





Ciências Naturais



Ciências Naturais na Educação de Jovens e Adultos

As rápidas mudanças na sociedade e no mundo atual guardam intrincadas relações com as crescentes produções científicas e tecnológicas. Essas relações – históricas, políticas e culturais – determinam a qualidade de vida dos povos e os instrumentos de sua consciência crítica. Elas são parte do debate democrático por um mundo mais justo, voltado para o desenvolvimento sustentado, para a superação das desigualdades, para a dignidade e a solidariedade. A tarefa de conhecer as relações entre ciência, tecnologia e sociedade inscreve-se no processo de educação permanente, do qual também faz parte o aprimoramento de habilidades e valores.

Com base em considerações dessa natureza, as leis vigentes preconizam a integração entre a Educação de Jovens e Adultos (EJA) e a vida cidadã, de modo que cada componente curricular contribua com uma melhor orientação para o trabalho e com a ampliação dos significados das experiências de vida dos alunos. Eles devem ter acesso aos conhecimentos que poderão promover e ampliar suas interpretações sobre aspectos individuais e coletivos que condicionam a saúde e a reprodução humanas, sobre as transformações dos ecossistemas no planeta como um todo – e particularmente no lugar onde vivem. Questões como essas pautam a formulação desta proposta para o currículo de Ciências Naturais.

Estreitamente ligadas à meta do desenvolvimento sustentado e firmadas como compromissos da 5ª Conferência Internacional sobre Educação de Adultos (Confinteia),* tais questões contribuiram para a redefinição das discussões acumuladas no marco dos Parâmetros Curriculares Nacionais.

* Realizada em julho de 1997, em Hamburgo (Alemanha), a 5ª Conferência Internacional sobre Educação de Adultos teve como tema, entre outros, “A educação de adultos em relação ao meio ambiente, à saúde e à população”.

Debatidas na 5ª Confinteia, resultaram em diversos compromissos, entre os quais se destacam os relacionados a seguir.

- Promover a capacidade e a participação da sociedade civil em responder e buscar soluções para os problemas de meio ambiente e de desenvolvimento.
- Estimular o aprendizado dos adultos em matéria de população e de vida familiar.
- Reconhecer o papel decisivo da educação sanitária na preservação e melhoria da saúde pública e individual.
- Assegurar a oferta de programas de educação adaptados à cultura local e às necessidades específicas, no que se refere à atividade sexual.

Diante dessas demandas, conteúdos e métodos habituais em Ciências Naturais devem ser revistos criticamente na elaboração e na consecução dos projetos educativos. É necessário rever a prioridade que se dá às meras descrições dos fenômenos naturais e à transmissão de definições, regras, nomenclaturas e fórmulas – muitas vezes, sem estabelecer vínculos com a realidade do estudante ou outros contextos que tornariam o conhecimento científico mais interessante, instigante ou útil.

Conteúdos e métodos devem visar à aprendizagem significativa, e não àquela realizada exclusivamente por memorização, de modo que os conteúdos da aprendizagem se integrem efetivamente entre as competências dos alunos e não sejam úteis apenas para o desempenho nas provas. Ao contrário, o acesso às Ciências Naturais em EJA deve se dar juntamente com a promoção da racionalidade, a confirmação de competências adquiridas na vida extra-escolar e o banimento do medo e dos preconceitos.

Um ensino de qualidade busca selecionar temas relevantes para os alunos, assuntos ligados ao meio ambiente, à visão do universo, à saúde e à transformação científico-tecnológica do mundo, bem como à compreensão do que são a ciência e a tecnologia. Ao estudar diferentes temas, os alunos precisam ter oportunidades para conhecer as bases lógicas e culturais que apóiam as explicações científicas, bem como para discutir as implicações éticas e os alcances dessas explicações na formulação de visões de mundo.

Uma forma interessante de demonstrar a lógica do conhecimento científico é trabalhar a ciência em diferentes momentos históricos, mostrando que, conforme as tecnologias vão se desenvolvendo e novas interpretações vão se consolidando, o conhecimento científico vai sendo modificado. Por exemplo, pode-se mostrar que teorias consideradas verdadeiras podem ser refutadas ou

superadas a partir da descoberta de um determinado instrumento tecnológico, fato algumas vezes acompanhado de enorme controvérsia. Outra forma de trabalhar a lógica e a linguagem das Ciências é trazer notícias de descobertas recentes veiculadas na mídia para debate em sala de aula. Estratégias dessa natureza devem ajudar o aluno a perceber o caráter dinâmico do conhecimento científico, bem como a importância de se comprovar as idéias por meio de experimentação e observação direta.

Muitos alunos terão o que dizer sobre cada tema ou problema selecionado para desenvolver com a classe de jovens e adultos – e eles devem ser motivados a refletir sobre suas próprias concepções. Essas concepções, que podem ser bem diferentes entre si, têm diversas origens: a cultura popular, a religião ou o misticismo, os meios de comunicação e, ainda, a história de vida do indivíduo, sua profissão, sua família etc. Algumas dessas explicações são certas vezes arraigadas e preconceituosas, chegando a constituir obstáculo à aprendizagem científica. Outras, ligadas às práticas laborais dos alunos, contribuirão com informações enriquecedoras para toda a classe e devem ser valorizadas.

Contudo, é importante respeitar os conhecimentos dos alunos, por mais diferentes que sejam do conhecimento científico. Impor a explicação científica como a correta, em detrimento da explicação popular, pode gerar indisposição em relação ao conhecimento científico e, em vez de promover a reflexão, pode levar os estudantes a aceitarem o “saber científico” como algo a ser usado na escola, sem que este altere suas convicções.

A superação de concepções simplistas ou preconceituosas está diretamente relacionada à ampliação da visão de mundo e da cultura geral do estudante. Devido à sua baixa escolaridade, muitas vezes o aluno desconhece, por exemplo, que fenômenos da natureza que ocorrem em sua vida não necessariamente ocorrem na vida de outras pessoas. Isso motiva a intolerância com culturas diferentes da sua, pois ele não compreende o porquê de certos termos ou comportamentos diferentes dos seus – comportamentos estes muitas vezes ligados às condições do ambiente em que outros povos vivem.

É essencial, portanto, que o ensino de Ciências forneça instrumentos para os alunos jovens e adultos compreenderem que o lugar de observação condiciona as diferentes concepções e atitudes: a duração do dia e da noite depende do local onde o indivíduo se encontra; alguns seres vivos que existem em nosso país não existem em outros e vice-versa; quando é verão no Brasil não é no mundo todo; o termo “inverno” é empregado para designar o tempo das águas no Norte e Nordeste, ou o tempo do frio no Sul do país etc.

Do mesmo modo que a maioria dos adultos, os alunos de EJA consideram questões ambientais de modo simplificado. Por exemplo, jogam tudo no lixo,

pois o lixeiro irá recolher; utilizam água a vontade, pois chove muito e o país tem numerosos rios etc. Para que os estudantes jovens e adultos repensem suas opiniões, é necessário levá-los a refletir, por meio de atividades e discussões, sobre o destino do lixo que foi recolhido pelo caminhão de coleta, sobre os problemas causados pelos depósitos de lixo às pessoas que moram próximas a eles, sobre o estado em que se encontram os rios do país (principalmente os das grandes cidades), sobre quantas e quais são as atividades sociais que, na cidade e no campo, utilizam água, e se ela será sempre suficiente. Com essa abordagem o aluno poderá enxergar-se como parte do planeta, aprofundando sua consciência e seu respeito em relação ao meio ambiente, em âmbito local e global.

A ampliação do escopo de informações a que os alunos têm acesso, a análise conjunta da lógica presente em seu raciocínio, a reflexão sobre possíveis argumentos inconsistentes e a clara apresentação da possibilidade de outros pontos de vista em relação aos mesmos problemas facilitará aos estudantes uma compreensão mais abrangente. Aumentam-se, assim, as chances de que redefinam suas atitudes e seus valores em relação ao meio ambiente.

Outros assuntos polêmicos e de relevância científica também podem ser desenvolvidos por meio de problematização conduzida pelo professor, promovendo a reflexão, a troca de idéias e o confronto de opiniões entre os alunos, a valorização da informação por eles exposta e o respeito mútuo.

Temas relacionados ao corpo humano e saúde merecem especial atenção, uma vez que as classes de EJA costumam ser formadas por indivíduos em diferentes fases do ciclo vital humano: jovens, adultos e idosos. Será importante trabalhar com os alunos tanto a caracterização biológica das várias etapas da vida humana, com suas demandas características e diferenciadas em relação à saúde e à sexualidade, quanto as representações que se fazem dessas fases, esclarecendo que estas são representações subjetivas e estão relacionadas à cultura em que se inscrevem os diversos sujeitos.

Esses conteúdos e métodos expressam tanto os objetivos gerais da área de Ciências Naturais como os dos temas transversais – Ética, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural, Saúde, Orientação Sexual, Trabalho e Consumo –, inseridos nos Parâmetros Curriculares por serem assuntos urgentes para a formação da cidadania.

A inclusão dos temas transversais em Ciências Naturais é uma ampliação considerável do que já se pratica habitualmente em estudos de meio ambiente, saúde e sexualidade, assuntos recorrentes da área. Embora signifique uma ampliação do escopo de assuntos, o trabalho com temas transversais deve ser desenvolvido seguindo as mesmas orientações dos demais conteúdos da área,

visando garantir a contextualização e a formação crítica dos estudantes.

A valorização de conteúdos e métodos que mais cooperem para essa formação crítica e para a inserção consciente do estudante na vida coletiva indica as influências do pensamento de Paulo Freire nesta proposta.

Ciências Naturais e tecnologia

Na ausência de outras referências, poderia se pensar que as ciências são o conjunto de definições e nomes específicos que se aprendem na escola, e até no ensino superior, e continuam a ser produzidas pela genialidade dos cientistas – uma produção que não chegaria à escola, pois se trata de ciência de ponta.

Essa primeira caracterização das ciências naturais não deixa de ter uma dose de verdade, pois é próprio do pensamento científico organizar o conhecimento por meio de definições e atribuir nomes específicos aos fenômenos naturais. Também é certo que boa parte do avanço da ciência depende da ocorrência de idéias extraordinárias, que resolvam problemas científicos.

O que está oculto nessa caracterização simplificada é que as mudanças ocorrem até mesmo em conceitos e nomes fundamentais, que estão presentes na escolaridade básica. Tais transformações dependem da identificação de problemas, do acúmulo de dados e informações, e do desenvolvimento tecnológico – já que este torna possível tanto a coleta de novos dados e informações quanto a divulgação dos mesmos.

A divulgação de novas descobertas pode levar a comunidade de cientistas a mudar suas concepções, como ocorre há séculos. Foi assim que, a partir da descoberta do microscópio óptico, no século 16, os animais e os vegetais, antes considerados grupos separados, foram agrupados, pois ambos os grupos eram constituídos por células. Em ciência, portanto, a maior parte das mudanças é realizada pelos próprios pesquisadores. E ultimamente, com as facilidades da comunicação em rede por meio de computadores, a veiculação das novas descobertas tem-se dado de modo cada vez mais rápido e eficiente.

Além disso, ao considerar as definições e os nomes como características centrais das ciências naturais, é muito comum perder-se a consciência de que tais elementos fazem parte da teoria científica, uma construção mais complexa, que se expressa em linguagem própria e utiliza uma metodologia específica, adequada ao estudo dos fenômenos que se propõe a explicar. É justamente o desenvolvimento de diferentes teorias que embasa a história das disciplinas científicas – biologia, química, física, geologia, astronomia etc.

O desenvolvimento científico ocorre, portanto, na medida em que é

possível explicar e descobrir novos fenômenos – o que configura a ciência como um empreendimento humano em constante evolução, com o surgimento e a superação de teorias. Antes da descoberta do oxigênio e da explicação da combustão por Lavoisier, no século 18, acreditava-se que o calor fosse um fluido (flogisto) que migrava entre os corpos. A descoberta do químico francês permitiu a superação da teoria do flogisto e a compreensão do calor como energia em trânsito pela queima dos materiais – conceito que participa das teorias físicas e químicas da atualidade, nos paradigmas vigentes.

Como são um fazer humano, as motivações das ciências não se limitam apenas aos interesses de descoberta e consolidação das explicações, mas baseiam-se também nos objetivos das sociedades, voltados para o progresso material e a ocupação dos territórios. Para responder a esse conjunto de interesses é que a ciência e a tecnologia criaram, entre tantas novidades científicas e tecnológicas do século 20, bombas nucleares, novas formas de diagnóstico e tratamento de doenças, *sprays* com substâncias que provocam o buraco na camada de ozônio.

As Ciências Naturais são muito mais do que um conjunto de definições e nomes.

A tecnologia, por sua vez, constitui-se como atividade de interesse prático e tem sido uma marca da humanidade, ao lado das linguagens, da arte e da religiosidade, desde os mais remotos tempos. O domínio do fogo – possibilitando melhor alimentação, iluminação noturna e defesa contra animais – bem como a utilização da pedra lascada e dos metais estão entre as primeiras tecnologias, que cumpriam importante papel na melhoria da vida do gênero humano.

A princípio, na história da humanidade, a tecnologia não se relacionava com as ciências, isto é, com os conhecimentos voltados para a explicação da natureza. Durante muito tempo, as explicações sobre os fenômenos naturais foram objeto das religiões. No entanto, a atividade tecnológica sempre colaborou para o acúmulo de conhecimentos sobre os fenômenos naturais, mesmo que esse não fosse seu primeiro objetivo. No Egito da Antigüidade, as tecnologias para a salga de alimentos, a produção de vidros, a metalurgia e a agricultura propiciaram a elaboração de diversos conhecimentos sobre os fenômenos naturais – ainda que as causas destes fossem atribuídas a deuses.

O estabelecimento das ciências modernas, a partir dos novos paradigmas do século 16, iniciaram um maior entrosamento entre ciência e tecnologia. Impôs-se na época uma nova concepção sobre as ciências naturais, instituída pelos filósofos naturais (como Galileu, Kepler e Newton), enfatizando a necessidade de submeter as explicações dos fenômenos naturais a verificação, por meio de observações e experimentações. Outra novidade foi a quantificação dos fenômenos, com a utilização de fórmulas matemáticas, o que possibilitou o

estabelecimento de previsões mais precisas para sua ocorrência e sua intensidade. Essas características do novo conhecimento científico, por sua vez, impulsionaram avanços na construção de maquinário, como a máquina a vapor, que se constituiu na base da primeira Revolução Industrial. Similarmente, o conhecimento da eletricidade – a princípio, apenas uma brincadeira entre nobres europeus – permitiu a construção das máquinas elétricas, fundamento da segunda Revolução Industrial, assim como, já no século 20, os paradigmas físicos da mecânica quântica e da relatividade fundamentaram a revolução eletrônica.

Atualmente o conhecimento relacionado ao DNA (à sua estrutura, decodificação e manipulação) tem gerado a possibilidade de utilização de uma série de novas tecnologias – como a terapia gênica, a introdução de genes em produtos alimentares, a seleção de características genéticas em embriões – provocando profundas mudanças, que incluem alterações nos padrões éticos de nossa sociedade.

Com base nesses poucos exemplos é possível perceber que a sociedade produz tecnologia e ciência e que estas, por sua vez, alteram a sociedade. Ao se conhecer a história da humanidade desde os primórdios até os dias atuais, torna-se claro o grande poder que as Ciências Naturais detêm para transformar a sociedade, mostrando que tais ciências são muito mais do que um conjunto de definições e nomes.

Objetivos do ensino de Ciências Naturais

O ensino de Ciências Naturais para jovens e adultos fundamenta-se nos mesmos objetivos gerais do ensino voltado para crianças e adolescentes, uma vez que a formação para a cidadania constitui meta de todos os segmentos e modalidades da escolaridade.

Cada um dos objetivos dos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências Naturais, dirigidos para 5ª a 8ª série (alunos entre 7 e 14 anos), está comentado a seguir, ressaltando aspectos fundamentais para a Educação de Jovens e Adultos.

Compreender a ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural.

A escola tradicionalmente apresenta a ciência como conhecimento atemporal e neutro, sem vínculos políticos ou culturais. Assim pensa a maioria dos adultos e, portanto, a maioria dos alunos de EJA. É necessário que se desvende a presença da ciência na realidade do aluno, utilizando para isso exemplos e temas de estudo ligados ao cotidiano, como eletricidade, culinária,

novidades científicas e tecnológicas noticiadas pela mídia, eventos astronômicos (como eclipses solares) etc.

Ao compreender que, como uma realização da humanidade, a ciência é influenciada pelas condições em que os cientistas se encontram e que, por sua vez, ela influencia diretamente a vida de todo cidadão, o aluno certamente se tornará mais estimulado a refletir sobre a natureza do conhecimento científico. Deve-se ainda levar em conta que, por estarem envolvidos com o mundo do trabalho e a sociedade em sentido amplo, o jovem e o adulto são capazes de observar aspectos políticos com maior facilidade que a crianças e o adolescente.

Compreender a natureza como um todo dinâmico, e o ser humano, em sociedade, como agente de transformações do mundo em que vive, com relação essencial com os demais seres vivos e outros componentes do ambiente.

Geralmente o aluno de EJA, como a maioria das pessoas adultas, concebe a natureza como uma fotografia, algo imutável e distante de si. Essa visão, contrária ao caráter dinâmico dos ecossistemas, deve ser trabalhada de forma que o aluno venha a compreender a existência de relações entre todos os seres vivos (incluindo a si mesmo) e destes com os demais componentes da natureza. Além disso, habitualmente as pessoas relacionam os seres vivos e os ambientes à sua utilidade direta para o ser humano ou ao valor afetivo que possam ter. A manutenção desta visão antropocêntrica dificulta que o aluno se perceba como parte do ambiente e, dessa forma, altere suas atitudes, visando à conservação dos ecossistemas. É preciso, portanto, ressaltar a importância da diversidade de seres vivos na manutenção do equilíbrio dos sistemas naturais, tendo em vista a continuidade da vida na Terra.

O professor pode, por exemplo, propor aos alunos que estudem como era um importante rio da cidade há cem anos, comparando suas características anteriores com as atuais: quantidade de peixes, poluição, tipo de ocupação em seu entorno (indústrias, agricultura, moradias) etc. Esse tipo de estudo levará os alunos a perceber que a natureza é dinâmica e que o homem é um importante agente modificador da mesma. Deve-se enfatizar que o homem é parte da natureza, embora as tecnologias tenham incrementado em muito seu poder de interferência nos ambientes.

Identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje, sua evolução histórica, e compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, sabendo elaborar juízo sobre riscos e benefícios das práticas científico-tecnológicas.

A história da humanidade é marcada pelas mudanças em suas relações

com o ambiente, promovidas pelas aquisições científico-tecnológicas. Considerando-se apenas os últimos trezentos anos, o estilo de vida predominante já mudou algumas vezes, em virtude da industrialização, da criação de produtos derivados de petróleo, do uso extensivo de energia elétrica e, mais recentemente, da eletrônica e da computação. Cada uma dessas transformações é devida a descobertas das ciências e das tecnologias e tem gerado importantes conseqüências ambientais: aumento e diversificação dos resíduos sólidos (lixo) e de outras formas de poluição, diminuição da cobertura vegetal, redução de recursos naturais não-renováveis (petróleo, minérios), perda de biodiversidade, entre outros. Em contrapartida, essa mesma civilização vem promovendo o acesso mais democrático à informação e ao conhecimento, mais lugares para as mulheres no mercado de trabalho, mais escolas para as crianças e a difusão do atendimento médico de base científica.

Os riscos e os benefícios das práticas científico-tecnológicas devem ser levantados e discutidos com os alunos de EJA, para estes desenvolvam uma opinião cada vez mais fundamentada a respeito da utilização de tecnologias, podendo optar conscientemente entre elas.

No entanto, deve-se evitar julgamentos dessas práticas baseados exclusivamente na análise abstrata de seus pontos positivos e negativos, deslocados do contexto em que elas se inserem. A discussão deve focar tanto as condições de vida local quanto aquelas distantes no tempo e no espaço. Por exemplo, a disponibilidade de recursos naturais é um dos fatores determinantes para que os países escolham suas fontes de energia elétrica. Na França, três quartos da energia elétrica provêm de usinas atômicas, pois ainda que estas representem riscos e possam trazer conseqüências negativas para o meio ambiente, foram consideradas as mais viáveis diante do quadro de recursos disponíveis. No Brasil, entretanto, a opção por energia nuclear é muito mais discutível, uma vez que o país dispõe de uma série de outros recursos para geração de energia. Alternativas tecnológicas viáveis para uma cidade, região ou um país não são igualmente interessantes para outro lugar, dependendo de suas condições ambientais e sociais.

Compreender a saúde pessoal, social e ambiental como bem individual e coletivo que deve ser promovido pela ação de diferentes agentes.

Este objetivo ressalta a importância de compreender a dinâmica complexa da saúde tanto no plano individual (vinculado à auto-estima, aos hábitos pessoais e à herança genética) como no plano coletivo (determinado pelo acesso a serviços e pelas características ambientais com as quais o indivíduo interage).

Para desenvolver a compreensão da dimensão coletiva da saúde, é

fundamental que os alunos avaliem os aspectos ambientais específicos de sua localidade (saneamento básico, equipamentos de lazer e cultura, condições de salubridade do ar etc.), compartilhando informações sobre os recursos públicos disponíveis. Também é preciso identificar e valorizar as práticas coletivas para a promoção da saúde – como, por exemplo, a participação de associações locais em grupos de cultura e lazer e nas campanhas para reivindicar direitos junto a órgãos públicos e privados, entre outras.

Já a compreensão da dimensão individual exige que os alunos disponham de instrumentos para avaliar seus hábitos de higiene, alimentação e lazer, assim como seus relacionamentos (vinculados à saúde mental). Tais instrumentos são constituídos por informações sobre os vários aspectos que definem o equilíbrio dinâmico entre saúde e doença do indivíduo; e constituem-se também nas oportunidades de debate, de reflexão e comentário sobre situações que promovem ou comprometem esse equilíbrio. Busca-se, assim, que o aluno valorize o cuidado com o próprio corpo, reflita sobre seus hábitos e perceba prováveis incoerências entre tais hábitos e as práticas que preservam a saúde.

Considerando que o aluno de EJA geralmente tem outras pessoas sob a sua responsabilidade, um melhor entendimento de questões ligadas a sexualidade, alimentação, convívio e lazer é ainda mais relevante, pois poderá gerar melhorias também para membros de sua família.

Formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar.

Identificar problemas, elaborar perguntas sobre eles e pensar em hipóteses sobre suas causas e possíveis soluções são tarefas que alunos jovens e adultos realizam no cotidiano, ainda que muitas vezes não saibam nomear esses procedimentos. O professor de EJA pode orientar a atuação dos estudantes, tornando tais procedimentos evidentes durante ou após as situações de aprendizagem, esclarecendo gradativamente a natureza de cada um deles.

Ao debater com seus alunos o que é uma questão, uma explicação, um diagnóstico, e ao comparar diferentes soluções, o professor estará contribuindo para a construção da autonomia intelectual dos estudantes, estimulando-os a utilizar esses métodos quer em sua prática escolar, quer na vida diária e no trabalho.

Saber utilizar conceitos científicos básicos, associados tanto a energia, matéria, transformação, como espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida.

Embora saibam definições de conceitos científicos básicos, frequentemente os alunos não conseguem utilizar adequadamente tais conceitos, seja na prática

escolar, seja em sua vida cotidiana. Isto porque decoram definições, postulados e exemplos sem necessariamente ter entendido seu significado.

Cabe ao professor promover a aprendizagem significativa, evitando a simples memorização de definições e estimulando um entendimento amplo dos conceitos científicos básicos, de modo a capacitar os alunos a aplicá-los em diferentes situações.

Saber combinar leituras, observações, experimentações e registros para coleta, comparação entre explicações, organização, comunicação e discussão de fatos e informações.

O aluno da EJA deve ter oportunidades freqüentes de obter informações por intermédio de diferentes fontes – leitura de textos diversos, observação, experimentação, entrevista etc. – para que possa vivenciar as vantagens e limitações de cada uma delas. Na investigação de um determinado tema, é muito importante que o aluno não se baseie apenas em observações, mas que utilize outros métodos para obter informações sobre o assunto, como leituras e experimentações.

Os dados obtidos em diferentes fontes podem subsidiar discussões e comparações mais detalhadas e também mais relevantes, abrindo espaço para a superação do senso comum, já consolidado entre os adultos e, por isso mesmo, muito freqüente em EJA.

Devem ser criadas oportunidades para o aluno desenvolver a capacidade de produzir textos informativos e outras formas de registro (como desenhos e esquemas), assim como a de comunicá-los oralmente e discuti-los coletivamente. Contudo, deve-se enfatizar o desenvolvimento da escrita, uma vez que esta forma de registro constitui a principal dificuldade do aluno que interrompeu os estudos. O relato oral, embora seja um recurso cotidianamente utilizado por jovens e adultos, deve ser redimensionado: é necessário proporcionar oportunidades para que tais relatos sejam preparados, enriquecidos com novas informações, elaborados com opiniões e argumentos embasados nas ciências naturais.

Deve-se também avaliar com os alunos as diferentes fontes de informação, para determinar as mais adequadas a cada um dos temas e problemas das ciências naturais. As entrevistas, por exemplo, oferecem informações relevantes para estudos na área da saúde – informações essas que não poderiam ser obtidas por experimentação, por exemplo. Já temas ligados à tecnologia, englobando conteúdos de Física e Química, permitem que experimentações sejam usadas como fonte de informação, ao passo que temas relativos ao meio ambiente são mais bem desenvolvidos por meio de observações.

Ao diversificar as fontes de informação utilizadas, o professor de jovens e adultos propicia aos alunos o desenvolvimento de vários procedimentos.

Valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento.

Por meio de trabalhos individuais, os alunos desenvolvem e sistematizam suas próprias explicações para os fenômenos. Daí a importância desse tipo de prática. Já os trabalhos em grupo permitem e estimulam o confronto de explicações e argumentos, possibilitando a desestabilização de opiniões arraigadas. Esse processo, responsável pelos avanços no conhecimento dos temas, não ocorre no trabalho individual.

Além disso, no trabalho em grupo o aluno adulto aprende a respeitar a pluralidade de opiniões sobre cada assunto e tem ainda a oportunidade de perceber-se como um dos responsáveis pela formação dos colegas. É papel do professor de EJA desenvolver em seus alunos essa consciência sobre a construção coletiva do conhecimento.

Conteúdos do ensino de Ciências Naturais

Considerando os objetivos apresentados, divisa-se um grande conjunto de possíveis conteúdos a serem desenvolvidos de forma significativa em classes de jovens e adultos – pessoas frequentemente diferentes entre si, com opiniões e habilidades heterogêneas, que voltam à escola em busca de maior inserção social e melhor qualificação para o mercado de trabalho.

Como se sabe, não é possível ensinar todos os conceitos científicos (“dar tudo”) aos alunos. E não apenas porque a EJA não dispõe da mesma quantidade de aulas do Ensino Fundamental voltado para alunos entre 7 e 14 anos – pois também neste é difícil cumprir programas extensos. A impossibilidade advém principalmente de outros fatores, como a permanente ampliação do conhecimento científico e tecnológico, por exemplo. Na sala de aula, são constantes as perguntas sobre clonagem, alimentos transgênicos, crise energética, tecnologias para a saúde, etc., motivadas pela divulgação desses temas na televisão, no rádio, em jornais, revistas e outras fontes de difusão, ou pelas pessoas com quem os alunos convivem no trabalho. Isso aumenta mais ainda a quantidade de “conteúdos” a serem desenvolvidos em sala de aula.

É possível assimilar novos conteúdos a currículos já repletos? Que critérios utilizar para selecionar conteúdos? Como organizar conteúdos relevantes para

a qualidade de vida do aluno jovem e adulto? Os conteúdos tradicionais dão conta de responder a essas preocupações?

Crítica aos conteúdos tradicionais

Consulta realizada junto a secretarias de educação, professores e alunos de EJA antes da elaboração desta proposta (ver Volume 1) indica que, similarmente ao que ocorre com o Ensino Fundamental destinado a alunos de 7 a 14 anos, em EJA há mais de trinta anos persiste uma distribuição tradicional dos conteúdos, caracterizada pela seguinte seleção e organização: ar, água e solo, na 5ª série; seres vivos, na 6ª série; corpo humano, na 7ª série; Física e Química, na 8ª série. Ecologia é vista na 5ª ou 6ª série; astronomia tem lugar variável, mas fica geralmente na 5ª série; e evolução, na 6ª série, junto com estudos dos seres vivos.

Essa abordagem, consolidada pelos livros didáticos de grande vendagem ou distribuídos pelo governo, encontra-se muito arraigada entre os professores de Ciências, que vêm repetindo a mesma fórmula, com pequenas variações – como a inserção, na 5ª série, de temas mais atuais, ligados às questões ambientais ou à saúde.

Há muitos aspectos criticáveis nessa forma de seleção e organização de conteúdos, entre os quais destacam-se:

- os assuntos de Biologia são pautados na ciência que se praticava no século 19, com ênfase na classificação dos seres vivos (base da zoologia e da botânica, sistematizadas por Lineu no século 18) e não em suas interações com o meio ambiente (a Ecologia é uma ciência do século 20);
- a abordagem dos fenômenos naturais é estanque: estudos sobre energia e matéria são realizados apenas no segmento final do curso, em detrimento da observação de fenômenos relativos à matéria e energia associados aos seres vivos, ao ambiente e às tecnologias, presentes no cotidiano;
- não se estabelecem correlações entre as ciências naturais, o desenvolvimento da humanidade e a cultura em geral, sugerindo que o conhecimento científico é neutro, sem vinculações políticas e históricas.

Na referida consulta, a maioria dos alunos disse não utilizar os conhecimentos escolares de Ciências Naturais em sua vida cotidiana ou profissional – o que indica que a abordagem tradicional dos conteúdos não os vincula à realidade do aluno jovem e adulto.

As novas propostas

O conjunto de questões levantadas anteriormente reforça a necessidade de selecionar e organizar bem os conteúdos. Isso exige, porém, analisá-los sob diversos ângulos, refletindo sobre quais são os mais adequados ao grupo de alunos de cada classe.

Para propiciar essa análise, nesta proposta os estudos sobre os conteúdos foram organizados em cinco modos distintos e complementares:

- **temas transversais**, essenciais para a formação da consciência cidadã;
- **critérios para a seleção de conteúdos**, que sintetizam as considerações gerais e os objetivos da área;
- natureza dos conteúdos, enquanto **fenômenos, conceitos, procedimentos, valores e atitudes**, uma classificação compartilhada com as demais áreas e temas transversais;
- organização dos conteúdos em **temas de trabalho**, que o professor escolhe de modo a proporcionar o desenvolvimento das capacidades expressas nos objetivos gerais;
- **eixos temáticos** – Terra e universo; Vida e ambiente; Ser humano e saúde; e Tecnologia e sociedade –, que articulam vários conteúdos, a partir dos quais o professor desenvolve os temas de trabalho.

Esta proposta difere bastante da prática de significativa parcela dos professores de Ciências, seja no ensino de crianças e adolescentes, seja na educação de jovens e adultos. A consulta que antecedeu sua elaboração demonstrou, entretanto, que a diversificação de conteúdos e métodos é uma preocupação de todos – especialmente dos muitos professores que buscam resultados mais satisfatórios tanto no interesse dos alunos pelas aulas quanto na aprendizagem e na ampliação das possibilidades de participação social e no trabalho. E também daqueles que procuram, com aulas de melhor qualidade, qualificar a dimensão profissional de sua vida.

Os professores que já começaram ou querem começar a transformar sua prática – tanto suas aulas, em particular, quanto sua atuação profissional, em sentido amplo – não devem inibir-se na experimentação de novos conteúdos, novas técnicas e recursos.

Conversas com parceiros mais experientes e a promoção gradativa das mudanças são boas estratégias para superar as inseguranças iniciais. Inseguranças estas justificáveis até mesmo porque o professor de Ciências Naturais é, de fato, polivalente, pois sua formação inicial não dá conta de toda a gama de assuntos

que compõem a área. Isto exige que ele esteja sempre estudando novos assuntos, motivado por sua própria curiosidade ou pelas questões trazidas pelos alunos sobre as mudanças e aquisições das ciências.

Os temas transversais

A proposta de abordar questões de relevância social na perspectiva transversal exige que os professores de todas as áreas compartilhem um mesmo compromisso: contribuir para a formação de cidadãos capazes de enfrentar os constantes desafios de uma sociedade em transformação, que continuamente exige a tomada de decisões em meio a uma complexidade social crescente. Como se sabe, o conhecimento não se desenvolve à margem de variáveis afetivas e sociais; daí porque a capacidade de reflexão crítica se forja durante o processo de ensino e aprendizagem, ao lado da convivência social.

É necessário considerar como os temas transversais se expressam em cada área, pois não se propõe que um mesmo tema seja tratado simultaneamente por todas as áreas nem, ao contrário, que estes sejam abordados apenas em ocasiões extraordinárias. Para que se tornem significativos no processo educacional, os temas transversais devem ser desenvolvidos em diferentes projetos e planos de cursos, em níveis crescentes de complexidade, articulados à escolha e ao tratamento dos conteúdos.

Em Ciências Naturais, os temas transversais destacam a necessidade de dar sentido prático às teorias e aos conceitos científicos trabalhados na escola e de favorecer a análise de problemas atuais. Isto implica que os estudantes, por um lado, utilizem conhecimentos científicos para compreender questões atuais que afetam sua vida e a do planeta (como os aditivos alimentares ou a chuva ácida); e, por outro, avaliem questões diretamente relacionadas à ciência e à tecnologia (como a utilização de energia nuclear ou a clonagem de mamíferos) sob outros pontos de vista além daqueles defendidos pelos cientistas.

Temas transversais como Meio Ambiente, Saúde e Orientação Sexual tradicionalmente fazem parte de muitos currículos de Ciências Naturais. Embora ocupem lugar destacado nas aulas de Ciências, estas não cobrem o tratamento amplo e complexo que tais temas exigem – especialmente considerando-se sua relevância social crescente, o que revela seu caráter abrangente – apontando, portanto, para a necessidade de projetos comuns com as demais áreas de ensino.

Meio Ambiente – São muitas as conexões entre as ciências naturais e o meio ambiente, tanto do ponto de vista de seus componentes físicos e biológicos,

quanto da dinâmica social, cultural e histórica. As Ciências Naturais podem promover a educação ambiental em todos os eixos temáticos (Terra e universo; Vida e ambiente; Ser humano e saúde; Tecnologia e sociedade), propiciando aos alunos acesso a conhecimentos científicos essenciais para a compreensão das dinâmicas da natureza em escala local e planetária, na medida em que:

- reconhecem o ser humano como parte integrante da natureza e relacionam sua ação às mudanças nas relações entre os seres vivos e à alteração dos recursos e dos ciclos naturais;
- abordam os limites dos recursos naturais e as alterações nos ecossistemas, apontando para o futuro da vida no planeta e para a necessidade de planejamento a longo prazo;
- demonstram que os desgastes ambientais estão ligados ao desenvolvimento econômico e, portanto, a fatores políticos e sociais;
- discutem as bases de um desenvolvimento sustentável, analisando soluções tecnológicas possíveis na agricultura, no manejo florestal, na diminuição do lixo, na reciclagem de materiais, na ampliação do saneamento básico ou no controle de poluição.

Saúde – Este tema transversal oferece perspectivas sociais e ambientais que ampliam a abordagem tradicional dos programas de saúde nos currículos de Ciências, cuja tônica tem sido o estudo das doenças e não o desenvolvimento da saúde. No eixo temático Ser humano e saúde ressalta-se, por exemplo:

- a importância de reconhecer e promover os recursos para o bem-estar e a saúde dos indivíduos da comunidade escolar;
- a concepção de saúde como produto dinâmico de relações culturais e ambientais, ambas essenciais ao desenvolvimento humano;
- a necessidade de, ao estudar questões relativas ao corpo humano, incentivar que o estudante conheça melhor seu próprio corpo.

Orientação Sexual – O conhecimento do corpo transcende sua dimensão biológica. No corpo estão inscritas a história de vida, a cultura, os desejos e as aprendizagens do indivíduo. Essa concepção, que embasa o tema Orientação Sexual, também norteia o eixo temático Ser humano e saúde e redimensiona a discussão do corpo, da sexualidade humana e das questões

de gênero. Nas aulas de Ciências Naturais, portanto, deve-se levar em conta que:

- o exame da diversidade de valores, crenças e comportamentos relativos à sexualidade é tão importante quanto a explicação biológica dos sistemas reprodutores;
- tais estudos devem propiciar que os alunos reconheçam as características socialmente atribuídas ao masculino e ao feminino em manifestações culturais, possibilitando tomadas de posição contra discriminações de gênero.

Trabalho e Consumo – As relações entre trabalho e consumo também podem ser desenvolvidas em Ciências Naturais. A abordagem de aspectos legais, sociais e culturais ligados à apropriação e transformação dos materiais e dos ciclos da natureza pelo ser humano deve propiciar:

- a reflexão crítica sobre o consumismo e as diferentes oportunidades de acesso a diversos produtos;
- o conhecimento dos direitos do trabalhador e do consumidor;
- a apreciação das relações entre consumo e sustentabilidade, ou consumo e saúde (enfoques que, embora nesta proposta sejam apresentados em Trabalho e Consumo, podem ser abordados em vários temas específicos de Ciências Naturais);
- a compreensão da ciência como uma atividade humana e um empreendimento social, assim como do cientista enquanto trabalhador – ambos referidos a um mundo concreto e historicamente determinado.

Especialmente com estudantes trabalhadores, o tema pode ser explorado de forma significativa, visando atingir objetivos como:

- identificar e comparar diferentes instrumentos tecnológicos, analisando seu impacto no trabalho e no consumo e sua relação com a qualidade de vida, o meio ambiente e a saúde;
- reconhecer como ocorrem, na atualidade, os processos de inserção no trabalho/profissão/ocupação, identificando os problemas e as possíveis soluções e repudiando todas as formas de discriminação e desvalorização de tipos de trabalho e trabalhadores.

Pluralidade Cultural – A concepção subjacente a este tema é o reconhecimento da diversidade cultural como direito dos povos e dos indivíduos e fator de fortalecimento da democracia. Sabe-se que o conhecimento do ambiente natural não é produto apenas do trabalho de cientistas e de estudiosos; de diversas maneiras, todos os grupos socioculturais desenvolvem e utilizam habilidades para, em função de seus interesses e necessidades, observar fenômenos e regularidades, localizar-se, medir, classificar, representar, desenhar e construir explicações.

Por isso, é fundamental valorizar o universo cultural do aluno, fruto de seu aprendizado junto a diversos agentes e meios, além da escola: família, colegas, outros adultos, televisão, rádio, cinema, discos, livros, revistas, computadores, festas, shows, eventos desportivos, visitas a museus ou jardins zoológicos. Se parte dos conhecimentos assim adquiridos está incorreta, incompleta ou mal compreendida, cabe à educação formal ajudar os alunos a reestruturarem tais conhecimentos e a adquirirem outros novos, sem desvalorizarem sua cultura. Ao contrário, o ensino de Ciências Naturais pode incorporar contribuições culturais da comunidade – por exemplo, envolvendo pessoas interessadas em dar entrevistas aos alunos, ensinando habilidades e investigando costumes, conhecimentos e valores de diferentes épocas que contribuem para o conhecimento socialmente acumulado.

Ética – O professor de Ciências trabalha conteúdos de Ética quando contribui para os alunos desenvolverem solidariedade, respeito mútuo, justiça e diálogo com autoconfiança. As relações entre ciência e ética são ora diretas, vinculadas à prática de investigação e difusão do conhecimento, ora indiretas, ligadas às interações entre ciência e poder, e entre ciência e economia. Entre os temas mais candentes dessa relação destacam-se:

- o respeito à vida em geral e à vida do ser humano em particular;
- a democratização do acesso aos resultados práticos dos desenvolvimentos científicos;
- o uso da ciência e da tecnologia para a destruição em massa.

Deve-se reconhecer que, para o jovem e o adulto, a aprendizagem de Ciências pode envolver sentimentos de ansiedade e medo do fracasso que, sem dúvida, são consequência tanto da seleção de conteúdos e do modo como se ensinam esses conteúdos, quanto de atitudes apreendidas do grupo social que o aluno frequenta. Em vez de desprezarem esses sentimentos, os professores podem trabalhar no sentido de assegurar que os estudantes atinjam sucesso na aprendizagem, não reforçando a idéia de sucesso como acerto total, mas como progresso pessoal na superação das dificuldades. Levando em conta que a compreensão de alguma

coisa nunca é absoluta e pode comportar variantes – a própria ciência não é um conhecimento acabado, nunca está completamente “certa” – é importante que todos os estudantes, principalmente os menos autoconfiantes, tomem consciência de seus progressos e sejam encorajados a continuar a estudar.

Critérios para a seleção de conteúdos

Os conteúdos escolhidos devem ser relevantes para os alunos jovens e adultos do ponto de vista social, cultural e científico, auxiliando-os a compreender e superar interpretações ingênuas sobre as relações entre a natureza, o ser humano e a tecnologia existentes em seu cotidiano.

Para selecionar conteúdos relevantes social, cultural e cientificamente, o professor de EJA precisa conhecer seus alunos: seu trabalho, suas relações familiares, que tipo de contatos mantêm com a ciência e a tecnologia, quais as suas concepções sobre os fenômenos naturais etc. Questionários respondidos pelos estudantes, debates e apresentações de seminários que permitam maior contato com o grupo de alunos favorecem um conhecimento inicial, que deve se aprofundar com as problematizações, no decorrer do trabalho. As informações iniciais e a constante observação das características dos alunos tornarão mais fácil para o professor de EJA definir os conteúdos relevantes para o grupo específico com o qual está trabalhando.

Os conteúdos devem favorecer uma visão do mundo como um todo formado por diversos elementos (o ser humano e sua cultura, os outros seres vivos, os componentes do meio físico, as tecnologias), em permanente interação.

O aluno adulto deve ser capaz de perceber que o mundo está em constante transformação (tem caráter dinâmico) e que o ser humano é um dos agentes dessas transformações, principalmente pelo uso da tecnologia. Por isso, a abordagem estanque dos conteúdos de cada uma das Ciências Naturais (Biologia, Física, Química etc.), sem estabelecer conexões entre eles, deve ser evitada.

Os conteúdos devem ser não apenas fatos e conceitos, mas também procedimentos, atitudes e valores a serem promovidos de forma compatível com as possibilidades e necessidades de aprendizagem dos alunos e, principalmente, compatíveis com a melhoria da sua qualidade de vida.

Ao escolher conteúdos, deve-se ter sempre em mente que a educação de jovens e adultos deve possibilitar ao indivíduo a retomada de seus potenciais, o desenvolvimento de habilidades e a confirmação de competências adquiridas na vida. Portanto, será necessário assegurar que a seleção dos conteúdos e metodologias propicie ao aluno “aprender a aprender”, “aprender a ser”, “aprender a conhecer” e “aprender a conviver”. Como se sabe, isto não ocorre em cursos

meramente expositivos, nos quais as metodologias ativas estão ausentes.

Vale ainda lembrar que a abordagem dos temas transversais constitui excelente oportunidade para o professor ajudar o aluno adulto a repensar atitudes e valores.

Conteúdos conceituais, procedimentos, atitudes e valores

Os Parâmetros Curriculares Nacionais apresentam uma revisão da concepção sobre conteúdos escolares, indicando que o processo de ensino e aprendizagem deve dar conta não apenas de fenômenos e conceitos selecionados a partir dos saberes científicos, mas também de procedimentos, atitudes e valores. O termo “conteúdo” ganha, portanto, significado mais amplo, abrangendo tudo aquilo que o professor ensina em sua aula – o que inclui os fenômenos naturais e os conceitos científicos tradicionalmente designados como “conteúdos” escolares, mas não se restringe a eles.

Essa concepção traduz o que muitos professores já praticavam de modo intuitivo e sem preocupações com a nomenclatura ou com a teorização de suas propostas. Ou o faziam, utilizando outra terminologia – empregando, por exemplo, o termo “habilidade” para designar aquilo que nos Parâmetros Curriculares Nacionais da 5ª a 8ª série é denominado “procedimento”.

Procedimentos – Em Ciências Naturais, os procedimentos constituem os modos de indagar, selecionar e elaborar o conhecimento. Sua aprendizagem ocorre pela prática – isto é, pelo exercício constante da indagação, da seleção e da elaboração de conhecimento – guiada por alguém experiente, que fornece modelos e corrige os erros do aprendiz. O ensino de procedimentos, portanto, só é possível por meio de diferentes métodos ativos, que dão aos alunos oportunidades para desenvolver as habilidades de:

- observar e experimentar fenômenos, verificando regularidades;
- elaborar e validar hipóteses;
- organizar dados e informações por meio de desenhos, tabelas, gráficos ou esquemas;
- comparar idéias e observações de fenômenos;
- analisar, sintetizar, interpretar e comunicar informações;
- produzir texto informativo utilizando linguagem corrente e terminologia adequada;
- interpretar problemas, discutir propostas etc.

Esses diferentes procedimentos só podem ser ensinados por meio do desenvolvimento dos diferentes eixos temáticos, que devem ser investigados de diferentes formas, em atividades planejadas.

O professor de EJA deve lembrar que, embora esteja lidando com adultos, estes muitas vezes não conseguem desempenhar vários desses procedimentos. Em sua vida, provavelmente os alunos foram pouco solicitados a fazer comparações, registros, análises e interpretações ou a comunicar observações. Por isso, é essencial que o professor de EJA primeiramente forneça modelos para os diferentes procedimentos, possibilitando que os alunos gradativamente se tornem autônomos.

Ao propor, por exemplo, a comparação entre duas situações, inicialmente o próprio professor deve fazer comparação semelhante, registrando-a na lousa, discutindo com os alunos os critérios que usou e os resultados a que chegou, além de explicitar cada uma das etapas necessárias à consecução do procedimento. Essa estratégia deve ser repetida algumas vezes, de modo que os estudantes possam apreender o modelo utilizado pelo professor. Depois, ele poderá propor que os alunos façam a comparação antes, porém deverá acompanhar o procedimento, discutindo os critérios utilizados por eles e os resultados a que chegaram. Com isso, posteriormente os alunos serão capazes de comparar situações sem o auxílio do professor, avançando no processo de aquisição de sua autonomia intelectual. Assim aprenderão ativamente, praticando um determinado procedimento.

A aprendizagem dos procedimentos está diretamente ligada ao “aprender a aprender” e à conquista da autonomia intelectual, que deve estar sempre no foco da atuação do professor, de modo que o aluno jovem ou adulto seja cada vez mais capaz de analisar, relacionar e pesquisar por si só. Auxiliar o aluno a atingir essa autonomia é um grande desafio para o professor de EJA, que só pode ser vencido com um trabalho constante e bem planejado.

Conteúdos conceituais – São os conhecimentos desenvolvidos por distintas ciências particulares (geologia, biologia, química, física etc.) para a compreensão do mundo natural. Fazem parte dessa categoria os fatos ou fenômenos naturais (chuva, arco-íris, gestação, terremoto, fenômenos eletrostáticos etc.) e os conceitos científicos que os explicam.

Os conceitos científicos, isto é, as explicações de fenômenos, não existem isoladamente, mas integram uma rede de conceitos, como constituintes de uma teoria científica. Por exemplo, a explicação do terremoto requer a abordagem da tectônica de placas (teoria da geofísica) e a explicação do arco-íris exige o estudo da óptica (uma parte da física).

A todo momento ocorrem fenômenos naturais, para os quais as pessoas elaboram modelos de interpretação. Na maioria das vezes, o aluno jovem ou adulto já tem modelos de interpretação próprios, que servem como ponto de partida para

a aprendizagem significativa. O papel do professor da EJA é garantir que tais modelos se aproximem daqueles oferecidos pela ciência – o que, algumas vezes, significa ampliar; e outras, negar e refutar o modelo explicativo inicial do aluno.

A aprendizagem de conceitos exige que o professor atue informando, apontando relações, questionando a classe com perguntas e problemas desafiadores, apresentando exemplos, organizando o trabalho com vários materiais, como produtos da natureza, da tecnologia, textos variados, ilustrações etc. Essas estratégias devem incentivar os estudantes a expressar seu conhecimento prévio, de origem escolar ou não, e a reelaborar seu entendimento. Muitas vezes, as primeiras explicações são construídas no debate entre os estudantes e o professor. Esse diálogo permite associar aquilo que os alunos já conhecem aos desafios e aos novos conceitos propostos.

O professor deve ter clareza de que o ensino de Ciências Naturais não se resume à apresentação de definições científicas, algumas das quais de difícil compreensão para muitos alunos. Frequentemente, as definições são o ponto de chegada do processo de ensino, aquilo que se pretende que o estudante compreenda e sistematize ao longo de suas investigações ou ao final delas. A abordagem ideal deve valorizar a capacidade de o aluno produzir explicações que não se reduzam ao senso comum e às observações cotidianas, isto é, sua capacidade de avançar na compreensão do conhecimento científico. Contudo, sempre que possível, o professor deve mostrar como as observações cotidianas e o senso comum frequentemente diferem do conhecimento científico, embora às vezes coincidam, valorizando a reflexão dos alunos.

Atitudes e valores – Em Ciências Naturais, os conteúdos referentes a atitudes incluem o desenvolvimento de posturas e valores pertinentes às relações entre os seres humanos, o conhecimento e o ambiente. Grande parte dos alunos jovens e adultos possui valores e posturas definidos e, muitas vezes, arraigados. Por isso, a promoção de mudanças em suas atitudes talvez seja um dos maiores desafios para o professor da EJA.

Para o aluno adulto, é fundamental compreender precisamente as conseqüências de seus atos, para que essa compreensão se torne a propulsora de uma mudança de atitude. Para tanto, é preciso que a aprendizagem confira ao aluno subsídios conceituais que lhe permitam avaliar e decidir se seu comportamento é ou não adequado. Se na classe há alunos que têm o hábito de jogar lixo nas ruas, seria proveitoso que o professor abordasse temas como enchentes, proliferação de animais transmissores de doenças, quantidade de lixo produzido na cidade, destino do lixo produzido, custo para o tratamento do lixo etc. Na discussão sobre esses assuntos, tanto as informações

provenientes de investigações quanto o respeito à diversidade de opiniões e a colaboração na execução das tarefas contribuem para o aprendizado de atitudes, em especial a responsabilidade em relação à saúde e ao ambiente. Durante a realização desse trabalho, os alunos repensarão seus valores, o que poderá ocasionar uma mudança de comportamento.

Mais que em qualquer outro conteúdo, na aprendizagem de valores e atitudes o comportamento do professor é decisivo, por representar uma referência importante para os alunos. No exemplo citado, mesmo que os alunos compreendam a importância de não jogar lixo nas ruas, se observarem que o professor o faz, provavelmente não se sentirão incentivados a mudar de comportamento e passar a guardar o lixo até encontrar local apropriado para depositá-lo. Esta dimensão exige, portanto, que o professor reflita não apenas sobre sua prática de ensino mas também sobre suas atitudes, para que valores e posturas sejam desenvolvidos nos alunos.

As atitudes a serem incentivadas no ensino de Ciências Naturais são, entre outras:

- curiosidade;
- respeito à diversidade de opiniões;
- persistência na busca e na compreensão das informações e das provas obtidas por investigações;
- valorização da vida em sua diversidade;
- preservação do ambiente;
- apreço e respeito à individualidade e à coletividade.

Cada uma das dimensões dos conteúdos (conceitos, procedimentos e valores) deve ser explicitamente tratada no planejamento e no desenvolvimento dos temas de trabalho em sala de aula. E é importante que o professor avalie não somente a aprendizagem dos conteúdos conceituais, mas também os procedimentos e os valores e atitudes, de forma compatível com os trabalhos desenvolvidos em sala de aula.

Organização do currículo em temas de trabalho

Nesta proposta, a expressão “tema de trabalho” é utilizada em referência ao conjunto de conteúdos organizados pelo professor para ensino e aprendizagem. Os temas de trabalho são contextos aglutinadores de fatos e conceitos científicos, desenvolvidos concomitantemente a valores, atitudes e procedimentos (ou habilidades). Esse tipo de organização do currículo atende, assim, ao critério de seleção de conteúdos que preconiza a formação de uma

visão de mundo integrada por elementos inter-relacionados e, por sua natureza flexível, não exclui os demais critérios, ao considerar os conteúdos mais relevantes para a realidade de cada classe e ao utilizar os objetivos gerais e os temas transversais como referência (conceitos, procedimentos e atitudes).

Os temas de trabalho exemplificados a seguir poderão, portanto, ser mais relevantes para uma parcela dos jovens e adultos do que para outra. Cabe ao professor – de preferência em conjunto com a equipe escolar – selecionar, avaliar e transformar as sugestões. Eles podem contemplar assuntos relativos a mais de um dos eixos temáticos e também a temas transversais.

Tema 1

Dieta e consumo de alimentos			
Procedimentos	Fatos e conceitos	Eixos temáticos de Ciências	Temas Transversais
Consulta a fontes de informação	<ul style="list-style-type: none"> Participação humana em cadeias alimentares de vários ambientes. Processos de obtenção de alimentos dos seres vivos. Anatomia e fisiologia gerais do sistema digestivo. 	Vida e ambiente	Meio Ambiente
Entrevistas	Hábitos alimentares em diferentes culturas e épocas.	Ser humano e saúde	Pluralidade Cultural
Interpretação de rótulos de alimentos	<ul style="list-style-type: none"> Composição dos alimentos. Papel dos nutrientes no organismo humano. 	Ser humano e saúde	Trabalho e Consumo
Experimentos controlados e visitas a indústria	<ul style="list-style-type: none"> Comparação entre processos de conservação de alimentos industrializados e domésticos. 	Tecnologia e sociedade	Saúde
Comparação de várias dietas reais e hipotéticas	<ul style="list-style-type: none"> Necessidades e possibilidades de alimentação em diferentes condições da vida adulta e infantil. Perspectiva de equilíbrio entre saúde e doença. 	Ser humano e saúde	Saúde Trabalho e Consumo
Atitudes e valores: valorização da alimentação saudável e adequada ao indivíduo; respeito às influências culturais na alimentação.			
Objetivos gerais: compreender a ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana; compreender a saúde pessoal, social e ambiental como bem individual e coletivo que deve ser promovido pela ação de diferentes agentes; formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar			

O tema “Diets e consumo de alimentos”, como se vê, amplia a abordagem exclusivamente biológica, centrada nos fenômenos digestivos e na anatomia do aparelho digestório.

Tema 2

A Terra como espaço para a vida			
Procedimentos	Fatos e conceitos	Eixos temáticos de Ciências	Temas Transversais
Comparação entre os componentes físicos da Terra e dos demais planetas	<ul style="list-style-type: none"> A presença de água, de atmosfera com oxigênio e os limites de temperatura como condições existentes apenas na Terra. O meio físico nos planetas do sistema solar. 	<p>Terra e universo</p> <p>Vida e ambiente</p>	Meio Ambiente
Busca de informações em fontes variadas (experimentos, livros, revistas)	<ul style="list-style-type: none"> Modificação da biosfera, atmosfera e hidrosfera pelas atividades humanas. Intensificação do efeito estufa. Diminuição de reservatórios de água doce. 	<p>Terra e universo;</p> <p>Vida e ambiente</p>	Meio Ambiente
Interpretação de gráficos, tabelas e índices	Alternativas para reduzir o impacto ambiental.	Tecnologia e sociedade	Trabalho e Consumo
Atitudes e valores: promoção de atitudes compatíveis com a preservação do planeta.			
Objetivos gerais: compreender a natureza como um todo dinâmico e o ser humano como agente de transformações do mundo em que vive; saber utilizar conceitos científicos básicos; valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva de conhecimento.			

Um outro exemplo: os conceitos do tradicional conteúdo relativo às camadas da Terra poderiam ser abordados de forma coerente com os objetivos gerais dos Parâmetros Curriculares Nacionais, por meio do tema de trabalho “A Terra como espaço para a vida”.

Os alunos poderiam investigar os motivos pelos quais a Terra é o único planeta no sistema solar com as condições necessárias para o desenvolvimento da vida e por que existe a diversidade de vida no planeta, abordando assim questões referentes a dois eixos temáticos: Vida e ambiente e Terra e universo.

Alguns temas, entretanto, poderão ser mais bem desenvolvidos considerando-se conceitos relativos a um único eixo temático de Ciências Naturais, como na sugestão a seguir, de estudo do tema “Visões de mundo”, definido em torno do eixo Terra e universo.

Tema 3

Visões de mundo			
Procedimentos	Fatos e conceitos	Eixos temáticos de Ciências	Temas Transversais
Leitura de mitos e lendas sobre a formação do Universo Entrevistas com pessoas Leitura de texto científico	Origem do universo, da Terra e da vida.	Terra e universo	Pluralidade Cultural
Observação Experimentação Representação por meio de desenho	<ul style="list-style-type: none"> As relações entre o calendário e os movimentos terrestres (dia e noite, semana, estações do ano). Explicações sobre fenômenos luminosos (reflexão da luz e seu percurso em meio homogêneo). 	Terra e universo	Pluralidade Cultural
Leitura de texto informativo Comparação de idéias	<ul style="list-style-type: none"> Características do modelo geocêntrico. Características do modelo heliocêntrico. 	Terra e universo	
Valores e atitudes: respeito às culturas de diferentes lugares e épocas.			
Objetivos gerais: compreender a ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana; saber utilizar conceitos científicos básicos; formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais, utilizando conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar; saber combinar leituras, observações, experimentações e registros para coleta de dados, comparação de explicações, organização, comunicação e discussão de fatos e informações; valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva de conhecimento.			

Ainda que esses exemplos possam ajudar no planejamento do currículo, a seleção e organização de temas de trabalho é um espaço privilegiado de criação para o professor. Este deve estar sempre atento à ampliação das possibilidades da vida cidadã e às oportunidades que deve criar para que os alunos possam entrar em contato com os quatro eixos temáticos de Ciências Naturais.

Na Educação de Jovens e Adultos os temas que se refiram a fatos tecnológicos ou fenômenos naturais relacionados à vida dos alunos são especialmente interessantes, pois estes passam a se sentir capazes de exemplificar e, portanto, de participar como protagonistas da matéria que está sendo desenvolvida. Em uma classe com trabalhadores do setor de limpeza, empregadas domésticas e donas-de-casa, por exemplo, pode ser desenvolvido um tema de trabalho como “As substâncias no cotidiano”, incluindo-se a discussão sobre os materiais de limpeza utilizados, os

elementos de sua composição e o tipo de impacto que causam no ambiente (conteúdos do eixo Tecnologia e sociedade), as prevenções a serem tomadas para a utilização dos mesmos (do eixo Ser humano e saúde) etc. A possibilidade de discutir os processos e fenômenos químicos envolvidos na culinária propiciará às donas de casa e às empregadas domésticas a possibilidade de trazer inúmeros exemplos de transformações de substâncias.

O trabalho a partir de eixos temáticos

Os quatro eixos de Ciências Naturais – Terra e universo; Vida e ambiente; Ser humano e saúde; Tecnologia e sociedade – agrupam vários conteúdos (fatos, conceitos, procedimentos, valores e atitudes) que, em diferentes arranjos, podem compor os temas de trabalho. Eles foram selecionados por serem os maiores e mais freqüentes temas dos currículos brasileiros.

Ao longo do percurso escolar, o aluno da EJA deve, pelo menos, entrar em contato com conteúdos pertencentes aos quatro eixos temáticos, e não apenas a um ou dois deles.

Terra e universo

Este eixo propõe estudos que permitam ao aluno reconhecer a Terra como componente do sistema solar e compreender as interações desse planeta com o sistema. Para tanto, o professor desenvolve estudos sobre matéria, energia e vida na Terra.

Os temas relacionados à origem do universo, da vida e à evolução dos seres vivos e do ser humano em particular são bastante apropriados para alunos da EJA, pois já detêm a idéia da Terra como planeta e transitam pela idéia de amplos intervalos de tempo com maior facilidade do que as crianças. Além disso, possuem mais informações e opiniões sobre as origens da vida e do universo, o que enriquece e acelera o trabalho com este eixo temático.

É recomendável a pesquisa de diferentes visões de mundo e explicações sobre as origens da Terra (religiosas, míticas ou espontâneas), comparadas com modelos científicos hegemônicos em diferentes etapas da história das ciências (modelos geocêntricos, anteriores a Copérnico, e modelo heliocêntrico, a partir de Copérnico).

Esses aspectos podem ser desenvolvidos juntamente com a origem e a evolução do universo, e com a origem e a evolução da vida. Os alunos podem ser convidados a verificar e comparar essas diferentes visões entre seus amigos, familiares e colegas de trabalho, analisando razões e contradições, observações

experimentais e valores humanos envolvidos.

Sugestões de fatos, conceitos, procedimentos e atitudes a serem desenvolvidos no eixo temático Terra e universo:

- observação direta, busca e organização de informações sobre a duração do dia em diferentes épocas do ano e sobre os horários de nascimento e ocaso do Sol, da Lua e das estrelas ao longo do tempo, reconhecendo a natureza cíclica desses eventos e associando-os a ciclos dos seres vivos e ao calendário;
- busca e organização de informações sobre cometas, planetas e satélites do sistema solar e outros corpos celestes, para elaborar uma concepção de universo;
- estabelecimento de relação entre os diferentes períodos iluminados do dia e as estações do ano, mediante observação direta local e interpretação de informações sobre esse fato em diferentes regiões terrestres, para compreensão do modelo heliocêntrico;
- valorização dos conhecimentos de povos antigos para explicar os fenômenos celestes;
- valorização do conhecimento historicamente acumulado, considerando o papel de novas tecnologias e o embate de idéias nos principais eventos da história da astronomia até os dias de hoje;
- caracterização da constituição da Terra e das condições existentes para a presença de vida.

Vida e ambiente

O eixo temático Vida e ambiente visa promover a compreensão do ambiente como o conjunto das interações entre seus diversos componentes, paralelamente à valorização de sua diversidade e da capacidade de adaptação dos seres vivos. A meta é que o aluno seja capaz de diagnosticar as relações do ser humano com o seu meio, que resultam na transformação dos ambientes. A proposta é que os alunos estudem características de diversos ambientes e seu equilíbrio dinâmico, em atividades não meramente teóricas.

Esses estudos não dispensam a investigação dos ambientes imediatos, representativos do lugar onde vivem os alunos e onde se situa a escola. Em ambiente urbano pode-se estudar, por exemplo, um riacho ou córrego do bairro, cujo histórico de cinco, dez ou vinte anos pode ser levantado: como era antes de ter-se tornado despejo de efluentes industriais ou esgoto a céu aberto, que tipo de intervenção o degradou, que intervenções seriam capazes de recuperá-lo ou revitalizá-lo, e em que prazo isso poderia ocorrer. Tanto mais eficaz será

tal tipo de discussão, quanto mais se estimular a capacidade dos alunos de intervir, protestar, planejar e responsabilizar a si e aos outros (comunidade, poderes públicos) pela situação diagnosticada.

Sugestões de fatos, conceitos, procedimentos e atitudes para o eixo temático Vida e ambiente:

- investigação de diferentes explicações sobre a vida na Terra, sobre a formação dos fósseis e comparação entre espécies extintas e atuais;
- investigação da diversidade dos seres vivos, compreendendo características adaptativas e cadeias alimentares, valorizando-os e respeitando-os;
- reconhecimento de formas eficientes de dispersão e estratégias reprodutivas dos seres vivos, em diferentes ambientes, e comparação entre reprodução sexual e assexual no que diz respeito à variabilidade dos descendentes;
- comparação entre diferentes ambientes em ecossistemas brasileiros quanto à vegetação e fauna, suas inter-relações e interações com solo, clima, disponibilidade de luz e de água e com as sociedades humanas;
- coleta, organização, interpretação e divulgação de informações sobre transformações provocadas nos ambientes pela ação humana e medidas de proteção e recuperação, particularmente na região onde vivem e em outras regiões brasileiras, valorizando medidas de proteção ao meio ambiente;
- investigação dos fenômenos de transformação de estados físicos da água, compreendendo o ciclo da água em diferentes ambientes, identificando o modo como os mananciais são reabastecidos e valorizando sua preservação;
- estabelecimento de relações entre os fenômenos da fotossíntese, da respiração celular e da combustão para explicar os ciclos do carbono e do oxigênio, de forma integrada com o fluxo unidirecional de energia no planeta;
- investigação de alterações de ambientes como resultado da emissão de substâncias, partículas e outros materiais produzidos por agentes poluidores, compreendendo os processos de dispersão de poluentes no planeta e aspectos ligados à cultura e à economia, para valorizar medidas de saneamento e de controle de poluição.

Ser humano e saúde

Neste eixo busca-se ampliar e aprofundar a compreensão do jovem e do adulto sobre o funcionamento do corpo humano, abordando principalmente a promoção e manutenção da saúde. O trabalho envolve as transformações do organismo e do corpo na infância, na adolescência e na fase adulta, em suas

interações com o ambiente. Independentemente do tema abordado, é importante que se propicie a cada aluno oportunidades de perceber seu corpo como registro de sua história de vida.

No caso da EJA recomenda-se que os temas de estudo explorem a problemática de quem já responde por sua alimentação, pelos cuidados médicos com sua saúde, por sua vida amorosa e sexual, e muitas vezes cuida de filhos ou de pais idosos.

A discussão sobre cuidados médicos e exames periódicos, por exemplo, deve considerar a realidade socioeconômica e a renda dos alunos, envolvendo serviços públicos e planos de saúde. A automedicação deve ser combatida, esclarecendo-se os riscos dessa prática. Uso de preservativos e sexo seguro, questões afetivas e familiares e tantos outros assuntos podem resultar em discussões com grande participação, se conduzidas de forma pedagogicamente adequada para jovens e adultos com vida sexual presumivelmente ativa.

Sugestões de fatos, conceitos, procedimentos e atitudes para o eixo temático Ser humano e saúde:

- compreensão do organismo humano como um todo e reconhecimento de fatores internos e externos ao corpo que concorrem para a manutenção do equilíbrio, envolvendo as manifestações e os modos de prevenção de doenças comuns na comunidade à qual os alunos pertencem e o papel da sociedade humana na preservação da saúde coletiva e individual;
- compreensão dos processos envolvidos na nutrição, estabelecendo relações entre os fenômenos da digestão dos alimentos, a absorção de nutrientes e sua distribuição pela circulação sanguínea para todos os tecidos do organismo;
- distinção entre alimentos que são fontes ricas de nutrientes plásticos, energéticos e reguladores, e caracterização do papel de cada grupo no organismo humano, avaliando a própria dieta, reconhecendo as conseqüências de carências nutricionais (muitas vezes decorrentes de fatores culturais e ambientais) e valorizando os direitos do consumidor;
- compreensão dos sistemas nervoso e hormonal e sua inter-relação com os elementos internos e externos ao corpo (ambiente) em situações do cotidiano ou de risco à integridade pessoal e social, valorizando condições saudáveis de vida;
- caracterização do ciclo menstrual e da ejaculação, associando-os à gravidez;
- compreensão dos processos de fecundação, gravidez e parto e conhecimento sobre vários métodos anticoncepcionais, estabelecendo relações entre o uso de preservativos, a contracepção e a prevenção das doenças sexualmente transmissíveis, com a valorização do sexo seguro e da gravidez planejada.

Tecnologia e sociedade

O conhecimento das formas pelas quais o ser humano realiza as transformações dos recursos naturais (como, por exemplo, a utilização de ferramentas e insumos, entre outros) e como as sociedades estão relacionadas com essas formas é meta deste eixo temático. Podem integrá-lo assuntos que levem o aluno a valorizar a preservação dos recursos naturais por meio de tecnologias adequadas e a adotar uma postura analítica e crítica diante dos benefícios e prejuízos das tecnologias. Também podem ser desenvolvidos temas ligados à valorização das aquisições culturais da humanidade.

Ponto relevante nesse eixo é a vida profissional, uma vez que os alunos da EJA estão particularmente atentos a essa temática. É importante que o professor problematize o tema para que os alunos desvinculem profissão de emprego (este muitas vezes escasso), valorizando também trabalhos autônomos na área de serviços de reparos técnicos, de cosmética, de comércio varejista e de reaproveitamento de materiais, por exemplo. Recomenda-se ainda uma discussão mais ampla das questões energéticas e tecnológicas, incluindo nelas as relações com o mercado de trabalho e as oportunidades profissionais.

Esses estudos (e outros que o professor julgue convenientes) deverão proporcionar ao estudante a compreensão básica sobre conceitos da Química e da Física, de modo contextualizado – conceitos como propriedades dos materiais e das substâncias (solubilidade, condutibilidade de calor ou de eletricidade etc.), categorias de substâncias (metais e não metais; ácidos e não-ácidos etc.) e transformações (reações químicas, separação de misturas, mudanças de estado físico etc.).

Sugestões de fatos, conceitos, procedimentos e atitudes para o eixo temático Tecnologia e sociedade:

- investigação de tecnologias usuais e tradicionais de mesma finalidade, comparando quer a qualidade das soluções obtidas e outras vantagens, quer os problemas gerados por seu uso, e valorizando, por outro lado, os direitos do consumidor, a qualidade de vida e a conservação do meio ambiente;
- investigação das formas de conservação de alimentos – cozimento, adição de substâncias, refrigeração e desidratação – quanto às técnicas específicas e à importância histórica e social das técnicas de conservação, em âmbito mundial e local, descrevendo processos industriais e artesanais para esse fim;
- comparação e classificação de diferentes equipamentos de uso

cotidiano segundo sua finalidade, princípios de funcionamento e tipos de energia envolvidos em sua fabricação e operação, valorizando o consumo criterioso de energia, os direitos do consumidor e a qualidade de vida;

- investigação de processos de extração de matérias-primas, produção de energia e de outras substâncias por tecnologias tradicionais ou alternativas e transformação industrial, valorizando a preservação dos recursos naturais;
- comparação e classificação de diferentes materiais segundo sua finalidade, a origem da matéria-prima usada em sua fabricação, os processos de produção e o tempo de decomposição na natureza, valorizando o consumo criterioso desses materiais;
- compreensão de processos de recuperação e degradação de ambientes por ocupação urbana desordenada, industrialização, desmatamento, inundação para construção de barragem ou mineração, pesando custos ambientais e benefícios sociais e valorizando a qualidade de vida;
- compreensão da relação de mão-dupla entre necessidades sociais e evolução das tecnologias, valorizando a manutenção e a melhoria das condições de saúde, a qualidade de vida e a conservação dos ecossistemas naturais.

Cada professor da EJA deve analisar, a partir do seu grupo de alunos e dos seus objetivos, a pertinência de utilizar essas sugestões de conteúdos na composição de diferentes temas de trabalho. Além disso, poderá trabalhar conteúdos que, embora ausentes nesta proposta, lhe pareçam mais adequados a sua realidade.

Orientações didáticas

As orientações didáticas apresentadas a seguir constituem subsídios para o professor desenvolver seu planejamento, individual ou coletivo. Todas têm como foco o aprimoramento de metodologia ativa para ensino e aprendizagem de diferentes conteúdos. Espera-se, assim, auxiliar o professor na condução de diversos tipos de atividade, de modo que possa efetivamente contribuir para a formação dos alunos como cidadãos atuantes, críticos e autônomos.

Inicialmente são tratadas as questões de planejamento, do uso do livro didático e dos desafios envolvidos no trabalho com classes diversificadas. Depois, são abordadas várias orientações visando à diversificação das

atividades para o desenvolvimento dos conceitos, procedimentos, atitudes e valores no campo das Ciências Naturais.

Como elaborar um planejamento de longo termo?

A importância do planejamento reside não apenas na eleição dos conteúdos mas, principalmente, dos objetivos que nortearão todo um período letivo. Além disso, em equipe, os professores podem combinar seus planejamentos de longo termo (para um semestre ou trimestre), articulando um trabalho interdisciplinar que possibilite a melhor distribuição dos procedimentos e atitudes, de modo a aproveitar mais produtivamente o tempo disponível.

Tanto projetos quanto planos de trabalho giram em torno da investigação de um tema, escolhido de acordo com os critérios para seleção de conteúdos já apontados. Projetos e planos desdobram-se em atividades, organizadas em etapas de exploração e de sistematização.

Embora guardem semelhanças e possam ser criadas modalidades intermediárias, projetos e planos de trabalho são duas formas distintas de organizar conteúdos em um tempo estabelecido. A principal diferença está no modo de escolher os temas, as atividades e a comunicação dos conteúdos.

Nos projetos, os grupos de alunos dispõem de espaço considerável nas decisões sobre temas, modos de investigação, atividades a serem desenvolvidas e formas de comunicação dos conteúdos. Tornam-se assim co-responsáveis pelo planejamento, sentindo-se protagonistas do trabalho, cujo resultado deve ser um produto com valor social real (por exemplo, jornal, dramatização ou uma campanha, formas de comunicar as investigações realizadas sobre temas socialmente relevantes);

Nos planos de trabalho, é o professor quem seleciona e organiza a seqüência de atividades, tendo em vista objetivos definidos por ele, chamando para si a autoria do planejamento; nos planos de trabalho, ao contrário do que ocorre com os projetos, não é obrigatório que seu resultado seja um objeto com valor social real, embora isso possa acontecer.

Considere-se um plano de trabalho para desenvolver o tema “Sexualidade do adulto e do jovem”, por exemplo. Inicialmente o professor pode promover um debate sobre paternidade e maternidade responsáveis, abordando os aspectos culturais envolvidos, com base em informações coletadas em revistas e jornais. Logo se abre espaço para pesquisas sobre

métodos anticoncepcionais e conseqüências do aborto induzido, que podem ser feitas a partir de textos trazidos pelo professor ou pelos alunos. A conclusão do trabalho pode ser materializada na produção de cartazes ou de textos coletivos com os resultados a que a classe chegou.

Doenças sexualmente transmissíveis e prazer na sexualidade (contemplando-se a diversidade de opções sexuais) são outros assuntos que podem compor os planos de trabalho.

Em outra circunstância, os alunos podem decidir, por exemplo, elaborar um projeto sobre o tema “Biodiversidade” (pertencente ao eixo temático Vida e ambiente), tendo em vista realizar um levantamento sobre os seres vivos brasileiros. Juntamente com o professor, eles farão o roteiro de todas as atividades que consideram interessantes: leitura de textos infantis para verificar quais seres vivos dessas histórias são nativos (brasileiros) ou exóticos (africanos, norte-americanos, australianos etc.), comparações entre fauna e flora das diferentes regiões, investigação das causas de extinção de seres vivos em sua região (por exemplo, aprisionamento de aves canoras no Norte e Nordeste do Brasil), visitas a organizações não governamentais (ONGs) que trabalhem com levantamento de biodiversidade, entrevistas com biólogos e geógrafos etc. Outras atividades podem ser incluídas durante o projeto e caberá aos alunos decidir qual será o produto socialmente relevante para veiculação dos resultados da pesquisa. Esse produto pode ser, por exemplo, uma campanha de valorização da fauna e da flora de sua região e de repúdio ao aprisionamento ou à caça de animais em extinção.

Nem todo tema de interesse científico é adequado para a realização de um projeto, nem há tempo hábil para tratar todos os conteúdos com essa metodologia. Nos planejamentos anuais os planos de trabalho irão conviver com os projetos, possibilitando a vivência das distintas habilidades mobilizadas pelas duas formas de planejamento.

Planos de trabalho

Num plano de trabalho, o planejamento se compõe basicamente de três momentos: introdução, desenvolvimento e sistematização.

Introdução do tema – momento em que o professor poderá conhecer e sistematizar os conhecimentos prévios dos alunos, iniciando a problematização e socializando o questionamento sobre tais conhecimentos. Essa introdução pode ser feita por uma conversa acompanhada de um filme, um texto ou um comentário sobre fato recente ou marcante ligado ao tema – ou por outra estratégia que estimule a participação dos alunos. Apresentar uma situação-problema como primeira atividade também é uma alternativa bastante interessante.

Desenvolvimento do tema – momento em que o professor propõe formas de investigar o tema, ou de resolver a situação-problema inicialmente colocada, visando ao desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes. Pode concretizar-se em diferentes métodos ativos de ensino, com diferentes objetivos de acordo com a natureza do tema em questão: observações diretas, experimentações, debates registrados em texto, cartazes, desenhos ou outras atividades.

Sistematização dos conhecimentos – momento que visa completar o estudo de um tema, quando o conhecimento obtido durante o plano de trabalho será organizado. Pode ser desenvolvido por uma série de métodos ativos de ensino, como a apresentação de seminários, discussões de resultados de experimentos, produção de textos coletivos, realização de uma entrevista previamente planejada ou, ainda, produção de pequenos livros e dramatizações breves reunindo dados e informações. Esses resultados também podem compor a avaliação individual ou grupal, juntamente com a auto-avaliação.

Projetos

Temas polêmicos e da atualidade na comunidade escolar são boas escolhas para projetos unidisciplinares ou interdisciplinares – neste último caso, é imprescindível que a escola proporcione condições efetivas para os professores fazerem um planejamento conjunto.

No projeto, a seqüência de etapas está voltada para a consecução de um produto final com função social relevante, que desperte interesse nas pessoas da comunidade e que veicule informações importantes para elas. Um projeto pode estar estruturado de acordo com os seguintes momentos:

Definição do tema – pode ser feita pelo professor – ou por vários professores, no caso de projetos interdisciplinares – ou pelos próprios alunos, com base em necessidades identificadas pelo grupo.

Estabelecimento dos objetivos – o professor (ou o grupo de professores) deve estabelecer os objetivos básicos do projeto, contemplando conteúdos conceituais, procedimentos, atitudes e valores que possam ser desenvolvidos. Os objetivos devem ser debatidos com os alunos, sofrendo assim as alterações e ajustes necessários, de modo que sejam compartilhados efetivamente por todos os envolvidos no projeto. Durante sua execução, conforme o andamento e os desdobramentos do trabalho, poderá ser necessário modificar ou incluir objetivos, em função de novas descobertas e interesses dos participantes.

Escolha do problema principal – este momento sempre deve ser compartilhado com os alunos, garantindo-se que o problema principal seja significativo para o tema e permita, no final, a produção de material socialmente relevante.

Estabelecimento do conjunto de conteúdos necessários – devem ser priorizados apenas os conteúdos conceituais realmente significativos para a compreensão do problema. De modo geral, os projetos abrem oportunidades para o desenvolvimento de atitudes, valores e diferentes procedimentos de busca e organização de informação.

Seleção de atividades de exploração e conclusão – coordenada pelo professor, com a participação dos alunos, deve contemplar os objetivos definidos em conjunto e oferecer subsídios para a resolução do problema. É importante escolher atividades que permitam explorar suficientemente o tema, para que seja compreendido pelos alunos; é preciso evitar, porém, que o projeto se estenda demais, o que pode levar à dispersão dos objetivos propostos e inviabilizar a sistematização e a confecção do produto final.

Desenvolvimento do produto final – as atividades dedicadas a elaborar o produto final constituem uma etapa essencial do projeto. É esse produto que permitirá divulgar os resultados das investigações realizadas para toda a escola ou para a comunidade, conforme o caso. Pode ser um livro confeccionado pelos alunos, uma exposição ou uma peça de teatro, uma campanha, a produção de cartazes e sua afixação em pontos estratégicos do bairro, ou outra modalidade de divulgação. O fundamental é que idéias, diagnósticos e propostas sobre temas importantes sejam difundidos na comunidade onde está inserida a escola.

Previsão dos modos de avaliação – a avaliação de um projeto deve se dar ao longo de sua execução: depois de cada uma das atividades desenvolvidas (avaliação externa ou auto-avaliação) e ao final do projeto, sobre o processo de trabalho e sobre o produto, verificando seu valor do ponto de vista social etc. A avaliação deve servir para diagnosticar pontos positivos e negativos do projeto, de forma a modificá-lo ou a estabelecer novos parâmetros para novos projetos a serem desenvolvidos posteriormente.

Plano de trabalho e projeto baseados no mesmo tema

Tome-se como exemplo o tema “Alimentação”, relevante para assegurar a compreensão e a prática de hábitos saudáveis, visando à manutenção da saúde. Ele pode ser desenvolvido tanto num plano de trabalho como num projeto.

Plano de trabalho – são diversos os conteúdos conceituais e procedimentos que o plano de trabalho pode conter: estudo sobre a produção de alimentos; oficina de produção artesanal de alimentos; estudo de tipos de alimento, da digestão, da circulação dos nutrientes pelo corpo e da excreção; experimentos para identificação de nutrientes; estudo de atlas anatômico; produção de esquemas, entre outros. Esses conteúdos deverão ser abordados nas diferentes etapas do plano de trabalho (introdução, desenvolvimento e sistematização do tema), abrangendo os enfoques da Biologia e da Química, assim como da tecnologia e da saúde, para que o objetivo de “valorização da alimentação equilibrada” possa ser atingido.

Projeto – pode-se desenvolver um projeto sobre o tema independente ou simultaneamente ao plano de trabalho citado, visando propiciar uma participação mais ativa dos alunos jovens e adultos. Caberá a eles decidir maneiras de investigar assuntos como: formas de produção e conservação de alimentos na indústria local; hábitos alimentares dos alunos da classe; procedência dos alimentos consumidos; características da alimentação de diferentes povos do planeta e, especialmente, daqueles representados na classe; desperdício de alimentos durante seu preparo; receitas preparadas com sobras etc. Os alunos também escolherão que tipo de produto socialmente relevante será elaborado no final do projeto: um jornal informativo sobre a disponibilidade de alimentos na região, um livro de receitas preparadas com partes de alimentos usualmente descartadas, uma campanha por melhoria na qualidade de alimentação na escola, ou outro produto que julgarem interessante e coerente com a pesquisa realizada. Uma festa da escola ou da comunidade seria uma boa oportunidade para os alunos divulgarem sua investigação.

Como utilizar o livro didático?

Segundo a consulta realizada junto a professores de Ciências que lecionam na EJA, mais de 50% deles recorrem aos livros didáticos destinados a alunos que estão na faixa etária de 7 a 14 anos, isto é, publicações dirigidas a crianças e adolescentes que, na maioria dos casos, ainda não estão inseridos no mercado de trabalho nem constituíram família. Os assuntos abordados nesses livros voltados para outro público nem sempre são relevantes para os alunos da EJA, e aqueles que o são (como sexualidade e alimentação, por exemplo) carecem de abordagem adequada a jovens e adultos, exigindo portanto adaptações constantes.

Essas inadequações, além do fato de a maioria deles carecer de atualização

em relação às novas propostas pedagógicas e à nova concepção de conteúdos curriculares, reforçam a necessidade de o professor da EJA realizar um planejamento de trabalho mais independente em relação aos livros didáticos. Os livros didáticos, disponíveis em todas as escolas, constituem uma importante fonte de consulta – mas não devem ser a única.

Depois de feito o planejamento dos temas de trabalho, organizados em projetos ou planos de curso, é possível lançar mão dos livros didáticos, adaptando a seqüência de conteúdos neles proposta e seus enfoques de discussão, às diretrizes e objetivos do trabalho planejado pelo professor. É interessante, ainda, avaliar como cada assunto é desenvolvido em vários títulos didáticos, de modo a complementar informações e diversificar enfoques.

O acúmulo de conhecimentos e experiências em relação às novas propostas possibilitará ao professor, sempre que julgar necessário, fazer adaptações mais profundas em relação à seleção e ao desenvolvimento de conteúdos presentes no livro didático.

Talvez mais importante do que utilizar determinado livro didático seja adquirir livros paradidáticos (com enfoque temático mais contextualizado que o didático tradicional) ou assinar um jornal. Outra possibilidade consiste na confecção de livros pelos alunos, reunindo textos e figuras por eles pesquisados e textos produzidos por eles mesmos a partir de suas observações e de outendimento de questões ligadas a sexualidade, alimentação, convívio e lazer é ainda mais relevante, pois poderá gerar melhorias também para membros de sua família. Formular questões, dia

osticar e propor soluções para proble

as reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar. Identificar problemas, elaborar perguntas sobre eles e pensar em hipóteses sobre suas causas e possíveis soluções são tarefas que alunos jovens e adultos realizam no cotidiano, ainda que muitas vezes não sabem nomear esses procedimentos. O professor de EJA pode orientar

a atuação dos estudantes, tornando tais procedimentos evidente durante ou após as situações de aprendizagem, esclarecendo gradativamente a natureza de cada um deles. Ao debater com seus alunos o que é uma questão, uma explicação, um diagnóstico, e ao comparar diferentes soluções, o professor estará contribuindo para a construção da autonomia intelectual dos estudantes, estimulando-os a utilizar esses métodos quer em sua prática

ática escolar, quer na vida diária e no trabalho. 11Saber utilizar conceitos científicos básicos, associados tanto a energia, matéria, transformação, como espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida. 1Embora saibam definições de conceitos científicos básicos, freqüentemente os alunos

não conseguem utilizar adequadamente tais conceitos, seja na prática escolar, seja em sua vida cotidiana. Isto porque decoram definições, postulados e exemplos sem necessariamente ter entendido seu significado. 1Cabe ao professor promover a aprendizagem significativa, evitando a simples memorização de definições e estimulando um entendimento amplo dos conceitos científicos básicos, de modo a capacitar os alunos a aplicá-los em diferentes situações. 11Saber combinar leituras, observações, experimentações e registros para coleta, comparação entre explicações, organ

ização, comunicação e discussão de fatos e informações. 1O aluno do EJA deve ter oportunidades freqüentes de obter informações por intermédio de diferentes fontes – leitura de textos diversos, observação, experimentação, entre

sta etc. – para que possa vivenciar as v

ntagens e limitações de cada uma delas. Na investigação de um determinado tema, é muito importante que o aluno não se baseie apenas em observações, mas que utilize outros métodos para obter informações sobre o assunto, como leituras e experimentações. 1Os dados obtidos em diferentes fontes podem subsidiar discussões e comparações mais detalhadas e também mais relevantes abrindo espaço para a superação do senso com

já consolidado entre os

EJA. 1Devem ser criadas oportunidades para o aluno desenvolver a capacidade de produzir textos informativos e outras formas de registro (como desenhos e esquemas), assim como a de comunicá-los oralmente e discutí-los coletivamente. Contudo, deve-se enfatizar o desenvolvimento da escrita, uma vez que esta forma de registro constitui a principal dificuldade do aluno que interrompeu os estudos. O relato oral, embora seja um recurso cotid

anamente utilizado por jovens e adultos, deve ser redimensionado: necessário proporcionar oportunidades para que tais relatos sejam preparados, enriquecidos com novas informações, elaborados com opiniões e argumentos embasados nas ciências naturais. 1Deve-se também avaliar com os alunos as diferentes fontes de informação, para determinar as mais adequadas a cada um dos temas e problema

das ciências naturais. As entrevistas, por exemplo, oferecem informações relevantes para estudos na área da saúde – informações essas que não poderia ser obtidas por experimentação, por exemplo. Já temas ligados à tecnologia, englobando conteúdos de Física e Química, permitem que experimentações sejam usadas como fonte de informação, ao passo que temas relativos ao meio am

iente são mais bem desenvolvidos por meio de observações. 1Ao diversificar as fontes de informação utilizadas, o professor de jovens e adultos propicia aos alunos o desenvolvimento de vários procedimentos. 11Valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento. 1Por meio de trabalhos individuais, os alunos desenvolvem e sistemat

zam suas próprias explicações para os fenômenos. Daí a importância desse tipo de prática. Já os trabalhos em grupo permitem e estimulam o confronto de explicações e argumentos, possibilitando a desestabilização de opiniões arraigadas. Esse processo, responsável pelos avanços no conhecimento dos tema

não ocorre no trabalho individual. 1Além disso, no trabalho em grupo o aluno adulto aprende a respeitar a pluralidade de opiniões sobre cada assunto e tem ainda a oportunidade de perceber-se como um dos responsáveis pela formação dos colegas. É papel do professor desenvolver em seus alunos essa consciência sobre a construção coletiva do conhecimento. 111Conteúdos do ensino de Ciências Naturais 1Considerando os objetivos

presentados, divisa-se um grande conjunto de possíveis conteúdos a serem desenvolvidos de forma significativa em classes de jovens

adultos – pessoas frequentemente diferentes entre si, com opiniões e habilidades heterogêneas, que voltam à escola em busca de maior inserção social e melhor qualificação para o mercado de trabalho. 1Como se sabe, não é possível ensinar todos os conceitos científicos (“dar tudo”) aos alunos. E não apenas porque a EJA não dispõe da mesma quantidade de aulas do ensino Fundamental voltado para alunos entre 7 e 14 anos – pois tamb

neste é difícil cumprir programas extensos. A impossibilidade advém principalmente de outros fatores, como a permanente ampliação do conhecimento científico e tecnológico, por exemplo. Na sala de aula, são constantes as perguntas sobre clonagem, alimentos transgênicos, crise energética, tecnologias para a saúde, etc., motivadas pela divulgação desses temas

na televisão, no rádio, em jornais, revistas e outras fontes de difusão, ou pelas pessoas com qu

os alunos convivem no trabalho. Isso aumenta mais ainda a quantidade de conteúdos” a serem desenvolvidos em sala de aula. É possível assimilar novos conteúdos a currículos já repletos? Que critérios utilizar para selecionar conteúdos? Como organizar conteúdos relevantes para a qualidade de vida do aluno jovem e adulto? Os conteúdos tradicionais dão conta de responder a essas preocupações? Crítica aos c

teúdos tradicionais Consulta realizada junto a secretarias de educação, professores e alunos de EJA antes da elaboração desta proposta (ver Volume 1) indica que, similarmente ao que ocorre com o Ensino Fundamental destinado a alunos de 7 a 14 anos, em EJA há mais de trinta anos per

te uma distribuição

tradicional dos conteúdos, caracterizada pela seguinte seleção e organização: ar, água e solo, na 5ª série; seres vivos, na 6ª série; corpo humano, na 7ª série; Física e Química, na 8ª série. Ecologia é vista na 5ª ou 6ª série; astronomia tem lugar variável, mas fica geralmente na 5ª série; e evolução, na 6ª série, junto com estudos dos seres vivos. Essa abordagem, consolidada pelos livros didáticos de grande vendagem ou distribuídos pelo governo, encontra-se muito arraigada entre os professores de Ciências, que vêm repetindo a mesma fórmula, com pequenas variações – como a inserção, na 5ª série, de temas mais atuais, ligados às questões ambi

ais ou à saúde. Há muitos aspectos criticáveis nessa forma de seleção e organização de conteúdos, entre os quais destacam-se: • os assuntos de Biologia são pautados na ciência que se praticava no século 19, com ênfase na classificação dos seres vivos (base da zoologia e da botânica, sistematizadas por Lineu no século 18) e não em suas interações com o meio

iente (a Ecologia é uma ciência do século 20); • a abordagem dos fenômenos naturais é estanque: estudos sobre energia e matéria são realizados apenas no segmento final do curso, e **de** *trimento da observação de fenômenos* relativos à matéria e energia associados aos seres vivos, ao ambiente e às tecnologias, **resentes no cotidiano**; • *não se estabelecem correlações entre as ciências naturais, o desenvolvimento da humanidade e a cultura em geral, sugerindo que o conhecimento*

científico é neutro, sem vinculações políticas e históricas. 11Na referida consulta, a maioria dos alunos disse não utilizar os conhecimentos escolares de Ciências Naturais em sua vida cotidiana ou profissional – que indica que a abo

em tradicional dos con

údos não os vincula à realidade do aluno jovem e adulto.11As novas propostas1O conjunto de questões levantadas anteriormente reforça a necessidade de selecionar e organizar bem os conteúdos. Isso exige, porém, analis-los sob diversos ângulos, refletindo sobre quais são os mais adequad

ao grupo de alunos de cada clos sobre os conteúdos foram organizados em cinco modos distintos e complementares:11 • temas transversais, essenciais para a formação da consciência cidadã;1 • critérios para a seleção de conteúdos, que sintetizam as considerações gerais e os objetivos da área; 1 • natureza dos conteúdos, nquanto fenômenos, conceitos, procedimento

valores e atitudes, uma classificação compartilhada com as demais área e temas transversais;1 • organização dos

conteúdos em temas de trabalho, que o professor escolhe de modo a proporcionar o desenvolvimento das capacidades expressas nos objetivos gerais; 1 • eixos temáticos – Terra e universo; Vida e ambiente; Ser humano e saúde; e Tecnologia e sociedade –, que articulam vários conteúdos, a partir dos quais professor desenvolve os temas de trabalho.11

Esta proposta difere bastante da prática de significativa parcela dos professores de Ciências, seja no ensino de crianças e adolescentes, seja na educação de jovens e adultos. A consulta que antecedeu sua elaboração demonstrou, entretanto, que a diversificação de conteúdos e métodos é uma preocupação de todos – especialmente dos muitos professores que buscam resultados mais satisfatórios tanto no interesse dos alunos pelas aulas quanto na aprendizagem e na ampliação das possibilidades de participação social e o trabalho. E também daqueles que procuram, com aulas de me

hor qualidade, qualificar a dimensão profissional de sua vida. 1Os professores que já começaram ou querem começar a transformar sua prática – tanto suas aulas, em particular, quanto sua atuação profissional, em sentido amplo – não evem inibir-se na experimentação de novos conteúdos, novas técnicas e recursos. 1Conversas com parceiros mais experientes e a promoção gradativa das mudanças são boas estratégias para superar as inseguranças iniciais. Inseguranças estas justificáveis até mesmo porque o professor de Ciências Naturais é, de fato, polivalente, pois sua formação inicial não dá cont

de toda a gama de assuntos que compõem a área. Isto exige que ele esteja sempre estudando novos assuntos, motivado por sua própria curiosidade ou pelas questões trazidas pelos alunos sobre as mudanças e aquisições das ciências. Os temas transversais A proposta de abordar questões de relevância social na perspectiva transversal exige que os professores de todas as áreas compartilhem um mesmo compromisso: contribuir para a formação de cidadãos capazes de enfrentar os constantes desafios de uma sociedade em transformação, que continuamente exige a tomada de decisões em meio a uma complexidade social crescente. Como se sabe, o conhecimento não se desenvolve à margem das variáveis afetivas e sociais; daí porque a capacidade de reflexão crítica se forja durante o processo de ensino e aprendizagem, ao lado da convivência social. É necessário considerar como os temas transversais se expressam em cada área, pois não se propõe que um mesmo tema seja tratado simultaneamente por todas as áreas nem, ao contrário, que estes sejam abordados apenas em ocasiões extraordinárias. Para que se tornem significativos no processo educacional, os temas transversais devem ser desenvolvidos em diferentes projetos e planos de cursos, em níveis crescentes de complexidade, articulados à escolha e ao

tratamento dos conteúdos. Em Ciências Naturais, os temas transversais destacam a necessidade de dar sentido prático às teorias e aos conceitos científicos trabalhados na escola e de favorecer a análise de problemas atuais. Isto implica que os estudantes, por um lado, utilizem conhecimentos científicos para compreender questões atuais que afetam sua vida e a do planeta (como os aditivos alimentares ou a chuva ácida); e, por outro, avaliem questões diretamente relacionadas à ciência e à tecnologia (como a utilização de ene

energia nuclear ou a clonagem de mamíferos

feros) sob outros pontos de vista além daqueles defendidos pelos cientistas. Temas transversais como Meio Ambiente, Saúde e Orientação Sexual tradicionalmente fazem parte de muitos currículos de Ciências Naturais. Embora ocupem lugar dest

acado nas aulas de Ciências, estas não cobrem o tratamento amplo e completo que tais temas exigem – especialmente considerando-se sua relevância social crescente, o que revela seu caráter abrangente – apontando, portanto, para a necessidade de projetos comuns com as demais áreas de ensino. Meio Ambiente – São muitas as conexões entre as ciências naturais e o meio ambiente, tanto do ponto de vista de seus componentes físicos e biológicos, quanto da dinâmica soc

al, cultural e histórica. As Ciências Naturais podem promover a educação ambiental em todos os eixos temáticos (Terra e universo; Vida e ambiente; Ser humano e saúde; Tecnologia e sociedade), propiciando aos alunos acesso a conhecimentos científicos essenciais para a compreensão das dinâmicas da natureza em escala local e planetária, na medida em que: 1• reconhecem o ser humano como parte integrante da natureza e relacionam sua ação às mudanças nas relações entre os seres vivos e à alteração dos recursos e dos ciclos naturais; 1• abordam os limites dos recursos naturais e as alterações nos ecossistemas, apontando para o futuro da vida no planeta e para a necessidade de planejamento a longo prazo; 1• demonstra que os desgastes ambientais estão ligados ao desenvolvimento econômico e, portanto, a fatores políticos e sociais; 1•

cu tem as bases de um desenvolvimento sustentável, analisando soluções tecnológicas possíveis na agricultura, no manejo florestal, na diminuição do lixo na reciclagem de ma

iais, na ampliação do saneamento básico ou no controle de poluição. 1Saúde

Este tema transversal oferece perspectivas sociais e ambientais que ampliam a abordagem tradicional dos programas de saúde nos currículos de Ciências cuja tônica tem sido o estudo das doenças e não o desenvolvimento da saúde. No eixo temático Ser humano e saúde ressalta-se, por exemplo: 1• a importância de reconhecer e promover os recursos para o bem-estar e

saúde dos indivíduos da comunidade escolar; 1• a concepção de saúde como produto dinâmico de relações culturais e ambientais, ambas essenciais ao desenvolvimento humano; 1• a necessidade de, ao estudar questões relativas ao corpo humano, incentivar que o estudante conheça melhor seu próprio corpo. 1Orientação Sexual – O conhecimento do corpo transcende sua dimensão biológica. No corpo estão

Escritas a história de vida, a cultura, os desejos

na Orientação Sexual, também norteia o eixo temático Ser humano e saúde e

redimensiona a discussão do corpo, da sexualidade humana e das questões de gênero. Nas aulas de Ciências Naturais, portanto, deve-se levar em conta que: 11 • o exemplo da diversidade de valores, crenças e comportamentos relativos à sexualidade

é tão importante quanto a explicação biológica dos sistemas reprodutores 11 • tais estudos devem propiciar que os alunos reconheçam as características socialmente atribuídas ao masculino e ao feminino em manifestações culturais, possibilitando tomadas de posição contra discriminações de gênero. 11 Trabalho

Consumo – As relações entre trabalho e consumo também podem ser desenvolvidas em Ciências Naturais. A abordagem de aspectos legais, sociais e culturais ligados à apropriação e transformação dos materiais e dos ciclos da natureza pelo ser humano deve propiciar: 11 • a reflexão crítica

sobre o consumismo e as diferentes oportunidades de acesso a diversos produtos; 11 • o conhecimento dos direitos do trabalhador e do consumidor; 11 • a apreensão das relações entre consumo e sustentabilidade, ou consumo e saúde (enfocadas, embora nesta proposta sejam apresentados em Trabalho e Consumo, podem ser abordados em vários temas específicos de Ciências Naturais); 11 • compreensão da ciência com

uma atividade humana e um empreendimento social, assim como do cientista enquanto trabalhador – ambos referidos a um mundo concreto e historicamente determinado. 11 Especialmente com estudantes trabalhadores, o tema pode ser explorado de forma significativa, visando atingir objetivos como: 11 • identificar e comparar diferentes instrumentos tecnológicos, analisando seu impacto no trabalho e no consumo e sua relação com a qualidade

de vida, o meio ambiente e a saúde; 11 • reconhecer como ocorrem, na realidade, os processos de inserção no trabalho/profissão/ocupação, identificando os problemas e as possíveis soluções e repudiando todas as formas de discriminação e desvalorização de tipos de trabalho e trabalhadores. 11 Pluralidade Cultural

..... – A concepção subjacente a este tema é o reconhecimento da diversidade cultural como direito dos povos e dos indivíduos e fator de fortalecimento da democracia. Sabe-se que o conhecimento do ambiente natural não é produto apenas do trabalho de cientistas e de estudiosos; de diversas maneiras, todos os grupos socioculturais desenvolvem e utilizam habilidades para, e

função de seus interesses e necessidades, observar fenômenos e regularidades, localizar-se, medir, classificar, representar, desenhar e construir explicações. 11 Por isso, é fundamental valorizar o universo cultural do aluno, fruto de seu aprendizado junto a diversos agentes e meios, além da escola: família, colegas, outros adultos, televisão, rádio, cinema, discos, livros, revistas, computadores, festas, shows, eventos desportivos, visitas

a museus ou jardins zoológicos. Se parte dos conhecimentos

sim adquiridos está incorreta, incompleta ou mal compreendida, cabe à educação formal ajudar os alunos a reestruturarem tais conhecimentos e a adquirirem outros novos, sem desvalorizarem sua cultura. Ao contrário, o ensino de Ciência Naturais pode incorporar contribuições culturais da comunidade – por exemplo envolvendo pessoas interessadas em dar entrevistas aos alunos, ensinando habilidades e in-

stigando costumes, conhecimentos e valores de diferentes épocas que contribuem para o conhecimento socialmente acumulado. 11Ética – O professor de Ciências trabalha con-

údos de Ética quando co

tribui para os alunos desenvolverem solidariedade, respeito mútuo, justiça e diálogo com autoconfiança. As relações entre ciência e ética são ora diretas, vinculadas à prática de investigação e difusão do conhecimento, ora indiretas, ligadas às interações entre ciência e poder, e entre ciência e economia. Entre os temas mais candentes dessa relação destacam-se: 11• o respeito à vida em geral e à vida do ser humano em particular; 11• a democrat

ação do acesso aos resultados práticos dos desenvolvimentos científicos; 11 o uso da ciência e da tecnologia para a destruição em massa. 11Deve-se reconhecer que, para o jovem e o adulto, a aprendizagem de Ciências pode envolver sentimentos de ansiedade e medo do fracasso que, sem dúvida, são conseqüência

tanto da seleção de conteúdos e do modo como se ensinam esses conteúdos, quanto de atitudes apreendidas do grupo social que o aluno frequenta. Em vez de desprezarem esses sentimentos, os professores podem trabalhar no sentido de assegurar que os estudantes atinjam sucesso na aprendizagem, não reforçando a idéia de sucesso como acerto total, mas como progresso pessoal na superação das dificuldades. Levando em conta que a compree-

são de alguma coisa nunca é absoluta e pode comportar variantes – a própria ciência não é um conhecimento acabado, nunca está completamente “certa” – é importante que todos os estudantes, principalmente os menos autoconfiantes, tomem consciência de seus progressos e sejam encorajados a continuar a estudar. 11Critério para a seleção de conteúdos 11Os conteúdos escolhidos devem ser relevantes para os alunos jovens e adultos do ponto de vista social, cultural e científico, auxiliando-os a compreender e superar interpretações ingênuas sobre as relações entre a natureza, o ser humano e a tecnologia existentes em seu cotidiano. 11Para se

acionar conteúdos relevantes social, cultural e cientificamente, o professor de EJA precisa conhecer seus alunos: seu trabalho, suas re

ões familiares, q

e tipo de contatos mantêm com a ciência e a tecnologia, quais as suas concepções sobre os fenômenos naturais etc. Questionários respondidos pelos estudantes, debates e apresentações de seminários que permitam maior contato com o grupo de alunos favorecem um conhecimento inicial, que deve e aprofundar com as problematizações, no decorrer do trabalho. As informações i

ciais e a constante obse

a o professor de EJA definir os conteúdos relevantes para o grupo específico com qual está trabalhando. Os conteúdos devem favorecer uma visão do mundo como um todo formado por diversos elementos (o ser humano e sua cultura, os outros seres vivos, os componentes do meio físico, as tecnologias), em permanente interação. O aluno adulto deve se capacitar de perceber que o mundo está em constante transformação (tem caráter di

âmico) e que o ser humano é um dos agentes dessa

transformações, principalmente pelo uso da tecnologia. Por isso, a abordagem estanue dos conteúdos de cada uma das Ciências Naturais (Biologia, Física, Quími

a etc.), sem estabelecer conexões entre eles, deve ser evitad

. Os conteúdos devem ser não apenas fatos e conceitos, mas também procedimentos, atitudes e valores a serem promovidos de forma compatível com as possibilidades e necessidades de

aprendizagem dos alunos e, pri

ncipalmente, compatíveis com a melhoria da sua qualidade de vida. Ao escolher conteúdos, deve-se ter sempre em me

te que a educação de jovens e adultos deve possibilitar ao indivíduo a retomada de seus potenciais, o desenvolvimento de habilidades e a confirmação de competências adquiridas na vida. Portan

to, será necessário assegurar que a seleção dos conteúdos e metodologias propicie ao aluno “aprender a aprender”,

“aprender a ser”

“aprender a conhecer” e “aprender a conviver”. Como se sabe, isto não ocorre em cursos meramente expositivos, nos quais as metodologias ativas estão ausentes. Vale ainda lembrar que a abordagem dos temas transv

ersais constitui excelente oportunidade para o professor ajudar o aluno adulto a reensinar atitudes e v

lores. Os conteúdos conceituais, procedimentos, atitudes e

valores. Os Parâmetros Curriculares Nacionais apresentam uma revisão da concepção sobre conteúdos escolares, indicando que o processo de ensino e aprendizagem deve dar conta não apenas de fenômenos e conceitos selecionados a partir dos sa

eres científicos, mas também de procedimentos, atitudes e valores. O termo “conteúdo” ganha, portanto, significado mais amplo, abrangendo tudo aquilo que o professor ensina em sua aula – o que inclui os fenômenos naturais e os conceitos científicos tradicionalmente designados como “conteúdos” escolares, mas não se restringe a eles. Essa concepção traduz o que muitos professores já praticavam de modo intuitivo e sem preocupações com a nomenclatura ou com a teorização de suas propostas. Ou o faziam, utilizando outra terminologia – empregando,

por exemplo, o termo “habilidade” para designar

aquilo que nos Parâmetros

Curriculares Nacionais da 5ª a 8ª série é denominado “procedimen-

to”. 11 Procedimentos – Em Ciências Naturais, os proc-

edimentos cons-

tituem os modos de indagar, selecionar e elaborar o conhecimento. Sua aprendizagem ocorre pela prática – isto é, pelo exercício constante da indagação, da seleção e da elaboração

de conhe-

cimento – guiada por alguém experiente, que fornece modelos e corrige os erros do aprendiz. O ensino de procedimentos, portanto, só é possível por meio de diferentes métodos ativos, que dão aos alunos oportunidades para desenvolver as habilidades de: 1• observar e experimentar fenômenos, verificando regularidades; 1• elaborar e validar hipóteses; 1• organizar dados e informações por meio de desenhos, tabelas, gráficos ou esquemas; 1• comparar idéias e ob-

servações de fenômenos; 1•

analisar, sintetizar, interpretar

e comunicar informações; 1• produzir texto informativo utilizando linguagem corrente e terminologia adequada; 1• interpretar problemas, discu-

ssir propostas etc.

11 “.....” Esses diferentes procedimentos só podem ser ensinados por meio do desenvolvimento dos diferentes eixos temáticos, que devem ser investigados de diferentes formas, em atividade

planejadas. O professor de EJA deve lembrar que, embora esteja lidando com adultos estes muitas vezes não con-

guem desempenhar vários des-

procedimentos. Em sua vida, provavelmente os alunos foram pouco solicitados a fazer comparações, registros, análises e interpretações ou comunicar observações. Por isso, é essencial que o professor de EJA primeiramente forneça modelos para os diferentes procedimentos, possibilitando que os alunos gradativamente se tornem autônomos. 1Ao propor, por exemplo,

* *Da utilidade dos animais*. Rio de Janeiro: Record, 1993.

a comparação entre duas situações, inicialmente o próprio professor deve fazer a comparação semelhante, registrando-a na lousa, discutindo com os alunos os critérios que usou e os resultados a que chegou, além de explicitar cada uma das etapas necessárias à consecução

o procedimento. Essa estratégia deve ser repetida algumas vezes, de modo que os estudantes possam apreender o modelo utilizado pelo professor. Depois, ele poderá propor que os alunos façam a comparação antes, porém deverá acompanhar o pro

imento

discutindo os critérios utilizados por eles e os resultados a que chegaram. Com isso, posteriormente os alunos serão capazes de comparar situações sem o auxílio do professor, avançando no processo de aquisição de sua autonomia intelectual. Assim aprenderão ativamente, praticando um determinado procedimento.1A

rendizagem dos procedimentos está diretamente ligada ao “aprender a aprender” e à conquista da autonomia intelectual, que deve estar sempre no foco da atuação do professor, de modo que o aluno jovem ou adulto seja cada vez mais capaz de analisar, relacionar e pesquisar por si só. Auxiliar o aluno a ating

essa autonomia é um grande desafio para o professor de EJA, que só pode ser vencido com um trabalho constante e bem planejado. 1Conteúdos conceituais – São os conhecimentos desenvolvidos por distintas ciências particulares (geologia, biologia, química, física etc.) para a compreensão do mundo natural. Fazem parte dessa categoria os fatos ou fenômenos naturais (chuva, arco-íris, gestação, terremoto, fenômenos eletrostáticos etc.) e os conceitos científicos que os explicam. 1Os conceitos científicos, isto é, as explicações de fenômenos, não existem isoladamente, mas integram uma rede de conceitos, como constituintes de uma teoria cient

ca. Por exemplo, a explicação do terremoto requer a abordagem da tectônica de placas (teoria da geofísica) e a explicação do arco-íris exige

estudo da óptica (uma parte da física).1A todo momento ocorrem fenômenos naturais, para os quais as pessoas elaboram modelos de interpretação. Na maioria das vezes, o aluno jovem ou adulto já tem modelos

e interpretação própr

rendizagem significativa. O papel do professor da EJA é garantir que tais modelos se aproximem daqueles oferecidos pela ciência – o que, algumas vezes, significa ampliar; e outras, negar e refutar o modelo explicativo inicial do aluno. A aprendizagem de conceitos exige que o professor atue informando, apontando relações, questionando a classe com perguntas e problemas desafiadores, apresentando exemplos, organizando o trabalho com vários materiais, como produtos da natureza, da tecnologia, textos variados, ilustrações etc.

Essas estratégias devem incentivar os estudantes a expressar seu conhecimento prévio, de origem escolar ou não, e a reelaborar seu entendimento. Muitas vezes, as primeiras explicações são construídas no debate entre os estudantes e o professor. Esse diálogo permite associar aquilo que os alunos já conhecem aos desafios e aos novos conceitos propostos. O professor deve ter clareza de que o ensino de Ciências Naturais não se resume à apresentação de definições científicas, algumas das quais de difícil compreensão para muitos alunos. Frequentemente, as definições são o ponto de chegada do processo de ensino, aquilo que se pretende que o estudante compreenda e sistematize ao longo de suas investigações ou ao final delas. A abordagem ideal deve ser a seguinte: na primeira etapa, os alunos poderão desenvolver trabalhos de produção de textos e figuras, confecção de tabelas e gráficos, pesquisa e coleta de dados na internet etc. – levando em conta que cada uma dessas atividades requer o uso de um programa diferente, pressupondo um aprendizado específico.

Entre os programas, o que dá acesso à internet e permite realizar trabalhos de coleta de dados é o de operação mais simples. Operando-o para fazer buscas e coletar informações a respeito de um tema, o aluno progressivamente poderá se familiarizar com o uso do computador, e compreender melhor as funções dos componentes e acessórios do equipamento (teclado, mouse, impressora).

No entanto, dependendo do equipamento, do tipo de conexão telefônica e das características das páginas a serem acessadas, a pesquisa na internet pode ser muito demorada. Por isso, recomenda-se que o professor da EJA selecione previamente e visite as páginas a serem consultadas pelos alunos, para que elas fiquem armazenadas nos computadores utilizados, reduzindo o tempo dedicado à coleta de informações.

Além disso, o professor deve estar atento à veracidade dos conteúdos veiculados em páginas da internet, já que não existe qualquer tipo de avaliação ali presentes.

O professor deve estar atento à veracidade dos conteúdos veiculados em páginas da internet, já que não existe qualquer tipo de avaliação ou controle das informações ali presentes.

Além disso, o professor deve estar atento à veracidade dos conteúdos veiculados em páginas da internet, já que não existe qualquer tipo de avaliação ali presentes.

Além disso, o professor deve estar atento à veracidade dos conteúdos veiculados em páginas da internet, já que não existe qualquer tipo de avaliação ali presentes.

Além disso, o professor deve estar atento à veracidade dos conteúdos veiculados em páginas da internet, já que não existe qualquer tipo de avaliação ali presentes.

Além disso, o professor deve estar atento à veracidade dos conteúdos veiculados em páginas da internet, já que não existe qualquer tipo de avaliação ali presentes.

ou controle das informações ali presentes. Qualquer pessoa pode criar uma página na internet e colocar as informações que desejar – nem sempre respeitando critérios científicos. Não é raro encontrar informações erradas sobre doenças sexualmente transmissíveis, dietas prejudiciais à saúde, dados estatísticos falsos etc., que podem ser prejudiciais aos que as consultam e acreditam em sua veracidade. Portanto, é recomendável que o professor dê preferência a sites de órgãos oficiais (municipais, estaduais ou federais) ou de entidades de reconhecida idoneidade (ONGs importantes, hospitais, grandes empresas etc.), assegurando a confiabilidade das informações recolhidas. Essa limitação deve ser discutida com os alunos jovens e adultos para que, em pesquisas que venham a realizar autonomamente, estejam prevenidos contra falsas informações.

A consulta de dados pela internet requer ainda mais um cuidado: muitos alunos localizam as informações desejadas e simplesmente mandam imprimilas, sem necessariamente as terem lido ou compreendido. É freqüente também que, embora não imprimam a página sem a ter lido, os alunos apenas copiem literalmente as informações (prática que também acontece em pesquisas em materiais impressos). O ideal é que o professor nunca aceite páginas impressas diretamente da rede ou cópias das mesmas, mas que oriente os seus alunos a ler as informações ali contidas e a produzir um texto com as principais informações coletadas. Dessa forma, o trabalho de coleta de dados na internet tem maior chance de promover uma aprendizagem significativa.

A utilização de roteiros, fornecidos pelo professor para que os alunos os sigam, é outra forma de orientar o trabalho de jovens e adultos com computador, independente de implicar ou não o acesso à internet. Para que o trabalho fique ainda mais significativo, esses roteiros podem ser confeccionados conjuntamente pelo professor e pelos alunos.

Interpretação de gráficos, tabelas e índices

Os alunos da EJA geralmente estão pouco familiarizados com gráficos e tabelas porque não costumam utilizá-los em seu dia-a-dia. Muitas vezes os jovens e adultos que freqüentam esta modalidade de ensino têm grande dificuldade em visualizar e interpretar dados apresentados dessa forma. No entanto, esta é uma aprendizagem essencial, pois o mundo atual usualmente se expressa por meio dessas representações de dados, como gráficos que representam o desempenho de funcionários de uma empresa, tabelas que apresentam a composição dos alimentos ou indicadores da qualidade de vida, entre outras. Sem conhecimento dessas linguagens, os alunos da EJA provavelmente não terão acesso a informações de grande relevância.

Experimentos e outros trabalhos práticos

É muito comum que as atividades práticas sejam realizadas a partir de um protocolo preconcebido pelo professor, no qual a participação do aluno é apenas mecânica: ele acaba por seguir uma espécie de “receita de bolo”, da qual conhece apenas os ingredientes e as quantidades, sem ter a menor idéia de qual é o papel dos diferentes materiais ou das etapas do procedimento experimental. Quando isto acontece, não se pode afirmar que o aluno realmente realizou um experimento.

A experimentação capaz de consolidar uma aprendizagem significativa exige tanto a manipulação de materiais como a elaboração de hipóteses e idéias, confrontando concepções e fatos observados. Orientações para experimentação devem sempre incluir (ou remeter a) elementos teóricos que propiciem a compreensão do significado da proposta experimental, dos conceitos nela envolvidos e das variáveis em teste.

Também as demonstrações realizadas pelo professor para sua classe não devem ser consideradas atividades experimentais do aluno. Com isso não se quer dizer que não se deva lançar mão de demonstrações: elas são muito

úteis em alguns casos, como quando envolvem a manipulação de materiais perigosos ou muito delicados, ou quando não há material suficiente para todos. Nessas circunstâncias, deve-se instigar os alunos a observar, dar opiniões e tirar suas próprias conclusões: mesmo sem lidar com os materiais, eles devem elaborar as idéias.

Quando o aluno é apenas um observador passivo que não reflete sobre as explicações dos fenômenos verificados (recordando-se posteriormente apenas de alguns aspectos, como a mudança de cor dos líquidos, e não do processo), os experimentos resultam inúteis. Muitas vezes uma pesquisa, a leitura de um texto ou outra atividade aparentemente menos participativa contribuem mais para a aprendizagem significativa do que um experimento realizado nessas condições – o que merece uma avaliação precisa do professor no momento do planejamento.

Antes de iniciar qualquer atividade prática, os alunos devem ser orientados sobre as medidas de segurança necessárias em um laboratório, para que saibam como proceder para não correr riscos e evitar acidentes. Também é necessário ressaltar o valor de comportamentos éticos na coleta, na manutenção e na manipulação de materiais, principalmente no caso de trabalhos que envolvem seres vivos.

As dinâmicas dos experimentos e de outros trabalhos práticos são geralmente desenvolvidas em pequenos grupos (quatro a seis alunos), para permitir que todos participem da atividade. Recomenda-se a utilização de local dotado de água corrente mas, se a escola não dispuser de uma sala apropriada,

Antes de iniciar qualquer atividade prática, os alunos devem ser orientados sobre as medidas de segurança necessárias em um laboratório, para que saibam como proceder para não correr riscos e evitar acidentes.

é possível manipular materiais, e inclusive fazer experimentos, na própria sala de aula – se o trabalho gerar resíduos ou sujeira, recomenda-se forrar o chão e as carteiras com jornal ou outro material de fácil retirada. Quando a atividade exigir a observação e a manipulação de uma grande quantidade de materiais (como coleções de animais, pedras, solos etc.) num período de tempo exíguo, pode-se acomodar os alunos em mesas dispostas ao longo da maior extensão da sala, com espaço suficiente para que circulem, com tempo prefixado.

É muito comum que os resultados observados em experimentos realizados na escola sejam diferentes dos esperados, devido a diversos fatores, como falta de experiência dos manipuladores ou condições experimentais inadequadas, entre outros. Sem descartar os resultados obtidos e todo o trabalho realizado, o professor deve aproveitar tais “erros” experimentais para confrontar os dados observados em diferentes grupos, sugerindo aos alunos que investiguem por que o experimento não funcionou.

Esses momentos de revisão são muito importantes no processo de construção de conhecimento científico. Neles é comum surgirem idéias para mudar o protocolo inicial, indicando que os alunos efetivamente vivenciaram a experimentação e não se restringiram a apenas seguir regras preestabelecidas.

Experimentações mal-sucedidas propiciam a discussão sobre o cotidiano da ciência, muito distante da mística dos resultados positivos e das descobertas incríveis. Esse cotidiano, ao contrário, é marcado por experimentos cujos resultados diferem dos esperados, o que não compromete necessariamente a consecução dos objetivos inicialmente propostos.

Para que as atividades práticas atinjam seus objetivos, deve-se planejá-las de modo que o tempo reservado a seu desenvolvimento esteja de acordo com o tempo exigido pela experimentação proposta – por isso é recomendável que o professor teste previamente o experimento e faça ajustes no tempo destinado à sua realização considerando também as características de cada turma.

Várias formas de registro podem ser utilizadas em trabalhos práticos de experimentação: desenhos, listas, textos, relatórios etc. O essencial é que desse registro constem: a descrição dos materiais; as etapas do trabalho prático; as discussões dos resultados; e as observações dos alunos, com base em informações científicas. Isso permite que tais registros possam ser sempre consultados. No caso dos desenhos, a ênfase deve recair na elaboração de legendas e de escalas.

A consulta realizada entre professores revelou que a experimentação é um recurso ainda pouco utilizado na EJA, principalmente devido à inexistência de recursos. No entanto, há formas econômicas de se construir um minilaboratório, utilizando materiais descartados cotidianamente: vidros de maionese, elásticos, garrafas PET, lâminas de barbear, tubos de canetas esferográficas, alfinetes, latas

de vários tamanhos, pratos de porcelana, vidros de remédio, conta-gotas, azulejos, tubos de plástico ou papelão, bexigas, palitos etc.

Um trabalho interessante que, ao mesmo tempo, pode ser uma iniciativa importante, é propor aos alunos da EJA a realização de uma campanha para a instalação de um laboratório. Depois de fazer o levantamento dos componentes necessários para o funcionamento de um laboratório, os alunos podem realizar uma pesquisa sobre materiais alternativos e, em seguida, procurar consegui-los em suas casas ou junto a empresas (que com frequência descartam materiais reaproveitáveis).

Estudos de meio e outros trabalhos de campo

Os estudos de meio são trabalhos de campo que compreendem desde pequenos passeios nos arredores da escola até grandes excursões a locais que contribuam para o desenvolvimento de conteúdos de todos os eixos temáticos de Ciências Naturais. Devem-se considerar estudos de meio não apenas aqueles realizados em ambientes naturais ou pouco transformados pela atividade humana, mas também os que envolvem visitas a indústrias, oficinas de artesanato, hospitais ou outros espaços laborais, com grande proveito para enfoque de objetivos do tema transversal Trabalho e Consumo.

Qualquer trabalho de campo (como o estudo de meio) merece um planejamento detalhado quanto aos esquemas de trabalho e às atitudes, feito conjuntamente por professor e alunos. Para que as observações em campo sejam efetivamente significativas para a aprendizagem, é necessário que a saída seja precedida por atividades nas quais os alunos iniciem o estudo dos fenômenos e processos que irão observar. Essas atividades anteriores e a definição de regras para o trabalho são muito importantes para preparar o olhar do aluno e aprofundar o nível de seus questionamentos.

Se for planejada a visita a uma indústria de alimentos, por exemplo, os alunos podem pesquisar previamente os produtos fabricados e as matérias-primas utilizadas; se o campo do estudo é um parque, a pesquisa pode envolver fatores bióticos e abióticos do meio ambiente etc. Após o trabalho de campo, pode existir a troca coletiva das observações e registros, e a sistematização do trabalho.

Para que o trabalho de campo não seja encarado apenas como um passeio, é necessário que seja precedido por estudos preparatórios e sucedido por atividades de sistematização. É recomendável que um estudo de meio de grande porte (visita a uma reserva ecológica, por exemplo) constitua uma etapa complementar de uma investigação mais ampla, que pode incluir estudos de meio menores, realizados na área da escola ou na região.

A realização de trabalhos de campo na EJA costuma enfrentar diversas dificuldades: carência de recursos, falta de tempo dos alunos e muitos outros.

Esse é um aspecto a ser considerado no período de planejamento, antes que se decida realizar trabalhos de campo.

Caso o professor considere o estudo de meio relevante para o desenvolvimento dos conteúdos conceituais, procedimentos, valores e atitudes que deseja alcançar, existem formas de contornar os obstáculos:

- para minimizar gastos, pode-se procurar um local próximo da escola (lixão, rios, praças, indústrias, oficinas artesanais), cujo acesso possa ser feito a pé;
- trabalhos de campo realizados durante o período de aula costumam diminuir problemas relacionados à disponibilidade de tempo de alunos adultos, que muitas vezes só dispõem desse período para atividades de estudo;
- diversos passeios ou visitas podem ser realizados no período noturno: a praças (utilizando lanternas), supermercados ou indústrias com turno noturno, padarias etc.

Muitas vezes, no caso de visitas a locais grandes, o ideal é delimitar a área em que será feito o estudo de meio. Visitar um zoológico de grande porte, por exemplo, significa prestar pouca atenção nos detalhes e percorrê-lo às pressas, sem coletar informações importantes. Recomenda-se que o professor explore o local (museu, instituto de ciência, zoológico, jardim botânico, indústria ou outros) antecipadamente, ou que obtenha informações consistentes – isso permitirá que selecione os espaços a serem obrigatoriamente visitados pelos alunos e orientará a elaboração do roteiro.

Os roteiros de visita ampliam o aprendizado durante a visita. Eles podem ser preparados pelo professor em conjunto com os alunos, que assim já vão se apropriando de certos elementos do trabalho de campo e exercitando seus conhecimentos prévios e sua curiosidade. No entanto, deve-se evitar roteiros muito extensos ou compostos exclusivamente por perguntas, para que os alunos não concentrem sua atenção apenas em obter respostas, sem exercitar sua capacidade de observação de processos ou detalhes não contemplados nas questões. O ideal é que o roteiro de visita seja apenas um mapa do local, com destaque para os aspectos mais importantes e sugestões do que observar. As discussões devem ser feitas posteriormente, em sala de aula, com relatos sobre o que foi observado, leituras e informações complementares, trazidas tanto pelo professor quanto pelos alunos, visando ao trabalho de sistematização final.

Sistematização do conhecimento

A conclusão de planos de trabalho e projetos (e também de atividades independentes) exige uma etapa de fechamento ou sistematização do que foi

estudado. Nessa etapa pode-se recapitular as sistematizações parciais efetivadas ao longo do trabalho e propor uma atividade final simples, como a interpretação de uma foto ou de uma situação-problema. Pode-se, ainda, desenvolver dramatizações ou outras atividades mais elaboradas que permitam a aplicação de conceitos.

As sistematizações são momentos importantes para retomar os conteúdos trabalhados e elaborar conclusões. Muitas são as formas de sistematizar o conhecimento. Deve-se procurar diversificar as atividades de fechamento, visando tornar a aprendizagem mais ampla e significativa e o ensino mais atraente e original.

Confecção de cartazes – Os cartazes representam uma forma muito útil de fechamento dos estudos realizados. É importante que o professor oriente os alunos quanto à disposição do título, do texto e das imagens de forma a equilibrar informações visuais e textuais.

Registro pelo desenho – Há diversos modos de registrar as atividades de Ciências por meio do desenho – registro livre, de imaginação; desenho copiado de fontes fidedignas; desenho de observação –, sendo que cada um desempenha um papel diferente:

- o desenho livre, de imaginação, indica os conhecimentos que o aluno tem e seus desejos ou aspirações em relação ao assunto;
- o desenho copiado de boa fonte é um treinamento para o desenho de observação e ajuda a valorizar essa forma de registro como fonte de informação científica;
- o desenho de observação exige orientação do professor, que deve oferecer aos alunos modelos esquemáticos, com indicações de partes. Essa orientação também é necessária em situações práticas, estudos de meio ou experimentos. Os desenhos de observação podem ser incluídos nos esquemas de trabalho produzidos pelos alunos, para representar diferentes etapas dos estudos ou experimentos; para tanto, devem ser sempre acompanhados de legendas.

A produção de desenhos é útil tanto como registro de informações como para estruturação do conhecimento. No entanto, o professor da EJA deve lembrar que geralmente os alunos não foram estimulados a fazer desenhos. Por isso talvez alguns alunos apresentem resistência em relação a esta forma de registro, por considerarem seus desenhos parecidos com os de crianças.

Cabe ao professor valorizar todos os desenhos produzidos em sala de

aula, demonstrando que, mais do que ser esteticamente belo, o desenho deve representar as características do objeto de estudo – o que implica o estímulo para que sejam refeitos. O professor deve estar atento para só expor os trabalhos dos alunos com o consentimento dos autores.

Avaliação

Os alunos da EJA geralmente temem as avaliações, não raro devido a prévias experiências negativas, que podem até mesmo ter sido uma das causas do abandono escolar na infância. Em alguns casos, a palavra “prova” já é suficiente para que seu desempenho habitual fique comprometido. Cabe ao professor desmitificar a avaliação, mostrando ao aluno que ela não é um rótulo sobre suas capacidades ou dificuldades, mas serve para orientar o planejamento e replanejamento do trabalho em sala de aula.

Numa classe da EJA é freqüente a presença de alunos com diferentes níveis de aprendizado. A fim de descobrir as dificuldades de cada aluno e posteriormente planejar atividades tentando superá-las, o professor pode fazer avaliações individuais e diagnósticas. Importante processo para acompanhar o avanço dos alunos em conjunto e de cada aluno em particular, a avaliação não pode e não deve realizar-se apenas no final do curso, ocasião em que apenas pune ou gratifica. Ao contrário, deve-se fazer avaliação a cada etapa de desenvolvimento de um tema (introdução, desenvolvimento ou sistematização), evitando a prática usual de aplicar uma prova apenas ao final do programa.

Formas de avaliação – Em Ciências Naturais, pode-se avaliar os alunos de forma sistemática (por meio de observações, perguntas e respostas feitas durante as aulas, registros realizados etc.) ou de forma específica (provas, pesquisas, comunicações, relatórios etc.). É necessário diversificar as formas de verificação do avanço na aprendizagem para que aqueles alunos com dificuldades em expressão escrita, tímidos ou de difícil socialização não sejam prejudicados pelo tipo de avaliação empregado. Por isso, convém utilizar tanto formas individuais como coletivas, tanto orais como escritas.

Componentes da avaliação – A avaliação deve abranger não apenas os conhecimentos conceituais, mas também os procedimentos e os valores desenvolvidos no processo de aprendizagem.

Como já se ressaltou anteriormente, o professor desempenha papel importante na aprendizagem dos procedimentos (modos de indagar, selecionar e elaborar o conhecimento, por meio de observação, comparação, registros, análises, sínteses, interpretação). Estes podem ser avaliados durante as aulas,

verificando a aquisição de habilidades por parte dos alunos, ou por meio de atividades realizadas no final de cada etapa, solicitando que os alunos utilizem os procedimentos estudados. Se, por exemplo, durante um período de estudo de um determinado assunto, a interpretação de gráficos e tabelas foi objeto de análise, ao final desse período o professor poderá apresentar outros gráficos para interpretação, usando o mesmo referencial conceitual previamente trabalhado. Ou se os alunos desenvolveram a produção de esquemas e sínteses de texto informativo em um determinado tema, o professor poderá avaliar esses procedimentos apresentando um novo texto sobre o mesmo tema, para que os estudantes façam novo esquema e nova síntese a partir dele.

Já as atitudes e valores (referentes às relações entre os seres humanos, o conhecimento e o ambiente) devem ser avaliadas cotidianamente, durante os trabalhos desenvolvidos. Em trabalhos em grupo, o professor pode verificar, por exemplo, se todos os participantes demonstram respeito pela opinião dos colegas; em um estudo do meio, se os alunos se preocupam em manter limpo o local da visita; em uma experimentação, se mantêm atitudes éticas no manuseio de material biológico; nos debates, se manifestam posturas de organização e respeito mútuo etc.

No caso da aprendizagem de procedimentos e valores, mais importante do que registrar os progressos dos alunos é oferecer aos alunos parâmetros e elementos que lhes permitam fazer sua auto-avaliação.

Crítérios – Os critérios de avaliação utilizados pelo professor precisam ser explicitados para os alunos, de forma que estes tenham maior consciência de seu processo de aprendizagem. Por vergonha ou medo de errar, muitos alunos da EJA acabam não expondo suas idéias, mantendo concepções parciais ou totalmente incorretas. Isso ocorre porque eles, como a maioria dos adultos, enxergam o erro como falha e não como oportunidade de avanço.

O professor da EJA deve se conscientizar do valor do erro como possível promotor do aprendizado, utilizando-o como ferramenta. Ao analisar cuidadosamente o erro ele poderá desvendar a lógica de raciocínio que levou o aluno a errar. Debater os erros cometidos e desvendar a lógica subjacente a eles são importantes instrumentos de revisão, permitindo que o professor ensine melhor.

As práticas de auto-avaliação são outro instrumento útil, especialmente aquelas em que o aluno pode comparar o que sabia sobre determinado assunto antes e o que passou a saber depois de estudá-lo. Essa prática requer que os alunos façam seu próprio registro dos conhecimentos prévios sobre o assunto, retomando as questões iniciais em novas situações, como situações-problema ou outro tipo de aplicação de conhecimento.

Bibliografia

Obras para utilização em sala de aula

- AMABIS, José M. & MARTHO, Gilberto R. *Investigando o corpo humano*. São Paulo, Scipione, 1995.
- BIZZO, Nelio. *A evolução dos seres vivos: a vida em transformação*. São Paulo, Ática, 1996.
- BRANCO, Samuel M. *Água: origem, usos e preservação*. São Paulo, Moderna, 1993. (Coleção Polêmica)
- _____. *O desafio amazônico*. São Paulo, Moderna, 1997. (Coleção Polêmica)
- _____. *Cerrado: origem, natureza e curiosidades*. São Paulo, Moderna, 2000. (Coleção Desafios)
- _____ & CAVINATTO, Vilma Maria. *Solos: a base da vida terrestre*. São Paulo, Moderna, 1999. (Coleção Polêmica)
- BRITO, M. Cecília W. *Unidades de conservação: intenções e resultados*. São Paulo, Annablume/Fapesp, 2000.
- CALDERONI, Sabetani. *Os bilhões perdidos no lixo*. São Paulo, Humanitas, 1998.
- CAPOBIANCO, João Paulo. *Biodiversidade da Amazônia – desafios para a conservação, uso e repartição de benefícios*. São Paulo, Estação Liberdade, 1999.
- CARVALHO, José Cândido M. *Atlas da fauna brasileira*. São Paulo, Melhoramentos, 1995.
- CAVINATTO, Vilma Maria. *Saneamento básico*. São Paulo, Moderna, 1992. (Coleção Desafios)
- CHASSOT, Attico. *A ciência através dos tempos*. São Paulo, Moderna, 1994.
- DUARTE, R.G. *Sexo, sexualidade e doenças sexualmente transmissíveis*. São Paulo, Moderna, 2000. (Coleção Polêmica)
- GOLDEMBERG, José. *Energia nuclear: vale a pena?* São Paulo, Scipione, 1991. (Coleção O Universo da Ciência)
- HARA, Massao. *A água e os seres vivos*. São Paulo, Scipione, 1990. (Coleção O Universo da Ciência)
- KUPSTAS, Marcia. (org.). *Ciência e tecnologia em debate*. São Paulo, Moderna, 1999.
- MARTHO, Gilberto. *Pequenos seres vivos*. São Paulo, Scipione, 1990. (Coleção O Universo da Ciência)
- MONTANARI, Valdir & STRAZZACAPPA, Cristina. *Pelos caminhos da água*. São Paulo, Moderna, 2000. (Coleção Desafios)
- MOURÃO, Ronaldo Rogério F. *Atlas celeste*. Petrópolis, Vozes, 2000.
- _____. *Livro de ouro do universo*. Rio de Janeiro, Ediouro, 2000.
- NEYMAN, Zysman. *Era verde? Ecossistemas brasileiros ameaçados*. São Paulo, Atual, 1989. (Coleção Meio Ambiente)
- NOVAIS, Fernando A. *História da vida privada no Brasil*. São Paulo, Companhia das Letras, 2001.
- PARKER, Steve. *O encéfalo e o sistema nervoso*. São Paulo, Scipione, 1992. Trad. Alícia Brandt. (Coleção O Corpo Humano)
- _____. *O olho e a visão*. São Paulo, Scipione, 1992. Trad. Alícia Brandt. (Coleção O Corpo Humano)
- _____. *O ouvido e a audição*. São Paulo, Scipione, 1992. Trad. Alícia Brandt. (Coleção O Corpo Humano)
- _____. *O tato, o olfato e o paladar*. São Paulo, Scipione, 1992. Trad. Alícia Brandt. (Coleção O Corpo Humano)
- RODRIGUES, Sergio A. *Destruição e equilíbrio: o homem e o ambiente no espaço e no tempo*. São Paulo, Atual, 1989. (Coleção Meio Ambiente)

- SANTOS, André Cordeiro & DOMINGOS, Mário D. *O comportamento das aves*. São Paulo, Ática, 1997. (Coleção Investigando Os Seres Vivos)
- SANTOS, Marcos C.O. *Baleias e golfinhos*. São Paulo, Ática, 1996. (Coleção Investigando os Seres Vivos)
- SCARLATTO, F. & PONTIM, Joel A. *Do nicho ao lixo*. São Paulo, Atual, 1992.
- SUPLICY, Marta. *Guia de orientação sexual: diretrizes e metodologia*. São Paulo, Casa do Psicólogo, 1994.
- _____. *Conversando sobre sexo*. Petrópolis: edição da autora, distribuída pela Editora Vozes, 1999.
- SNEDDEN, Robert. *Energia*. São Paulo, Moderna, 1996. Trad. Darrel Champlin. (Coleção Polêmica - Horizonte da Ciência)
- _____. *Espaço*. São Paulo, Moderna, 1996. Trad. Darrel Champlin. (Coleção Polêmica, Horizonte da Ciência)
- _____. *Tempo*. São Paulo, Moderna, 1996. Trad. Darrel Champlin. (Coleção Polêmica – Horizonte da Ciência)
- TASCO, A.M.P.; SILVA, D.A.; VOLPI, E.L.; MONDINI, L. & CARVALHO, M.A. *Alimentos: diga não ao desperdício*. São Paulo, Secretaria de Abastecimento do Estado, 1990.
- TELAROLLI Jr, Rodolpho. *Epidemias no Brasil: uma abordagem biológica e social*. São Paulo, Moderna, 1999. (Coleção Desafios)
- TONITAKA, Sonia & GEBARA, Heloisa. *O verde e a vida*. São Paulo, Ática, 1992. (Coleção de Olho na Ciência)
- VANIN, José Atílio. *Alquimistas e químicos: o passado, o presente e o futuro*. São Paulo, Moderna, 1997.
- WALKER, Richard. *Atlas do corpo humano*. São Paulo, Moderna, 1994.

Obras para o professor ampliar seus conhecimentos

- ALVES, Rubem. *Filosofia da ciência: introdução ao jogo e suas regras*. São Paulo, Brasiliense, 1981.
- BRONOWSKY, J. *Ciências e valores humanos*. Belo Horizonte/São Paulo, Itatiaia/Edusp, 1979.
- BRUNER, Jerome S. *O processo da educação*. São Paulo, Nacional, 1968.
- CAMPOS, M. Cristina & NIGRO, Rogério G. *Didática de Ciências: o ensino-aprendizagem como investigação*. São Paulo, FTD, 1999.
- CANIATO, Rodolpho. *Com ciência na educação*. Campinas, Papirus, 1987
- CARVALHO, Anna Maria P. *et alli*. *Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico*. São Paulo, Scipione, 1998. (Pensamento de Ação no Magistério)
- FREIRE, Paulo. *Educação como prática para a liberdade*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1989.
- _____. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1994.
- FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS. *Revista de Ensino de Ciências*. São Paulo, 1982-1992.
- FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. *Telecurso 2000: Ciências - 1º grau*. São Paulo, Globo, 1996.
- GRIIN, Mauro. *Ética e educação ambiental*. Campinas/Rio de Janeiro, Papirus/Paz e Terra, 2000.
- HAMBURGUER, Ernst W. (org.). *O desafio de ensinar ciências no século 21*. São Paulo, Edusp/Estação Ciência, 2000.
- KNELLER, George F. *A ciência como atividade humana*. Rio de Janeiro/São Paulo, Zahar/Edusp, 1980.
- LUTFI, M. *Cotidiano e educação em química*. Ijuí, Livraria Unijuí, 1988.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília,

- SEF/MEC, 1998.
- _____. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais*. Brasília, SEF/MEC, 1998.
- _____. *Matrizes Curriculares de referência para o Saeb*. Brasília, MEC, 1999. 2ª ed.
- _____. *Educação de jovens e adultos*. Brasília, Seed/MEC, 1999. (Coleção Salto para o Futuro)
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Educação para um futuro sustentável: uma visão transdisciplinar para uma ação compartilhada*. Brasília, Ibama, 1999.
- NARDI, Roberto (org.). *Questões atuais no ensino de Ciências*. São Paulo, Escrituras, 1998.
- OLIVEIRA, M.K. Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*. n.12. São Paulo, 1999.
- PERRENOUD, Philippe. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens. Entre duas lógicas*. Porto Alegre, Artmed, 1998. Trad. Patrícia C. Ramos.
- PIAGET, J. & GARCIA, R. *Psicogênese e História da Ciência*. Lisboa, Publicações Dom Quixote, 1987.
- POZO, Juan Ignacio (org.). *A solução de problemas nas ciências da natureza*. Porto Alegre, Artmed, 1998.
- REIGOTA, Marcos. *Meio ambiente e representação social*. São Paulo, Cortez, 1995.
- SATO, M. & SANTOS, J.E. *Agenda 21 em sinopse*. São Carlos, Edufscar, 1999.
- SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Ciências, ciclo básico*. São Paulo, Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas / Secretaria da Educação, 1993. (Coleção Prática Pedagógica)
- SILVA-SÁNCHEZ, Solange S. *Cidadania ambiental: novos direitos no Brasil*. São Paulo, Humanitas, 2000.
- VARGAS, Milton (org.). *História da técnica e da tecnologia no Brasil*. São Paulo, Unesp/CEETEPS, 1994.
- VYGOTSKY, Lev S. *Formação social da mente*. São Paulo, Martins Fontes, 1984.
- WEISSMANN, Hilda (org.). *Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões*. Porto Alegre, Artmed, 1998.
- ZABALA, Antoni. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre, Artmed, 1998.

Sites da internet

- www.ufes.br/~dbio/tripoli1.htm Ameaça aos Animais Silvestres
- www.bdt.org.br Base de Dados Tropicais
- www.google.com.br Busca na internet (Google)
- www.cem.ufpr.br Centro de Estudos do Mar (UFPR)
- www.ciencia.org.br Ciência on-line
- www.prossiga.br/chagas/ Biblioteca Virtual Carlos Chagas
- www.wln.com.br/~helena/default.htm Educação Ambiental
- www.futuro.usp.br Escola do Futuro
- www.eciencia.usp.br Estação Ciência
- www.greenpeace.org.br Greenpeace
- www.mec.gov.br Ministério da Educação e Cultura (MEC)
- www.sbpcnet.org.br Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC)
- www.via-rs.com.br/iwcb/fracos.html SOS Animais Silvestres