciências para que o aluno torne-se agente de sua aprendizagem, através do “pensar e do fazer” (relação ciência-tecnologia), e o professor se legitime como mediador deste processo.

A viabilização e a materialização dessa proposta implica na vivência efetiva de atividades desafiadoras, com as seguintes características:

- . organização sequencial dos conteúdos e das atividades curriculares, que deverão ser sistematizados e operacionalizados, em patamares das ações envolvendo uma graduação de complexidade, do concreto para o abstrato, considerando o interesse, as necessidades e o desenvolvimento psicológico do aluno;
- . ênfase na construção dos conhecimentos sobre a natureza, subjacentes à relação homem-natureza, e na constituição dos espaços físicos, social, econômico, ambiental e político, buscando-se o diálogo cultural na vinculação entre a cultura do aluno e a cultura científica;
- . enfoque metodológico centrado na problematização, para que, na busca de soluções conjuntas, cada indivíduo passe a atuar como elemento formador do outro;
- . apresentação do mundo real, e não do mundo como o homem gostaria que fosse (mundo ideal), segundo suas percepções e representações mais imediatas;
- . reconhecimento de seu próprio corpo e de suas interrelação com o meio e com outros seres;
- . problematização dos fenômenos naturais, sociais, políticos e econômicos e encaminhamento das atividades em sala de aula, para que os alunos possam expressar os conceitos que têm, de acordo com as experiências diferenciadas e acumuladas na vivência do dia a dia, partindo de suas concepções concretas para outras mais abstratas, utilizando-se material didático disponível e técnicas de ensino variadas considerando a devida evolução destes;
- . estabelecimento de relação paralela entre conceito construído e aplicação prática no dia a dia, tornando a sala de aula uma extensão da vida, de modo que o aluno perceba que tudo aquilo que envolve seu ambiente social é resultado de conhecimento acumulado pelo homem, e transformado ao longo de sua história.

Dessa maneira, operacionaliza-se a participação do aluno, de forma que tudo começa e continua com o envolvimento ativo e permanente dele, ficando para o professor a relevante função de mediador do processo de apropriação e elaboração do conhecimento escolar.

Os conteúdos propostos, a seguir, estão organizados de forma a garantir a integração entre temas das ciências e o livre trânsito entre as diversas disciplinas que compõem o currículo escolar.

CONTEÚDOS DE CIÊNCIAS PARA AS SÉRIES DO ENSINO FUNDAMENTAL (1.ª a 8.ª SÉRIES)

Os temas organizadores são apresentados como possibilidades e/ou sugestões, para serem concretizados na ação pedagógica, onde a seriação não pode ser interpretada como um modelo pronto e acabado, mas sim como um referencial para os conteúdos escolares. Estes têm por critérios básicos:

- a) a realidade concreta, como ponto de partida;
 - b) a relevância social da produção científica;
 - c) a adequação ao desenvolvimento intelectual do aluno, como ponto de partida;
- os pressupostos teóricos e filosóficos da Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina/91.

1.ª SÉRIE

O ambiente – elementos básicos:

- . ocorrência de seres e objetos no ambiente;
- . algumas características dos objetos e seres (forma, cheiro, tamanho, sabor, consistência...);
- . ocorrência de transformações no ambiente (ciclo da água, chuva, evaporação da água, vento, geada,

trovoada, nascimento e desenvolvimento de um ser vivo, apodrecimento de frutas, ferrugem, formação do solo, decomposição das rochas, tipos de solo...).

Os seres vivos como manifestação da natureza:

- . diversidade dos seres vivos;
- . ciclo vital;
- . características;
- . o homem: ser vivo, animal e humano – descobertas sobre o corpo.

A interação do homem com a natureza:

- . as necessidades humanas: condições mínimas de sobrevivência;
- . interdependência dos seres vivos, entre si, e, com o ambiente: sol, ar, água, solo (noções de cadeia alimentar);
- . adaptação das populações aos diferentes ecossistemas: uma forma de sobrevivência;
- . plantas e produtos químicos que afetam a saúde (plantas tóxicas, automedicação).

2.ª SÉRIE

Breve retomada de alguns conceitos estudados na 1ª série: ambiente, seres vivos e seu ciclo vital, seres não vivos, fenômenos, entre outros.

Elementos bióticos: estudando e compreendendo melhor os seres vivos:

- . algumas funções do organismo humano: alimentação e sua influência no desenvolvimento e crescimento, movimentos respiratórios, pulsação e batimentos cardíacos e eliminação de resíduos;
- . diferentes etapas do crescimento e desenvolvimento dos animais e vegetais;
- . influência da alimentação no crescimento e desenvolvimento nos diferentes seres vivos;
- . modo de obtenção dos alimentos;
- . importância dos seres vivos na vida do homem e, no equilíbrio ambiental (cadeias alimentares – relações entre os seres vivos).

Elementos abióticos: estudando e compreendendo melhor o ambiente físico (interação com os elementos bióticos):

. O solo:

- ocorrência, tipos e utilidades;
- produção de alimentos;
- interação com os demais elementos do meio biótico e abiótico;
- ocupação do solo (aspectos econômicos, sociais e culturais);
- saúde e bem estar.

. O ar:

- existência e importância;
- qualidade do ar respirável;
- agentes poluidores (tabagismo, emissão de partículas, etc.);
- saúde e bem estar.

. A água:

- existência e importância;
- localização da água na natureza;
- qualidade da água consumida;
- poluição da água (agentes poluidores químicos, físicos e biológicos);
- distribuição da água na comunidade;
- saúde e bem estar.

. O Sol:

- fonte de luz, energia e calor;
- saúde e bem estar (produção da vitamina D).

Interação do homem com a natureza:

- . utilização dos recursos naturais renováveis e não renováveis;
- . ocupação do solo;
- . distribuição de terras produtivas, queimadas, erosão, assoreamento, desmatamento...;
- . alimentação, equilíbrio da vida.

3.^a SÉRIE

Retomada de alguns conceitos básicos, estudados na 2.^a série: ciclo vital, elementos abióticos, recursos naturais, entre outros:

Elementos bióticos: estudando e compreendendo melhor os seres vivos:

- . diversidade vegetal no ambiente: conhecendo a flora local;
- . principais grupos e representantes: partes e funções;
- . utilização das plantas: alimentação, indústria e medicina (compota, conserva, condimento, cosméticos, essências, álcool, alopatia, homeopatia, fitoterapia...);
- . posição dos vegetais na cadeia (teia) alimentar;
- . influência no clima da região: temperatura e umidade do ar;
- . saúde e bem estar;
- . diversidade animal no ambiente: conhecendo a fauna local;
- . principais grupos e representantes;
- . animais vertebrados;
- . características básicas;
- . grupos (peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos);
- . funções vitais (nutrição, respiração, excreção, circulação);
- . relação com o homem: alimentação, indústria, saúde e bem estar);
- . animais invertebrados:
- características básicas;
- funções vitais (nutrição, respiração, excreção, circulação);
- diversidade dos invertebrados;
- relação com o homem: alimentação, indústria, saúde e bem estar);
- . outras formas de vida (bactérias, fungos e protozoários):
- aspectos informativos ligados ao saneamento básico;
- . a importância dos animais na vida do homem.

Elementos abióticos: estudando e compreendendo melhor o ambiente físico (interação com os elementos bióticos):

. O solo:

- elementos que formam o solo;
- tipos de solo;
- práticas conservacionistas do solo: irrigação, drenagem, reflorestamento, curva de nível, etc.
- propriedades (cor, permeabilidade e textura)

. O ar:

- composição básica do ar;
- algumas propriedades (compressibilidade, expansibilidade, pressão, massa e movimento);
- os ventos, suas causas e conseqüências;
- poluição do ar: agentes físicos, químicos e biológicos;

. A água:

- a água como elemento essencial à vida;
- composição química da água;
- propriedades da água (solvente universal, pressão, empuxo, vasos comunicantes, tensão superficial, capacidade de realizar trabalho, produzir energia...);
- estados físicos e o ciclo da água

. O Sol :

- influência do Sol sobre os elementos do meio: solo, água e ar;
- a influência da luz no desenvolvimento dos seres vivos (animais, vegetais, fungos e bactérias).

A interação do homem com a natureza:

- sistematização da cadeia alimentar como interação do meio biótico e abiótico (relações entre os seres vivos);
- energia e trabalho na vida humana.

4.ª SÉRIE

Retomada de alguns conceitos básicos, estudados na 3.ª série: diversidade animal e vegetal, funções vitais...:

Elementos bióticos: estudando e compreendendo melhor os seres vivos:

- . compreendendo a estrutura organizacional dos seres vivos:
 - a célula como unidade morfológica dos seres vivos;
 - a estrutura básica de uma célula;
 - tipos diferentes de células;
 - níveis de organização dos seres vivos;
- . estudando a reprodução¹⁸:
 - reprodução sexuada e assexuada;
 - a reprodução nos animais;
 - a reprodução na espécie humana;
 - a reprodução nos vegetais;
- . educação sexual e comportamento:
 - características sexuais primárias no homem e na mulher;
 - características morfológicas e de comportamento do aluno ao longo de seu crescimento e desenvolvimento;
 - papéis sociais do homem e da mulher;
 - . substâncias tóxicas que afetam o organismo (álcool, cigarro, solventes e inalantes).

Elementos abióticos: estudando e compreendendo melhor o ambiente físico:**. O solo:**

- o subsolo e suas riquezas minerais;
- o solo e a agricultura;
- ocupação do solo (aspectos sociais e ecológicos);
- distribuição de terras produtivas;
- tecnologia aplicada na agricultura (perspectiva histórica e biotecnológica).

¹⁸ Ressalta-se, neste momento, que, ao trabalhar-se a reprodução humana, é preciso estar claro ao educador que a educação sexual implica em conhecimento da história do homem. Sugere-se a leitura do texto “Educação Sexual”, apresentada na Proposta Curricular de Santa Catarina-97, como tema transversal

. O ar:

- fatores atmosféricos que determinam as condições climáticas: pressão, temperatura e umidade;
- camadas da atmosfera;
- camada de ozônio;
- efeito estufa;
- viagens espaciais.

. A água:

- os diferentes tipos de água (proporção da água doce no planeta, água salgada, salobra, termais, minerais, potável, poluída, e contaminada);
- necessidade de tratamento da água devido à sua importância para a saúde;
- a água consumida em nossa casa;
- fenômenos que ocorrem na atmosfera (chuva, geada, orvalho, sereno, neve, granizo) e sua influência ambiental e sócio-econômica.

. O Sol e a Lua:

- movimentos da terra (dia e noite; estações do ano);
- utilização da energia solar;
- influência do sol sobre os elementos do meio (ar, água, solo e seres vivos);
- saúde e bem estar;
- alimento: fonte energética básica para os seres vivos.

A interação do homem com a natureza:

- . energia e o trabalho na vida humana;
- . processos de produção, fontes e algumas formas de energia (calorífica, térmica, nuclear, magnética, eólica, elétrica, química...), e como a utilizamos;
- . as consequências sociais, culturais, políticas e econômicas da construção de hidroelétricas e termoelétricas;
- . processos de produção e formas de manifestação da energia na natureza; a utilização desta e suas transformações;
- . eletricidade na atmosfera: raios, relâmpagos e trovões;
- . princípio de funcionamento do para-raio.

As **séries seguintes** são continuidade de um processo de apropriação e interpretação de conhecimentos ensinados, e não um momento inicial de formação escolar desvinculada da história educativa anterior do aluno.

Os conteúdos propostos na seqüência do Ensino Fundamental têm como base os seguintes temas norteadores: **Água, Ar, Solo, Seres Vivos, Corpo Humano, Química e Física**. A materialização destes na escola, fundamenta-se nas relações do homem com o mundo, sendo o enfoque metodológico decorrente da concepção filosófica e política que orienta a visão do educador e, portanto sua prática.

Na ação pedagógica, deve estar garantida a integração entre os conteúdos das e nas diversas séries, permeados pelos temas a seguir sinalizados:

CICLO DE MATÉRIA E ENERGIA**. Relação entre os conceitos já estruturados (nas séries iniciais):**

- comparação entre massa, volume e peso;
- relação entre sólido, líquido e gasoso.

. Diversidade dos materiais extraídos da natureza, transformados e produzidos pelos homens:

- exploração e apropriação dos elementos apresentados na e pela natureza;
- os modos e meios de produção nas relações de trabalho e na produção de bens de consumo (quem ganha, quem perde, quem produz, quem vende, quem compra).

. Ocorrência de transformação nos materiais da natureza e avaliação dos fenômenos:

- ocorrência de misturas no ambiente (água do mar, água doce, erosão, vento): implicações e decorrências físico-químicas, econômicas, culturais, políticas e sociais;
- aplicações industriais e tecnológicas decorrentes da mudança de estado físico: vidro, cerâmica, fundição de ferro e outros materiais;
- importância das reações químicas para os seres vivos (digestão, respiração, circulação, excreção, sudorese, transpiração, fotossíntese, quimiossíntese, ciclos biogeoquímicos);
- formas de manifestação da energia na natureza e sua utilização.

. Utilização dos produtos das transformações da matéria e energia:

- obtenção de novas substâncias e de energia, a partir de reações químicas (fermentação, combustão...);
- transformação de alguns materiais para seu aproveitamento, a partir do trabalho humano (carvão, metais, uva, leite).

. Utilização de energia:

- veículos de tração animal, uso da tração animal, uso do trator na lavoura, transporte por caminhões, evolução dos meios de comunicação, alimentação...;
- transformação e transferência de energia: cadeias e teias alimentares, combustíveis fósseis e escassez dos recursos energéticos (projetos como o pró-álcool);
- distribuição de energia no planeta;
- economia de energia e fontes alternativas (nuclear, térmica, solar, eólica...);
- álcool, marés, biodigestor.

. Processos de produção de energia (Sol):

- vegetais como produtores de energia;
- o calor como fonte de produção de energia (metabolismo, equilíbrio térmico, homeostase...);
- movimento dos corpos;
- relação do calor na produção do movimento (influência);
- o atrito enquanto fenômeno físico, desgaste de materiais, produção de calor (obtenção de fogo) e locomoção (uso de calçados);
- o trabalho como medida de transferência de energia na interação de dois corpos (energia cinética, potencial e gravitacional), e sua relação com o organismo (modificações físico-químicas, equilíbrio orgânico), saúde, cultura, política e economia;
- aquecimento da Terra (efeito estufa, camada de ozônio, radiações...);
- condução de calor (termologia, condução, convecção, corpos condutores e isolantes);
- eletricidade atmosférica (relâmpagos e raios);
- principais fenômenos elétricos (eletromagnetismo, pilhas...);
- relação entre o oxigênio e a queima de materiais (combustão como fonte de energia e calor, respiração celular, combustíveis fósseis...);
- reações químicas como fontes de energia (energia atômica, solar...);
- transformação de eletricidade em outras formas de energia (cinética, sonora, luminosa, magnética, térmica, nuclear);
- aplicações da eletricidade, na vida diária (uso e conservação);
- noções de atomística (história do átomo, modelos atômicos, presença de energia atômica nas atividades humanas, efeitos benéficos e nefastos...);
- tabela periódica (histórico, símbolos, nomenclatura, organização horizontal e vertical dos elementos como estratégia de alfabetização em Química);
- identificação, na tabela periódica, dos elementos mais conhecidos; sua ocorrência, processamento dos produtos tecnológicos e sua interferência na natureza e na sociedade;
- substâncias e misturas (reconhecimento das substâncias simples e compostas, homogêneas e heterogêneas, decorrentes da ação da natureza e do homem, com suas aplicações e conseqüências;

- processos de separação de misturas e suas aplicações mais comuns;
- fenômenos químicos naturais e provocados (identificação de reações químicas no ambiente e na comunidade, e os efeitos positivos e negativos de tais transformações no contexto sócio-ambiental);
- equações químicas, reagentes e produtos (Lei da Conservação da Massa e sua importância histórica na evolução da ciência química);
- ácidos, bases, sais e óxidos (reconhecimento, das substâncias utilizadas pelo homem, da presença desses compostos, sua importância, implicações e aspectos positivos e negativos).

OS SERES VIVOS

. **Características básicas dos seres vivos (relacionar com as características dos seres não vivos – brutos).**

. **Noções de sistemática:**

- Reinos: Monera, Protista, Fungi, Animais, Plantas (principais características e representantes).

O HOMEM

. **Funções corporais básicas:**

- importância das funções vitais (digestão, respiração, circulação, excreção) para a manutenção da vida.

. **Relação funcional dos sistemas do corpo humano entre si, em seu meio:**

- a constituição anatomo-fisiológica do corpo humano;
- corpo como unidade orgânica (inter-relação de estruturas);
- importância de uma alimentação adequada e balanceada, para o bom funcionamento do organismo;
- os dentes e a saúde bucal (produtos cariogênicos, regulamentação da venda etc.);
- merenda escolar (importância biológica, implicações político-sociais...), carência proteica e suas consequências.

. **Relação do homem com outros seres:**

- alimentação, transporte, medicina etc.;
- necessidade de relacionamento (biológico e social).

. **O homem enquanto ser social: aspectos afetivos, cognitivos, psicológicos, culturais, ecológicos.**

. **O homem e seus mecanismos de percepção de estímulos do meio:**

- interação organismo-ambiente (sistema nervoso e órgãos dos sentidos);
- coordenação das funções orgânicas pelos processos de sustentação, movimentação, reação nervosa, complexo hormonal etc.

. **Os mecanismos de absorção e energia, pelo corpo humano:**

- necessidade de oxigênio no processo respiratório;
- atividades funcionais dos órgãos envolvidos (o sangue como elemento integrador dos diversos sistemas) e aspectos biológicos e sócio-culturais.

. **Os mecanismos de utilização de energia pelo corpo humano:**

- ação dos sucos digestivos (saliva, suco gástrico, suco intestinal, bile e enzimas do intestino delgado);
- produtos finais da digestão (aminoácidos, ácidos graxos, glicerol e glicose);
- substâncias que não sofrem transformações energéticas: sais minerais, vitaminas, água etc.;
- utilização das substâncias pela célula (produção de novas substâncias, obtenção de energia e regulação de funções);
- evidências da realização de reações químicas (desprendimento de gases, formação de precipitados, alterações na cor e odor, mudança de temperatura etc.);

- velocidade das reações (catalisadores e temperatura);
- inter-relação esqueleto/músculo e a vantagem do esqueleto articulado e da contração muscular na realização do trabalho (relação entre o trabalho e queima de diferentes materiais, nos movimentos respiratórios e trocas gasosas);
- o sistema muscular e sua importância no trabalho mecânico e como produção de força de trabalho;
- batimentos cardíacos e sudorese alterados pelos fatores emocionais e no exercício do trabalho, nas condições atuais.

. Sexualidade: Educação sexual e seu desenvolvimento para a produção da vida (questões sociais, biológicas, afetivas etc. que se relacionam com o sexo e a sexualidade):

- problemas médicos, sociais e econômicos relacionados com AIDS, DSTs e também os provenientes do consumo de fumo, álcool e outras drogas que provocam dependência com conseqüente ação no organismo;
- . instuições de apoio aos problemas citados.

. Noções de genética:

- fecundação e hereditariedade (gametas, ovulogênese e espermatogênese na espécie humana);
- genes, genótipo e fenótipo;
- características hereditárias (homozigose, heterozigose, heredograma etc.);
- grupos sanguíneos e fator Rh;
- engenharia genética (melhoramento animal e vegetal) e bio-ética (projeto genoma);
- herança biológica e cultural na espécie humana (aspectos biopsicossociais do controle da reprodução humana);
- sexualidade, hereditariedade e educação especial.

OS ANIMAIS

. Noções de classificação sistemática: animais invertebrados e vertebrados.

. Funções vitais:

- meios de obtenção de alimentos e sua transformação no organismo dos animais (consumo de alimento, respiração, crescimento, reprodução etc.).

. Relação dos animais com outros seres:

- modos de obtenção de alimentos pelos animais (cadeias e teias alimentares);
- interferência dos animais no equilíbrio ecológico;
- adaptação dos animais ao meio físico e social, mecanismo de preservação na busca de alimento e defesa;
- associações entre animais e outros seres vivos (relações harmônicas e desarmônicas: colônias, sociedade, parasitismo etc.);
- dependência entre animais e vegetais: reprodução dos vegetais que produzem frutos e, importância dos animais na polinização de flores e disseminação de sementes);
- fauna local : adaptação (acoplamento estrutural) dos animais ao meio;
- dinâmica das populações.

. Animais – homem:

- importância dos animais na história da humanidade (relação com a evolução dos meios de transporte, comunicações, aspectos místicos etc.);
- mecanismos de proteção dos animais (órgãos, associações, legislação, reservas, parques, unidades de conservação, organizações não governamentais etc.);
- cuidados com os animais (procedimentos destinados à higiene, saúde, preservação e prevenção);
- fatores que interferem na existência e sobrevivência dos animais (ação do homem, intempéries etc.);

- fatores que estão relacionados com as doenças dos animais (brucelose, tuberculose, leptospirose, raiva, psitacose, fasciolose, neuro-cisticercose, toxoplasmose e outras zoonoses).

. Interferência dos animais na transformação dos materiais:

- transformações químicas que acontecem nos animais: transformação do alimento em materiais do organismo (digestão, crescimento e formação de excretas).

. Utilização dos produtos e processos de origem animal:

- relação da produção de alimentos (fornecimento de alimentos) com a criação de animais (monocultura, pecuária, etc.), abordando os aspectos sócio-econômicos- tecnológicos-culturais;

- aplicação industrial.

. Os animais como fonte de energia em fins diversos:

- interdependência entre flora e fauna e os vegetais como fonte de alimento para os animais (cadeia alimentar e teia, controle biológico etc.);

- alimentos como fonte de energia para os animais;

- circulação de materiais no ambiente e os ciclos biogeoquímicos (carbono, oxigênio, nitrogênio, água, cálcio etc. e a importância dos elementos químicos na natureza (tabela periódica);

- cadeia alimentar e teia alimentar (covalência e eletrovalência, equações químicas e ligações químicas).

. O animal e sua relação com a força de trabalho:

- evolução dos meios de transporte, na comunicação (participação dos animais)

- processos de inseminação artificial e a seleção de matrizes, com suas implicações biológicas e sociais.

AS PLANTAS

. Noções de classificação:

- plantas avasculares (algas e briófitas) e plantas vasculares (pteridófitas e fanerógamas: gimnospermas e angiospermas).

. Constatação da diversidade vegetal:

- plantas fixadas no solo, epífitas, rasteiras, aquáticas, manguezais etc.

. Funções vitais:

- meios de obtenção de alimentos e sua transformação no organismo vegetal (fotossíntese, respiração, incorporação e armazenamento de substância nutritivas).

. Relação dos vegetais com outros seres:

- interferência das plantas no equilíbrio ecológico;

- adaptação das plantas ao meio físico e social: mecanismos de preservação na obtenção de alimentos, proteção e adaptação ao ambiente;

. associações entre as plantas e outros seres vivos: relações harmônicas e desarmônicas (sociedade, colônia, parasitismo etc.);

. flora local.

. Cultivo das plantas pelo homem:

- importância das plantas na história da evolução da humanidade;

- fatores que interferem na existência das plantas;

- doenças relacionadas com as plantas (intoxicações, parasitose como veículo de contaminação etc.);

- técnicas de cultivo;

- mecanismos de proteção às plantas (órgãos, associações, legislação, reservas nacionais, parques, IBAMA, IBDF, FATMA, etc.).

. Utilização dos produtos e processos de origem vegetal:

- produção de alimentos (fornecimento de energia), culturas de plantas (olericultura, monoculturas e agricultura sustentável), considerações sobre os aspectos sócio-econômico-culturais-tecnológicos;
- aplicação industrial;
- indústria caseira;
- plantas com efeitos medicinais.

. As plantas como fonte de energia em fins diversos:

- interdependência entre fauna e flora (equilíbrio ecológico e manejo florestal).

. Os vegetais como seres produtores de energia:

- dependência dos seres vivos em relação à luz solar;
- conversão de energia radiante (solar) em energia química, nos vegetais clorofilados: fotossíntese (noções de reações químicas);
- os vegetais como fonte de alimento para os animais.

. As plantas como fonte de energia em fins diversos:

- circulação de materiais no ambiente e os ciclos biogeoquímicos (carbono, oxigênio, nitrogênio, água), ligações químicas.

. As plantas e sua importância, na instrumentação para o trabalho:

- participação do homem na modificação da distribuição das plantas, urbanização, agropecuária, fitogeografia etc.;
- cultivo de plantas melhor adaptadas às condições ambientais do ecossistema (flora local).

OS VÍRUS: exceção na sistemática

- características, viroses em animais e vegetais.

O AR**. Os diferentes gases e suas funções no ambiente:**

- utilização dos componentes do ar;
- aplicação do ar comprimido e rarefeito.

. Influência do ar nas alterações climáticas, implicações sobre os seres vivos:

- fatores que determinam as condições climáticas: temperatura, umidade, massa de ar fria...;
- variações das condições atmosféricas: diferentes tipos de clima e distribuição dos seres vivos;
- previsão do tempo (meteorologia).

. O emprego do ar nos processos de produção:

- . evolução dos meios de transporte (histórico);
- . importância do ar na produção industrial com o aproveitamento da circulação do ar pelo homem, na vida diária e na indústria;
- . efeitos da ação dos ventos, correntes de ar, moinhos... nas atividades humanas;
- . produção de energia.

. As transformações observadas no ar decorrentes dos processos de produção:

- emissão de gases poluentes (implicações no campo social e na saúde);
- ar como veículo de transmissão de doenças (ocorrências locais, regionais e nacionais);
- efeitos danosos da ação dos ventos na atividade humana;
- a formação das dunas e sua relação com o ambiente – formação de erosão eólica, formação de relevos etc.;

- efeito estufa;
- destruição da camada de ozônio.

. Influência do ar nas alterações climáticas e implicações sobre os seres vivos:

- influência da pressão atmosférica;
- instrumentos de medida (barômetro, hidrômetro, termômetro...).

. Influência dos gases na transformação dos materiais:

- combustão, ferrugem, corrosão, eletrização (aspectos físicos e químicos), evaporação, etc.

. O ar como fonte energética:

- relação entre o movimento do ar e os fenômenos do ambiente: ventos, marés;
- o ar e sua relação com a mudança das características dos movimentos (trajetória, deslocamento, aceleração, velocidade, necessidade de aplicação de uma força para mudar as características dos movimentos...);
- resistência do ar ao movimento (gravidade, peso e atrito);
- correntes de convecção (ascendente e descendente);
- aerodinâmica.

. O ar e a propagação do som e da luz:

- influência da umidade do ar na propagação do som e da luz;
- decomposição da luz no ar (arco-íris, armazenamento e propagação do calor);
- relação do oxigênio do ar e a queima de materiais;
- descargas elétricas atmosféricas (raios e relâmpagos, trovão);
- o ar e sua relação com a passagem da eletricidade de um corpo para outro (descargas elétricas, atrito etc.);
- relação entre o ar e a gravidade (força de atração da Terra), e entre o ar e o movimento dos corpos em queda livre (variação do movimento);
- vibração da matéria;
- ressonância.

. Ondas: velocidade e organização de ondas sonoras:

- frequência e comprimento de onda (infra-som e ultra-som);
- emissão de sons pelos seres vivos;
- uso de som na comunicação (noções básicas de acústica).

O SOLO

. Litosfera: estrutura da Terra (crosta, manto e núcleo):

- rochas e tipos de solos;
- influência dos diferentes tipos de solo nos ecossistemas: solo fértil, agrícola, árido, improdutivo, contaminado, poluído, ácido, alcalino;
- relação entre o tipo de solo e o tipo de vegetação (topografia e relevo);
- adubação (natural-orgânica; industrial-química);
- agrotóxicos;
- agropecuária (qualidade do alimento, natureza do produto);
- pequena produção: horta, criação de animais, hortifrutigranjeiros (verduras, frutas, granjas) e grande produtor (monocultura, pecuária).

. O solo nos processos de produção:

- rochas como fontes de materiais para o homem;
- obtenção de recursos minerais;
- minérios e minerais (reservas naturais do Brasil);
- uso de rochas pelo homem em outras épocas e na época atual.

. Transformação do solo pela ação dos diferentes fatores analisados:

- influência da água, do Sol e do vento na erosão do solo;
- intemperismo e erosão das rochas, por ação da água e do vento;
- ocorrência de diferentes tipos de fenômenos transformadores da crosta terrestre (vulcões, terremotos etc.).

. O homem como agente de transformação do solo:

- atividades humanas e alterações do solo ao longo da história;
- implicações no solo de práticas inadequadas de cultivos;
- interferência do homem no relevo (terraplanagem, escavações, cortes de montanhas, desmatamentos, dinamitação de pedreiras, curvas de nível, terraceamento etc.);
- processos de recuperação no solo e adequação para o plantio (uso de fertilizantes, corretivos, drenagem, irrigação, queimadas);
- crescimento urbano, desmatamento de morros e encostas (relação com a erosão);
- a especulação imobiliária e sua implicação com a erosão do solo e a manutenção de sua fertilidade (queimadas, desmatamento, remoção de dunas, aterros de mangues etc.);
- a erosão e suas implicações sócio-econômicas e culturais (uso indevido da terra pela falta de conhecimento e procedimentos ligados aos usos e costumes tradicionais, êxodo rural, latifúndios, expropriação de terras etc.);
- reforma agrária.

. A influência dos processos de transformação de matéria e energia sobre o solo:

- circulação de materiais no ambiente: ciclos biogeoquímicos (carbono, oxigênio, nitrogênio, água);
- atividades humanas e alterações nos grandes ciclos de transformações naturais;
- relação entre o processo de acumulação e transformação de matéria orgânica e a formação do carvão, petróleo e gás natural;
- importância da reciclagem de materiais (esgoto, lixo, metais, papel, plástico e outros);
- funções químicas e sua relação com o solo.

A ÁGUA**. Interação da água com os demais elementos do ambiente:**

- ciclo da água: ocorrência de nuvens, neblina, orvalho, geada, granizo e neve;
- separação dos componentes de uma mistura por meio de mudanças de estado físico: vaporização, condensação, liquefação, fusão, solidificação;
- separação dos materiais sólidos suspensos na água (decantação e filtração);
- tipos de água.

. O emprego da água nos processos de produção:

- moinhos, monjolos, roda d'água;
- navegação e economia (transporte, comercialização, turismo, hidrovias...);
- criação de plantas e animais (aquicultura, hidroponia, piscicultura...).

. Influência da água nas transformações dos materiais:

- influência da chuva, enchentes, secas, geadas e granizo, na agropecuária e nas regiões urbanas;
- movimentação das águas e ocorrências de erosões;
- fenômenos climáticos (El Niño, tornados, enchentes, vendavais...).

. As transformações observadas na água, decorrentes dos processos de produção:

- alteração na qualidade da água;
- água da chuva (chuva ácida);
- água do subsolo (fontes, nascentes, poços, aquíferos, galerias filtrantes...);

- água da superfície (rios, mares, lagos);
- fontes que alteram a qualidade da água (algas, turbidez, cor, dureza, pH, DBO – demanda biológica de oxigênio);
- padrões de potabilidade da água (odor, sabor, coloração, turbidez...), requisitos químicos (tolerância das substâncias tóxicas dissolvidas por dosagem controlada);
- importância da análise da água no controle de cloro, temperatura, cor, turbidez, pH, alcalinidade, gás carbônico livre, dureza...;
- rede pública de distribuição de água;
- tratamento da água consumida (processos de tratamento e produtos químicos utilizados – sulfato de cloro).

. A água como fonte energética:

- conversão de energia potencial em energia cinética (represas);
- transformação da energia mecânica (turbina em rotação) em energia elétrica;
- importância da eletricidade na vida diária;
- caminho percorrido pela energia elétrica, desde as estações distribuidoras locais às residências, indústrias, propriedades rurais...;
- formas de prevenir acidentes, em processos industriais;
- utilização da eletrólise em processos industriais;
- importância e funcionamento dos motores elétricos: funcionamento de um dínamo;
- utilização das diversas transformações da energia elétrica.

INTERAÇÃO DO MEIO BIÓTICO E ABIÓTICO

. Relação da diversidade dos materiais na composição do ambiente:

- ocorrência de luz, calor, som, eletricidade e gravidade;
- materiais orgânico e inorgânico do ambiente, necessários ao homem (madeira, areia, sal, palha, couro...);
- materiais que o homem lança no ambiente (lixo, dejetos, fumaça, implicações sobre o ecossistema e alternativas);
- evidências da ocorrência de ar, água, solo e rochas em diferentes ambientes;
- presença de ácidos, bases e sais, em materiais do cotidiano do aluno (vinagre, frutas, sal de cozinha, leite de magnésio, leite etc.);
- interação ácido-base nos ecossistemas.

. Adaptação e sobrevivência das populações nos ecossistemas:

- interdependência dos seres vivos nos ambientes aquáticos e terrestres;
- utilização dos recursos naturais nas diferentes etapas do processo civilizatório;
- recursos naturais mais utilizados na região (água, ar, solo, animal e vegetal);
- lançamento de resíduos poluidores e explorações inadequadas;
- importância do fogo na história da humanidade;
- plantas e animais utilizados pelo homem (alimentação, ornamentação, medicina, matéria-prima etc.);
- ação do homem sobre o solo, a água e o ar do ecossistema- variação da temperatura nas diversas regiões do planeta; conseqüências para a distribuição dos seres vivos (fito e zoogeografia);
- biomas terrestres;
- importância das manifestações vitais para a manutenção do equilíbrio da Terra;
- caracterização dos fatores abióticos dos ecossistemas: climáticos (luz, temperatura e umidade) do solo e da água (composição química);
- relação entre os fatores bióticos e abióticos nos ecossistemas considerados (ciclos da matéria e fluxo de energia);
- influência dos fatores ecológicos no crescimento das populações de um ecossistema.

. Utilização racional dos recursos naturais:

- alternativas para o uso racional dos recursos naturais;
- práticas adequadas de cultivo do solo;
- aproveitamento racional da energia do carvão, petróleo e gás natural;
- fontes alternativas de energia (captadores solares, ventos, biodigestor, carvão vegetal, gás do lixo etc.).

. O impacto dos processos de produção de energia sobre o ambiente:

- impactos ambientais e implicações sociais causadas pela queima de combustíveis, construção de usinas hidrelétricas, termoeletricas e nucleares;
- importância social do som, meios de comunicação e sua evolução;
- efeitos da poluição sonora sobre o organismo.

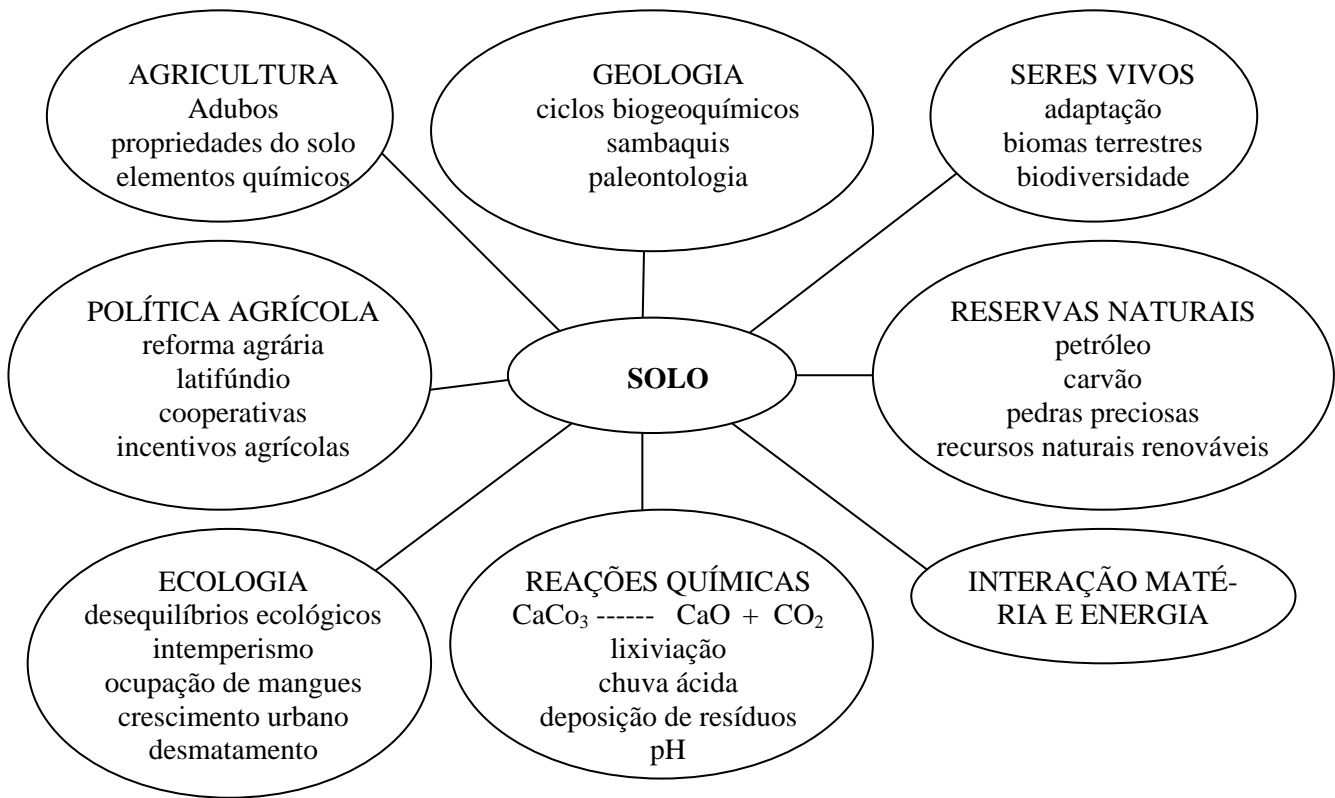
. Preservação, degradação e recuperação ambiental:

- destinação de dejetos humanos, animais e industriais;
- proteção de jazidas;
- desobstrução de canais e rios;
- preservação da fauna e flora terrestre e aquática;
- uso de substâncias na produção e conservação de alimentos (fertilizantes e aditivos alimentares);
- procedimentos de proteção e recuperação do meio ambiente (legislação, fiscalização, criação de reservas, parques e unidades de conservação, organização de sociedades de proteção – ONGs);
- atuação dos clubes de ciências e demais organizações escolares.

. Modificações (evolução histórica) nos ecossistemas mais importantes dos municípios, Estado e do Brasil, através da ação do homem.

. Fatores determinantes dos avanços científicos e tecnológicos.

A partir de um tema organizador – **SOLO**, representamos graficamente algumas interações possíveis de serem estabelecidas:



BIBLIOGRAFIA

- ACOT, Pascal. **História da ecologia**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- AMBROGI, A; BERARDINELLI, A R.; VIOLIN, A G.; LISBOA, J.F. **O ambiente**. São Paulo: Hamburg-CECISP, 1994.
- APPLE, M. **Ideologia e currículo**. São Paulo: Brasiliense, 1982
- ARAÚJO, M.C. de (Org.). **Animais no meio ambiente: integração-interação**. 2 ed. Ijuí: UNIJUI, 1991.
- BAGIOLI, O et alii. **Ciências: uma produção humana**. Curitiba: Módulo, Vol. I, II, III, IV, 1989
- BIZZO, N.M.V. **Graves erros de conceitos em livros didáticos de ciências**. *Ciência Hoje* 21(121): 26-25, (jun, 1996)
- BORBA, Pedro Valmir de. **Inadaptação pedagógica do construtivismo no ensino de ciências nas séries iniciais do 1º grau: uma perspectiva piagetiana**. Florianópolis: CED/UFSC, 1995. (Dissertação de Mestrado).
- COSTA, Arlindo. **As mostras de ciência-tecnologia-sociedade como estratégia para a mudança nos códigos educacionais de coleção para códigos educacionais de integração nas escolas públicas**. Florianópolis: CED/UFSC, 1994. (Dissertação de Mestrado).
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. P. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1990
- DURREL, G.; DURREL, L. **O naturalista amador: um guia prático ao mundo da natureza**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.
- FRACALANZA, H. et. alii. **Ensino de ciências no 1º grau**. São Paulo: Atual, 1987.
- _____. H. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de ciências no Brasil**. Campinas: Faculdade de Educação-UNICAMP, 1992 (Tese de Doutorado).
- GIASSI, Maristela Gonçalves. **Meio ambiente e saúde: a convivência com o carvão**. Florianópolis: CED/UFSC, 1994. (Dissertação de Mestrado).
- GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A.M.P. **Formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez, 1993.
- KRAMER, S.(Coord.) **Com a pré-escola nas mãos: uma alternativa curricular para a educação infantil**. São Paulo: Ática, 1989.
- _____. **S. Por entre as pedras: arma e sonho na escola**. São Paulo: Ática, 1994.
- KNELLER, G.A. **A ciência como atividade humana**. Rio de Janeiro: Zahar, 1980.
- KRASILCHICK, M. **Práticas do ensino de biologia**. 2 ed. São Paulo: Harbra, 1993. 1991.
- LENTIN, J.P. **Penso, logo me engano: breve histórico do besteiro científico**. São Paulo: Ática, 1996.
- LUNGARZO, C. **O que é ciência**. 2 ed. São Paulo: Brasiliense, 1990.
- MANCUSO, R. (Coord.). **Clubes de ciências: criação, funcionamento, dinamização**. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996.
- MEC/SEF/FAE/CEMPEC. **Guia dos livros didáticos – 1ª a 4ª séries**. Brasília: MEC, 1996.
- MENEZES, L. C. de. (Org.) **Formação continuada de professores de ciências no contexto ibero-americano**. Campinas: Coleção formação de professores, 1996
- MORAES, R.; RAMOS, M. **Construindo o conhecimento – uma abordagem do ensino de ciências**. Porto Alegre: Sagra, 1988.
- MOREIRA, M; AXT, R. **Tópicos do ensino de ciências**. Porto Alegre: Sagra, 1991.
- MORIN, Edgar; GERN, A P. **Terra pátria**. Porto Alegre: Sulina, 1995.
- MOURA, E. **Biologia educacional: noções de biologia aplicada à educação**. São Paulo: Moderna, 1994.
- NEGRINI, A. **Aprendizagem & desenvolvimento infantil: perspectivas psicopedagógicas**. Porto Alegre: Prodil, 1994.
- NOZELLA, M.L.C.D. **As belas mentiras: a ideologia subjacente aos livros didáticos**. São Paulo: Moraes, 1989.
- OLIVEIRA, M.K. de. **Vygotsky: aprendizagem e desenvolvimento, um processo histórico**. São Paulo: Scipione, 1994. (Série: Pensamento e ação no magistério).
- PAULINO, W.R. **Educação ambiental**. São Paulo: Ática, 1993.
- _____. **Ecologia viva**. São Paulo: Ática, 1994.
- PEREIRA, Yara Christina Cesário. **Concepção da relação aprendizagem e desenvolvimento, subjacente à prática dos professores em ensino de ciências nas séries iniciais**. Florianópolis: CED/UFSC, 1996. (Dissertação de Mestrado).
- PESSOA, O F. **Como ensinar ciências**. São Paulo: Nacional, 1982.
- PIZATTO, F. **Ciências nas séries iniciais**. Porto Alegre: FDHR-PROCIRS, 1987.
- PRETTO, N. L. **A ciência nos livros didáticos**. Salvador: UFB, 1985.
- REGO, T.C. **Vygostky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis: Vozes, 1995.
- REYNALDO, Gilson, R. **O ensino de ciências naturais e matemática no 1º e 2º grau nas escolas públicas de Santa Catarina – uma abordagem sociológica**. Florianópolis: CED/UFSC, 1994. (Dissertação de Mestrado).
- ROMANELLI, T. de O. **História da educação no Brasil**. 6 ed. Petrópolis: Vozes, 1987.
- SARIEGO, J.C. **Educação ambiental: as ameaças ao planeta azul**. São Paulo: Scipione, 1994.
- SCARANTO, Reni. **Escolas Agrícolas: relações internas e externas**. Florianópolis: CED/UFSC, 1991. (Dissertação de Mestrado).

-
- SILVA, Marise Borba da. **As posições legitimadoras de determinadas formas de abordagem do conteúdo das ciências biológicas**. Florianópolis: CED/UFSC, 1994. (Dissertação de Mestrado).
- SONCINI, M.; CASTILHOS, J. **Metodologia do ensino de biologia**. São Paulo: Cortez, 1991.
- SOUZA, Pedro de. **O ensino de ciências numa perspectiva ecológico-ambiental: concepção de natureza nos livros didáticos**. Florianópolis: CED/UFSC, 1997. (Dissertação de Mestrado).
- STEPHANI, A.; CARVALHO. **Biologia humana**. 2 ed. Porto Alegre: Sagra-DC-Luzzatto, 1993.
- _____. et alii. **Biologia experimental**. Porto Alegre: FDRH, 1988.
- VYGOTSKY, S.L. **A formação social da mente**. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.
- _____. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.
- WERTSCH, J.V. **Vygotsky y la formación social de la mente**. Barcelona: Paidós, 1988.
- SANTA CATARINA. **Proposta Curricular/1991**.
- _____. **Programa Estadual de Educação Ambiental: Anais da I Conferência Estadual de Educação Ambiental/SDM/SED/SDA**. Florianópolis, IOESC, 1997.

Revistas a serem consultadas:

- ANDE. Revista da Associação Nacional de Educação. São Paulo: Cortez.
- CADERNOS CEDES. São Paulo: Cortez.
- CIÊNCIA HOJE. Rio de Janeiro. FUNDEC.
- REVISTA DE ENSINO DE CIÊNCIA. São Paulo: FUNBEC
- REVISTA DE ENSINO DE FÍSICA. Florianópolis: UFSC

A CIÊNCIA E A TECNOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

No Ensino Médio, o aprendizado das ciências deve, a partir do conhecimento desenvolvido no Ensino Fundamental, dar aos alunos condições de alcançar o domínio do conhecimento abstrato, princípios gerais e instrumentos específicos das diversas áreas científicas, oportunizando o uso dos mesmos, de forma analítica e propositiva.

O professor, ao trabalhar dessa forma, estará, juntamente com seus alunos, organizando idéias aparentemente desconectadas entre si, cuja relação só é possível efetivar mediante operações intelectuais dessa natureza, conferindo sentido a uma determinada realidade descrita, caracterizando a dinamicidade da aprendizagem e a conquista do conhecimento.

O ensino das ciências, estruturado de tal forma, a considerar a realidade do aluno, deve proporcionar-lhe a compreensão de seu cotidiano, para que, a partir deste entendimento, chegue a relações mais abstratas, permitindo intervir no seu meio.

A sistematização disciplinar das ciências compreende, também, conhecimentos de Física, Biologia e Química, os quais proporcionam aos alunos a possibilidade de elaboração de conceitos abstratos necessários para a ação sobre o mundo. Também lhes oferece condições de agir com maior liberdade em seu meio, de uma forma mais autônoma, em relação à aproximação imediata e sensível com os objetos com os quais interage. Além de instrumentalizá-los para a compreensão e respectiva aplicação tecnológica, o ensino das ciências deve promover, ainda, as condições fundamentais para que o educando transforme cada vez mais a si mesmo e a seu mundo, sendo ao mesmo tempo transformado neste processo.

Às ciências já legitimadas, inclui-se neste rol, a Ecologia. Ao buscar sua gênese, verifica-se que evoluiu rapidamente em seus métodos e objetivos, incluindo o estudo dos ecossistemas em sua totalidade mediante a análise das interações de todos os seus elementos. Por outro lado, também, vem desencadeando discussões mais comprometidas com a construção do modelo de desenvolvimento sustentável, o qual se fundamenta na reflexão sobre as condições de equilíbrio dinâmico, necessárias à manutenção da vida¹⁹.

O conhecimento das ciências permite também aos indivíduos antecipar e relacionar os resultados dos atos por eles praticados, e que não teriam condições de realizar sem o domínio destes conhecimentos.

A escola, então, deve ser a instituição que, dentro da comunidade, necessita estar atenta a problemática local, tendo-a como fonte para que os professores e alunos lancem e aceite desafios que exercitem sua aprendizagem.

Contextualizar o ensino de ciências, permite à escola trabalhar melhor com seus alunos os conteúdos fundamentais do conhecimento universal e da cultura tecnológica, de que eles necessitam.

Através do conhecimento das ciências, os alunos podem entender que há princípios comuns, aplicáveis em diferentes técnicas e tecnologias, e que, quando inter-relacionados, produzem novos efeitos, novas invenções.

A grande questão que se coloca para a escola é: como os alunos podem traduzir para si os conceitos científicos, utilizados na sua prática de vida (conceitos cotidianos), podendo manipular determinados equipamentos tecnológicos, sem necessariamente ser especializados?

O percurso genético proposto por Vygotsky, para o desenvolvimento do pensamento conceitual, não é um percurso linear, pois, segundo este mesmo autor, a estrutura fisiológica humana, naquilo que é inato, não é suficiente para produzir o indivíduo na ausência de uma ambiência social.

A compreensão teórica e como o aprendizado e o desenvolvimento se inter-relaciona, corresponde à compreensão de como se desenvolve o conhecimento científico e o tipo de relações que aí se estabelece.

Os conceitos cotidianos são desenvolvidos no decorrer das atividades experienciadas pela criança nas suas relações sociais, partindo de suas ações concretas às mais abstratas. Estes conceitos, por sua vez, dizem respeito às relações entre as palavras e os objetos a que se referem. Por outro lado, os conceitos científicos são apreendidos em situações de educação sistematizada, estão na dependência de uma pauta

¹⁹ – Faz-se necessário a leitura do texto “Educação Ambiental”, apresentado na Proposta Curricular de Santa Catarina (versão preliminar-97), como tema transversal

interacional específica, e partem das ações abstratas em direção às concretas; referem-se às relações das palavras com outras palavras, focalizando a atenção no próprio ato de pensar.

Enquanto os conceitos cotidianos se desenvolvem em direção ascendente, os científicos o fazem em direção descendente; ambos, porém, estão fortemente relacionados na medida em que, forçando seu percurso “para cima”, os conceitos cotidianos abrem caminhos para os científicos, e da mesma maneira, os conceitos científicos desenvolvem-se “para baixo”, fornecendo as estruturas para o desenvolvimento ascendente dos conceitos cotidianos.

Estes conceitos aprendidos de diversas formas pela criança, se desenvolvem em direções contrárias: inicialmente afastados, sua evolução faz com que terminem por se encontrar.

Estes argumentos/fundamentos vygotskyanos, têm evidentes implicações educacionais, o que parece torna-se mais claro quando nos é dito que ... *a disciplina formal dos conceitos científicos transforma gradualmente a estrutura dos conceitos cotidianos da criança e ajuda a organizá-la num sistema: isso promove a ascensão da criança para níveis mais elevados do desenvolvimento* (VYGOTSKY, 1989).

Se a inter-relação aprendizagem-desenvolvimento, em Vygotsky, é entendida dialeticamente, sendo sustentada por uma concepção dinâmica do desenvolvimento histórico do sujeito social, o desenvolvimento do pensamento é um processo essencialmente dialético, em que o sujeito transforma e é transformado pela realidade física, social e cultural que o circunda.

Partindo destes pressupostos, os conceitos são compreendidos, como construções culturais ao longo de seu processo de desenvolvimento, ou seja, são generalizações contidas nas palavras de uma determinada cultura; são formulações abstratas e genéricas, que possibilitam ao sujeito interpretar criticamente o contexto social.

Desta forma, os conteúdos escolares elaborados a partir de uma natureza essencialmente científica, consistem inicialmente numa definição verbal aplicada à situações interacionais específicas. À medida que a criança deles se apropria, observa-se a reorganização de seus conceitos cotidianos, possibilitando que ela atinja níveis superiores da consciência: do discernimento e do controle consciente do ato de pensar, podendo tornar-se criadora.

Essas transposições, de uma linguagem científica mais elaborada para outra, de tal forma que os alunos possam compreender os conteúdos escolares, os professores devem realizar continuamente, pois se trata de um ato interdisciplinar.