

Regiane Dias Bertolini



Metodologia e Prática do Ensino de Ciências Naturais

Adaptada por Edmilson Brito Nazareno

APRESENTAÇÃO

É com satisfação que a Unisa Digital oferece a você, aluno(a), esta apostila de *Metodologia e Prática do Ensino de Ciências Naturais*, parte integrante de um conjunto de materiais de pesquisa voltado ao aprendizado dinâmico e autônomo que a educação a distância exige. O principal objetivo desta apostila é propiciar aos(as) alunos(as) uma apresentação do conteúdo básico da disciplina.

A Unisa Digital oferece outras formas de solidificar seu aprendizado, por meio de recursos multidisciplinares, como *chats*, *fóruns*, *aulas web*, material de apoio e *e-mail*.

Para enriquecer o seu aprendizado, você ainda pode contar com a Biblioteca Virtual: www.unisa.br, a Biblioteca Central da Unisa, juntamente às bibliotecas setoriais, que fornecem acervo digital e impresso, bem como acesso a redes de informação e documentação.

Nesse contexto, os recursos disponíveis e necessários para apoiá-lo(a) no seu estudo são o suplemento que a Unisa Digital oferece, tornando seu aprendizado eficiente e prazeroso, concorrendo para uma formação completa, na qual o conteúdo aprendido influencia sua vida profissional e pessoal.

A Unisa Digital é assim para você: Universidade a qualquer hora e em qualquer lugar!

Unisa Digital

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| INTRODUÇÃO | 5 |
| 1 HISTÓRICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS | 7 |
| 1.1 Resumo do Capítulo | 10 |
| 1.2 Atividades Propostas..... | 10 |
| 2 PARA QUE ENSINAR/APRENDER CIÊNCIAS | 11 |
| 2.1 Resumo do Capítulo | 12 |
| 2.2 Atividades Propostas..... | 13 |
| 3 O QUE E QUANDO ENSINAR? | 15 |
| 3.1 Vida e Meio Ambiente | 16 |
| 3.2 Ser Humano e Saúde..... | 17 |
| 3.3 Recursos Naturais e Tecnológicos | 18 |
| 3.4 Terra e Universo..... | 19 |
| 3.5 Resumo do Capítulo | 20 |
| 3.6 Atividades Propostas..... | 21 |
| 4 CONTEÚDOS CONCEITUAIS, PROCEDIMENTAIS E ATITUDINAIS | 23 |
| 4.1 Resumo do Capítulo | 24 |
| 4.2 Atividade Proposta | 24 |
| 5 HABILIDADES E COMPETÊNCIAS | 25 |
| 5.1 Resumo do Capítulo..... | 26 |
| 5.2 Atividade Proposta | 26 |
| 6 COMO ENSINAR? METODOLOGIA INVESTIGATIVA | 27 |
| 6.1 Resumo do Capítulo | 29 |
| 6.2 Atividade Proposta | 29 |
| 7 AVALIAÇÃO E APRENDIZAGEM | 31 |
| 7.1 Resumo do Capítulo | 32 |
| 7.2 Atividades Propostas..... | 33 |
| 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 35 |
| RESPOSTAS COMENTADAS DAS ATIVIDADES PROPOSTAS | 37 |
| REFERÊNCIAS | 39 |

INTRODUÇÃO

Prezado(a) aluno(a) iniciamos a disciplina Metodologia e Prática de Ciências Naturais. Esperamos que através da leitura da apostila e das aulas satélites e *web*, você adquira conhecimentos sobre o ensino das Ciências Naturais nas séries iniciais do ensino fundamental, na educação infantil e na Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Podemos definir Ciência como um conjunto de conhecimentos que o homem adquire e desenvolve ao longo da história, para buscar a compreensão de si mesmo, dos fenômenos da natureza e do mundo natural e material em que está inserido.

Atualmente, vivemos numa época em que tanto a Ciência quanto as suas aplicações tecnológicas estão presentes em toda atividade humana, porém, durante muito tempo, o saber científico era privilégio exclusivo dos especialistas.

A cada dia, mais e mais pessoas podem participar e compreender o conhecimento científico, com o objetivo de buscar uma melhor qualidade de vida e criar condições para analisar questões relacionadas à saúde, à alimentação, à preservação ambiental, ao futuro do planeta etc. Isso se deve à democratização das sociedades e, conseqüentemente, da educação.

Nesse contexto, a proposta da disciplina Metodologia do Ensino de Ciências Naturais é refletir sobre os conteúdos a serem trabalhados com os alunos, desde a Educação Infantil até os anos iniciais do Ensino Fundamental da Educação Básica, inclusive na modalidade EJA. De outra parte, esta disciplina também objetiva promover a adequação da metodologia a ser aplicada para melhor compreender a relação dessa área de conhecimento no contexto interdisciplinar do currículo, de forma dinâmica e evolutiva, tendo como objetos de estudo os processos do ensinar, do aprender e do avaliar.

Será um prazer acompanhá-lo(la) ao longo desse trajeto.

Regiane Dias Bertolini

1

HISTÓRICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

Atenção

O ensino de Ciências Naturais passou a ser visto como uma busca contínua de conhecimentos, que visa à investigação, discussão e pesquisa.

Caro(a) aluno(a), neste capítulo, gostaríamos que você soubesse como o ensino de Ciências Naturais foi sendo desenvolvido no Brasil até os dias de hoje. Esperamos que, ao final da leitura, você tenha entendido os avanços que tivemos com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

Conforme os PCNs (BRASIL, 1997a, p. 19), “o ensino de Ciências Naturais, ao longo da história na escola fundamental, tem se orientado por diferentes tendências que ainda hoje se expressam nas salas de aula.”

No Brasil, em 1932, os pioneiros da Escola Nova pretendiam promover uma reformulação no ensino de Ciências, já que o modelo que figurava na época era uma prática que enfatizava a figura do professor, o uso do livro-texto e as aulas teóricas, nas quais o professor apresentava os conteúdos, sempre ressaltando somente as características positivas da ciência e da tecnologia, sem mencionar as negativas.

Na década de 1950, com o advento da industrialização, do desenvolvimento tecnológico-científico e da urbanização, surgiu um verdadeiro desafio ao currículo escolar, pois, devido a todas essas mudanças, coube ao sistema de ensino elaborar programas que estudassem a relação entre os fatores econômicos e sociais, buscando melhorias na qualidade de vida e analisando as possíveis consequências da ocupação desordenada do meio ambiente.

Curiosidade

Escola Nova é um dos nomes dados a um movimento de renovação do ensino, que foi especialmente forte na Europa, na América e no Brasil, na primeira metade do século XX. “Escola Ativa” ou “Escola Progressiva” são termos mais apropriados para descrever esse movimento, que, apesar de muito criticado, ainda pode ter muitas ideias interessantes a nos oferecer.

Assim, foram criados os primeiros projetos do ensino de Ciências, baseados na literatura europeia e norte-americana, que se caracterizavam principalmente pela produção de textos, material experimental e treinamento para os professores, sempre vinculados à valorização do conteúdo a ser ensinado.

Curiosidade

No Brasil, as ideias da Escola Nova foram introduzidas já em 1882, por Rui Barbosa (1849-1923). No século XX, vários educadores se destacaram, especialmente após a divulgação do Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, de 1932. Podemos mencionar Lourenço Filho (1897-1970) e Anísio Teixeira (1900-1971), grandes humanistas e nomes importantes de nossa história pedagógica.

Nos anos 1960, foram incorporadas ao ensino algumas tendências. São elas:

- Tendência Tecnicista: fazia uso de instruções programadas, do ensino em módulos, da autoinstrução, enfatizando a avaliação;
- Tendência Escolanovista: acima de tudo, valorizava as atividades de caráter experimental, pautando-se no método da redescoberta;
- Tendência da Ciência Integrada: a proposta de trabalho era baseada na integração das Ciências Naturais e das Ciências Sociais. Isso repercutiu na implantação das licenciaturas curtas.

A partir desse período, os projetos curriculares começaram a ser produzidos de forma autônoma, sem se adequarem aos projetos estrangeiros.

Com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação – Lei nº 4.024/61 – foi incorporada a disciplina “Iniciação Científica” a partir do primeiro ano do curso ginásial.

O ensino de Ciências Naturais passou a ser visto como uma busca contínua de conhecimentos, que visava à investigação, discussão e pesquisa, pois o currículo escolar precisava responder às mudanças ocorridas por influência da Escola Nova, valorizando os aspectos psicológicos e a participação ativa dos alunos no processo pedagógico.

Com a Lei nº 5.692/71, tornou-se obrigatório o ensino de Ciências Naturais nas oito séries do primeiro grau e os objetivos do ensino mudaram mais uma vez. Por se tratar de uma escola profissionalizante, já não se buscava o conhecimento científico atualizado. A carga horária para as disciplinas científicas foi reduzida e as aulas passaram a ter um caráter livresco, memorialístico e enciclopédico.

Essa forma de ensinar ainda é muito comum na nossa escola; você já passou por esse tipo de ensino? Muito provavelmente. A seguir, alternativas a essa forma de ensinar.

Dessa forma, ficou estabelecida uma contradição entre preparar um profissional para ingressar no novo sistema massificador de produção ou atender aos objetivos das ciências, desenvolvendo a capacidade lógica e o pensamento crítico dos educandos. Esse período foi marcado pela deca-

dência das escolas públicas e a ascensão das escolas particulares.

Nessa época, também se instalou uma crise energética, que resultou numa crise econômica mundial. Com isso, os problemas ambientais passaram a ser uma realidade em todos os países, inclusive no Brasil.

Diante disso, os assuntos relacionados ao meio ambiente e à saúde passaram a ter caráter obrigatório em todos os currículos de Ciências Naturais.

No decorrer da forte crise político-econômica, ficaram abaladas as crenças sobre a neutralidade das Ciências e a visão ingênua do desenvolvimento tecnológico.

Curiosidade

Exemplo da não neutralidade nas ciências: Nicolau Copérnico (1473-1543) realizou uma das mais radicais revoluções científicas de todos os tempos, na medida em que alterou completamente o entendimento que se tinha até então do Cosmos; foi um revolucionário sem o querer. O objetivo científico de Copérnico ao estudar o “Al-Magesto” de Ptolomeu encontrou uma série de imprecisões sobre o movimento dos astros. A teoria Heliocêntrica de Copérnico deve ser compreendida como resultado de modificações espetaculares que ocorreram no campo do conhecimento europeu, motivadas pelos grandes descobrimentos e pelas navegações transatlânticas.

Tornou-se necessário discutir, em todos os **âmbitos**, inclusive nas salas de aula, implicações políticas e sociais da produção e aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos.

Dicionário

Âmbito: níveis, segmentos.

Essas discussões resultaram na criação de uma nova tendência no ensino, chamada “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS), que adquiriu grande importância nos anos 1980, sendo reconhecida até os dias de hoje.

Multimídia

Assista ao filme “Ilha das Flores”, que retrata as contradições entre a sociedade capitalista, a ciência e o meio ambiente.

Além da tendência CTS, o ensino de Ciências também sofreu influências das Correntes da Educação Libertadora e da Pedagogia Crítico-Social.

Embora tivessem se renovado os critérios de seleção de conteúdos, o mesmo não ocorreu em relação à metodologia de ensino/aprendizagem, que ainda se pautava no método da redescoberta, utilizado nos anos 1960.

A partir dos anos 1980, o processo educacional começou a valorizar a construção do conhecimento científico pelo aluno. Passaram a ser considerados os conceitos intuitivos, espontâneos, alternativos, a preconcepção etc. Esses conceitos, cuja existência foi demonstrada por correntes da psicologia, são elementos centrais nas tendências construtivistas.

Desde então, as investigações das concepções de crianças e adolescentes sobre os fenômenos naturais e suas relações com os conceitos científicos passaram a ser o foco da maior parte das produções acadêmicas de pesquisas.

Uma importante linha de pesquisa sobre os conceitos intuitivos foi aquela que se desenvolveu (dentro e fora do Brasil) através de estudos sobre a História da Ciência, norteadas pelas ideias de Piaget. Verificava-se que as concepções espontâneas das crianças e adolescentes eram semelhantes às concepções científicas de outros tempos. O pressuposto construtivista demandava uma série de conhecimentos, bem como mudanças de postura

e adaptações para as quais os professores e o sistema de ensino não estavam preparados.

Saiba mais

Um dos mais importantes pesquisadores de educação e pedagogia, Jean Piaget nasceu na cidade de Neuchâtel (Suíça), em 9 de agosto de 1896, e morreu em 17 de setembro de 1980. Especializou-se em psicologia evolutiva e também no estudo de epistemologia genética. Seus estudos sobre pedagogia revolucionaram a educação, pois derrubaram várias visões e teorias tradicionais relacionadas à aprendizagem.

A partir da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº 9.394 –, em 1996, os cursos de Primeiro e Segundo Grau passaram a ser denominados Ensino Fundamental e Ensino Médio, respectivamente.

Em consequência disso, surgiu uma nova abordagem na prática docente, com a publicação pelo Ministério da Educação (MEC) dos chamados PCNs. Esse documento apresentava propostas de conteúdos como elementos colaboradores para a compreensão de mundo, de forma global, colocando o homem como indivíduo participativo e integrante do universo.

Dessa forma, na visão dos especialistas de Ciências, começava-se a valorizar a vivência dos conhecimentos adquiridos, considerando-os fundamentais para a preparação da criança para a vida em sociedade, nos ciclos iniciais da educação.

Sabemos que, através do desenvolvimento cognitivo das crianças, é possível criar situações de ensino que envolvam atividades práticas e desafiadoras, sempre promovendo a interação entre prática, ação, observação, comparação e sistematização. Assim, os alunos poderão aprender os conceitos específicos da área de Ciências, bem como as condições necessárias para a sustentabilidade e a sobrevivência.

Nossos alunos só poderão tecer críticas à Ciência se forem capazes de compreendê-la como um processo de construção dos homens ao longo da história.

Multimídia

Leia os Parâmetros Curriculares de Ciências Naturais: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>.

1.1 Resumo do Capítulo

No decorrer do tempo, o ensino de Ciências Naturais foi se desenvolvendo e ganhando importância, modificando não só os conteúdos ensinados como a forma de encarar a ciência.

Nos anos 1980, as discussões das crises energéticas e as novas concepções de ensino levaram a profundas mudanças na forma de ensinar; o CTS torna-se comum nas elaborações dos currículos de Ciências, que terão seu ápice na publicação dos PCNs, que incorporam toda a efervescência vivida no ensino na década de 1990.

Hoje, o ensino das Ciências Naturais é primordial para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, além de proporcionar a construção de uma cidadania responsável.

1.2 Atividades Propostas

1. Os PCNs foram publicações feitas pelo MEC. Você conseguiria dizer uma importância destes para a educação brasileira?
2. Nossas crianças apresentam alguns conhecimentos científicos desde cedo. Você poderia dizer onde elas podem ter adquirido esses conhecimentos além da escola?
3. CTS é uma tendência no ensino de Ciências. O que teria levado a essa discussão?

Atenção

As crianças pequenas compreendem as realidades naturais e sociais de maneira diferente dos adultos. Nesse caso, o papel da escola e do professor é estimular os alunos a buscarem respostas sobre a vida humana, ambientes, recursos tecnológicos, tanto do cotidiano quanto de tempos e espaços distantes.

Prezado(a) aluno(a), vimos, ao final do capítulo anterior, a tendência do ensino baseado na CTS devido, em parte, às modificações ambientais proporcionadas pelo homem. Cada vez mais, torna-se importante que o ensino das Ciências Naturais prepare as novas gerações para os grandes desafios da preservação da vida em nosso planeta.

É necessário que os educadores compreendam as dimensões do fazer científico e sua relação entre o tecnológico e o seu caráter não neutro.

O caminho percorrido através do acúmulo de informações e das diversas interpretações das ciências é que promove o conhecimento da natureza.

Convicções antigas acabam por ser descartadas quando surgem novas teorias. Novas formas de se descrever os mesmo fatos dão origem a novos conceitos e um mesmo aspecto da natureza passa a ser explicado sob uma ótica diferente.

O estudo das Ciências objetiva compreender a natureza, elaborar representações de como se explica o universo, o espaço, a matéria, o tempo, o ser humano, a vida, sempre desvendando e explicando os novos fenômenos naturais, de forma a promover a organização e a sintetização do conhecimento, transformando-o em teorias trabalhadas e debatidas pela comunidade científica, que realizará a difusão social dos resultados obtidos.

Em relação aos questionamentos sobre como aprender e ensinar Ciências Naturais, é necessário que, antes de tudo, se compreenda que o processo de aprendizagem das crianças começa muito antes da escola. As crianças são curiosas e buscam explicações para tudo aquilo que veem, ouvem e sentem. Sempre fazem perguntas a si mesmas e aos outros para obter respostas e satisfazer as suas dúvidas. Quando chegam à escola, elas já trazem um repertório de conceitos próprios e explicações da realidade. É imprescindível que o professor aproveite esse repertório das crianças em sala de aula, ampliando-o e transformando-o positivamente ao longo do processo de ensino-aprendizagem.

Saiba mais

“O processo pelo qual as crianças transformam experiência em conhecimento é exatamente igual, ponto a ponto, ao processo pelo qual aqueles que chamamos cientistas produzem o conhecimento científico.” (HOLT, 2006, p. 113).

Devemos entender que as crianças pequenas compreendem as realidades naturais e sociais de maneira diferente dos adultos. Nesse caso, o papel da escola e do professor é estimular os alunos a buscarem respostas sobre a vida humana, ambientes, recursos tecnológicos, tanto do cotidiano quanto de tempos e espaços distantes. Somente a partir dos oito anos (início do Ensino Fundamental) é que as crianças passam a explicar as coisas do mundo de forma mais racional. Elas podem distinguir os objetos das próprias ações e organizar etapas de conhecimentos ao longo do tempo.

Nesse início do processo de escolarização e

alfabetização, os temas científicos e técnicos são muito valorosos, já que permitem variadas formas de expressão, em que a aprendizagem ocorre de forma gradual, devendo respeitar as fases do desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Os objetivos gerais do ensino das Ciências Naturais, de acordo com as Orientações Curriculares e Proposição de Expectativas para o Ensino Fundamental (SÃO PAULO, 2007), podem ser assim considerados:

- compreender a Ciência como uma atividade de caráter essencialmente humano e como um processo de produção de conhecimento;
- perceber o caráter dinâmico da natureza, no qual o ser humano é parte integrante e agente de transformações do ambiente que o cerca;
- identificar (no mundo atual e em toda a sua evolução histórica) as relações entre condições de vida, produção de tecnologia e conhecimento científico;
- perceber que a tecnologia é um meio necessário para se atender às necessidades humanas, reconhecendo tanto seus benefícios quanto seus riscos à vida e ao meio ambiente;
- entender que a saúde é um bem individual e comum, que deve ser proporcionado por uma ação coletiva;
- descrever, representar, expressar e interpretar fenômenos e processos (naturais ou tecnológicos) por meio do reconhecimento e utilização de diversos tipos de linguagens (verbais, escritas, corporais e artísticas);
- coletar, organizar, comunicar e discutir fatos e informações através da combinação entre leituras, observações, experimentos, registros etc.;
- utilizar conceitos básicos sobre energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida;
- a partir de aspectos das Ciências Naturais, elaborar questões e diagnósticos, propondo soluções para problemas reais e colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes de sentido cultural e social trabalhados no aprendizado escolar;
- oportunizar a ação crítica e cooperativa visando à construção coletiva do conhecimento, através da valorização do trabalho em grupo.

Veja, caro(a) aluno(a), que os objetivos das Ciências Naturais são bem amplos; alguns desses objetivos são também de outras disciplinas, por isso que os estudos da Natureza e da Sociedade devem caminhar juntos. Mais para frente veremos como isso acontece.

2.1 Resumo do Capítulo

Neste capítulo, foram apresentados os principais objetivos do Ensino de Ciências Naturais e apontados também aspectos importantes de como a criança aprende e como o professor pode auxiliar essa aprendizagem com métodos mais ativos de ensino.

A Ciência pode ser entendida como um processo no qual se produz conhecimento e como uma atividade de caráter essencialmente humano. Por isso, o seu desenvolvimento no âmbito escolar deve estar centrado nas condições oferecidas para a ampliação das habilidades e competências dos alunos, de acordo com cada faixa etária, sempre buscando resolver questões atuais, por meio de uma proposta metodológica que vá ao encontro dos objetivos de formação para a cidadania e garantia de uma aprendizagem que seja relevante aos alunos para a vida em sociedade.

2.2 Atividades Propostas

1. “O que fazemos para a natureza estamos fazendo a nós mesmos.” Escreva o objetivo das Ciências Naturais que se relaciona à frase.
2. Cite uma habilidade que pode ser desenvolvida no ensino de Ciências e que faz parte do seu objetivo.

3 O QUE E QUANDO ENSINAR?

Atenção

Crítérios para a seleção de conteúdos das Ciências Naturais: importância social, grau de significado para os alunos, construção de uma visão de mundo integrada, desenvolvimento dos saberes que a criança tem sobre o mundo social e natural.

Agora, veremos, neste capítulo, que durante o desenvolvimento do ensino de Ciências Naturais alguns conteúdos se firmaram no decorrer do tempo. Esperamos que você possa identificar esses conteúdos, relacionando-os às faixas etárias dos alunos.

Os conteúdos das Ciências Naturais podem ser estabelecidos através de alguns critérios: importância social, grau de significado para os alunos, construção de uma visão de mundo integrada, desenvolvimento dos saberes que a criança tem sobre o mundo social e natural.

Na Educação Infantil, as crianças pequenas (de zero a três anos de idade) devem participar de atividades relacionadas às Ciências Naturais, isto é, histórias, jogos e canções populares, brincadeiras etc. Devem também explorar e observar a transformação de objetos, suas características e relações simples de causa e efeito.

Outra atividade importante é cuidar de plantas e animais, percebendo seu próprio corpo através das habilidades físicas, motoras e perceptivas, promovendo, assim, a ampliação e construção de conhecimentos, por meio da observação e contato com fenômenos da natureza.

De acordo com o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (BRASIL, 1998), para

as crianças maiores (de quatro a seis anos), podemos aprofundar um pouco mais os conteúdos, dividindo-os em cinco blocos: organização dos grupos e seu modo de viver e trabalhar; os lugares e suas paisagens; os objetos e seus processos de transformação; e os seres vivos e os fenômenos da natureza.

Multimídia

Leia o Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/volume2.pdf>.

Na EJA, o professor deve chamar os alunos para compartilharem suas experiências de mundo, levando em conta que, embora esses alunos não saibam muito sobre leitura e escrita, já possuem experiência e relação com o mundo letrado. Nesse caso, o ensino de Ciências Naturais passa a ser visto como solução de problemas:

[...] todo ser humano é capaz de abstrair, categorizar, fazer inferências, utilizar formas de representação verbal, etc. Esses processos básicos, disponíveis a todos, seriam mobilizados em diferentes combinações, dependendo das demandas situacionais enfrentadas por membros de diferentes culturas. (OLIVEIRA, 1997, p. 52).

A disciplina Ciências Naturais do Ensino Fundamental (regular ou EJA) deve proporcionar a ampliação dos conhecimentos de mundo, enfatizando os valores humanos e oferecendo instrumentos para a percepção, interpretação crítica e transformação da realidade.

Multimídia

Leia os Parâmetros Curriculares para Ensino Fundamental 1ª a 4ª séries: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>.

Nessa visão, o ensino de Ciências precisa englobar temas do mundo natural e tecnológico, de interesse pessoal e alcance social. Precisa também abordar aspectos relacionais do homem com o meio físico e ambiental, dos hábitos ligados à saúde individual e coletiva, da qualidade de vida, do conhecimento do próprio corpo e suas mudanças, do uso consciente dos recursos naturais e do uso social das tecnologias disponíveis.

Todo esse conhecimento precisa ser utilizado para se observar as regularidades, a vivência dos processos investigativos, o raciocínio lógico, a com-

preensão das propriedades, fatos e fenômenos e o aprendizado das diversas linguagens, métodos e processos científicos.

Os conteúdos devem ser criteriosamente selecionados, com vistas aos objetivos gerais da área, e fundamentados pelas orientações dos documentos oficiais (fatos, conceitos, procedimentos, atitudes e valores). Esses conteúdos devem se adequar ao nível intelectual dos alunos, para que eles possam trabalhar e ampliar os seus conhecimentos iniciais.

Sugerimos uma orientação de caráter interdisciplinar, baseada nos Blocos Temáticos propostos pelos PCNs, nos quais os temas de trabalhos propostos objetivam atender ao interesse do público-alvo com o qual se está trabalhando, para que se construa uma rede de saberes significativos, ainda que seja sem a relação entre conteúdo e ano (ciclo de ensino). A partir de agora, veremos quais são os eixos temáticos propostos; leiam com atenção.

3.1 Vida e Meio Ambiente

Para que o homem possa desenvolver seus conhecimentos e compreender melhor seus problemas, os demais seres vivos e suas relações entre si e com os seres humanos, as condições necessárias para a vida e o funcionamento do planeta como um todo, é necessário que ele faça uma observação dos diferentes ambientes, identificando seus componentes e as relações entre eles e com o próprio ser humano.

A questão ambiental é assunto de grande preocupação e divulgação nos meios de comunicação em massa. Isso contribui para que se desperte na população a “consciência ambiental”, ou seja, o interesse em conhecer e resolver os problemas do meio ambiente. Por isso, é função da escola revisar os conhecimentos dos alunos sobre meio ambiente, valorizando-os e incorporando ao universo desses alunos novas informações.

Os temas relacionados ao meio ambiente,

como conteúdo escolar, permitem mostrar as relações recíprocas entre sociedade e ambiente, ressaltando as necessidades, conhecimentos e valores humanos.

Outro assunto importante a ser abordado versa sobre os recursos tecnológicos que estão intimamente relacionados às mudanças do meio ambiente. Fatores econômicos, políticos, sociais e históricos também estão intrinsecamente ligados aos problemas ambientais. Isso traz à tona discussões sobre a responsabilidade do ser humano em relação ao bem-estar comum e ao desenvolvimento sustentável, sempre com vistas a reverter o processo da crise socioambiental do planeta.

Obviamente, essas discussões envolvem conhecimentos de diversas áreas, por isso, tanto as Ciências Humanas quanto as Ciências Naturais colaboram para a construção dos conteúdos.

Em conformidade com os objetivos da edu-

cação ambiental, revela-se a necessidade de se reconstruir a relação do ser humano com a natureza, sem que este seja alheio a ela, mas aprendendo como a natureza se comporta e como funciona o ciclo da vida.

Sabemos que os seres vivos (animais e vegetais) destacam-se entre os demais componentes do meio ambiente (ar, água, solo, luz e calor). No entanto, para que possamos compreender melhor as relações entre esses componentes, é preciso que os alunos se aproximem de todos os conceitos, procedimentos e atitudes relativos ao tema ambiental, de maneira que, ao longo do currículo escolar, esses conceitos ganhem profundidade e despertem cada vez mais o interesse dos educandos.

O professor deve adequar os estudos sobre ambientes e seres vivos à vivência dos alunos e, progressivamente, incorporar pesquisas em outros ambientes e épocas.

A principal fonte de referências teóricas sobre o meio ambiente é a **Ecologia**, que pode ser amplamente definida como o estudo das inter-relações entre os organismos vivos e destes com

os demais componentes sem vida do espaço que habitam, compondo um sistema aberto conhecido como ecossistema. Você se lembra de ter estudado esse tema na escola?

Essas relações se baseiam no estudo das cadeias e teias alimentares, níveis trópicos (produção, consumo e decomposição), ciclo dos materiais e fluxo de energia, funcionamento das populações, desenvolvimento e evolução dos ecossistemas. Como engloba assuntos de diferentes áreas, a Ecologia caracteriza-se como uma ciência interdisciplinar.

Multimídia

Leia o tema transversal “Meio Ambiente” proposto no Documento dos Parâmetros Curriculares Nacionais: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf>.

Dicionário

Ecologia: o termo ‘Ecologia’ deriva das palavras gregas Eco, que significa casa, e logos, que significa estudo; por isso, ecologia pode ser entendida como estudo da casa ou, no caso, estudo do ambiente.

Temas como a compreensão do ciclo vital – é comum a todo ser vivo nascer, crescer, reproduzir-se e morrer – conduzem à conscientização sobre a preservação das espécies e esses temas podem também se conectar aos assuntos sobre ser humano, saúde, recursos tecnológicos e assim por diante, prosseguindo sempre com o desenvolvimento dos conteúdos.

3.2 Ser Humano e Saúde

Esse eixo é bastante trabalhado nas séries iniciais. Você imagina por quê?

Os estudos sobre esse tema estão voltados para as transformações durante o crescimento e desenvolvimento do homem, assuntos relacionados ao corpo humano, comportamentos e atitudes nas diversas fases da vida.

Num primeiro momento, buscamos a compreensão do funcionamento do corpo humano e a relação entre suas funções vitais, integrando as

dimensões biológicas, afetivas e socioculturais.

Posteriormente, é preciso que esses conceitos sejam estudados em relação às questões de manutenção da saúde individual e coletiva e às condições de vida e do ambiente, procurando alertar sobre medidas preventivas contra as doenças infectocontagiosas e outras.

Essa proposta de estudos contempla o corpo humano como um sistema integrado que interage com o ambiente a que está exposto. Os alunos pre-

cisam compreender e discutir as relações fisiológicas e anatômicas do corpo humano, assim como os diferentes sistemas e aparelhos que o compõem.

A partir da observação de suas próprias experiências, os alunos poderão entender melhor como o corpo muda, transporta e elimina água, oxigênio e alimento, obtém energia, defende-se da invasão de elementos prejudiciais à saúde etc.

Apesar de apresentar um padrão de estrutura comum, cada corpo é único e, por isso, além das necessidades gerais, ele possui necessidades individuais. O aluno só compreenderá melhor o corpo humano se partir das experiências com o seu próprio corpo, que, por ser seu e único, fará com que ele adquira uma percepção subjetiva em relação ao assunto.

A questão da saúde também precisa ser compreendida pelos alunos como um assunto condicionado aos fatores físicos, psíquicos e sociais. Os equilíbrios dinâmicos são chamados estados de saúde. Qualquer alteração poderá ferir o equilíbrio e acarretar alguma doença. Em relação a isso, o trabalho do professor é mostrar algumas noções errôneas sobre saúde que os alunos, muitas vezes, trazem de casa.

Tanto o estado de saúde quanto o estado de doença são provenientes da satisfação (ou não) de necessidades biológicas, afetivas, sociais e culturais dos indivíduos.

Nos estudos sobre o crescimento e desenvolvimento humanos, o professor deve ensinar sobre as transformações que ocorrem tanto no corpo quanto no comportamento das pessoas, nas diversas fases da vida (nascimento, infância, juventude, idade adulta e velhice), ressaltando os fatores biológicos, culturais e sociais inerentes a cada fase.

Torna-se muito importante enfatizar aos alunos que sempre podemos mudar e melhorar hábitos e comportamentos, buscando um melhor estado de saúde (pessoal ou coletivo). Para isso, é importante pesquisar questões como o problema da automedicação, verminoses, doenças da infância, AIDS e outras Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs), formas de transmissão, prevenção e tratamento.

O professor também precisa incentivar os alunos a pesquisarem sobre hábitos de higiene, mostrando como a falta deles pode causar prejuízos à comunidade.

3.3 Recursos Naturais e Tecnológicos

Você já construiu algum aparelho ou experiência em sua sala de aula? Saiba que isso, além de possível, é altamente estimulante para os alunos. Vamos ver por que esse eixo temático é importante.

A abordagem, neste bloco temático, está voltada para os recursos necessários à compreensão da vida humana, dos aparelhos, máquinas, instrumentos e processos que promovem as transformações dos recursos naturais em recursos tecnológicos e quais as implicações sociais do desenvolvimento e do uso das tecnologias.

O estudo desse tema visa a informar aos alunos sobre produtos industriais e artesanais presentes no cotidiano, suas origens, processos de transformação, e utilização dos materiais e da energia,

preparando-os para compreenderem e utilizarem os recursos tecnológicos, cuja oferta e aplicação estão em amplo crescimento no Brasil e no mundo. Os alunos precisam saber como ocorre o processo de utilização dos vegetais, animais, materiais e energia presentes na natureza.

Desde o Período Paleolítico (domínio do fogo e uso dos instrumentos de pedra lascada), passando pelo Período Neolítico (no qual os instrumentos já passavam por um processo de polimento através do atrito – pedra polida), vem ocorrendo o desenvolvimento da agricultura, da criação de animais, da utilização do ouro e do cobre (que dispensavam a fundição e refinação, cujas tecnologias foram desenvolvidas posteriormente). Ao longo dos tem-

pos, a especialização dos povos ocorreu em conjunto com o desenvolvimento tecnológico, que foi aumentando gradativamente.

Nos dias atuais, podemos observar a presença de técnicas antigas e artesanais em íntima relação com as aplicações tecnológicas oriundas das ciências modernas e contemporâneas. Porém, de maneira contraditória, num momento marcante de desenvolvimento tecnológico em relação à produção e estocagem de alimentos, à indústria farmacêutica e à medicina, convivemos também com graves problemas sociais, como a desnutrição e a mortalidade infantil.

Outro aspecto pertencente a este bloco temático é as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, em diversos contextos culturais, no presente e no passado, no Brasil e no mundo.

A investigação das questões éticas, valores e atitudes presentes nessas relações, bem como a origem e destino dos recursos tecnológicos, é tema essencial para ser discutido.

Outra linha de investigação aponta para a saúde pessoal e ambiental e para as vantagens sociais da utilização de determinados tipos de tecnologia.

Os conceitos propostos para esse estudo envolvem energia, matéria, espaço, tempo, transformação e sistemas aplicados às tecnologias que

promovem as relações do ser humano com o ambiente em que vive.

Considerando os conteúdos sobre os recursos tecnológicos e o meio ambiente, podem ser estudados assuntos como: o processo de extração e cultivo de plantas em hortas, pomares e lavouras; os processos de criação de animais em granjas, viveiros e pastagens; os processos de extração e transformação industrial de metais; os processos de extração de areia e outros materiais utilizados em construção civil; e outros. Na indústria alimentícia, podem também ser discutidos os processos de transformação dos alimentos, adição de corantes, conservantes etc. e os aspectos político-econômicos envolvidos na disponibilidade desses alimentos.

Enfim, tudo o que se refere ao desenvolvimento de técnicas e tecnologias envolve aspectos éticos, que devem ser colocados em discussão, pois sempre carregam interesses econômicos e políticos em sua essência.

Nesse contexto, o professor necessita escolher os conteúdos de forma criteriosa, a fim de que estejam adequados aos alunos e promovam interesse e aprendizagem significativa, sempre respeitando o amadurecimento de cada faixa etária e conduzindo à formação de valores e à construção da cidadania.

3.4 Terra e Universo

Você já ficou olhando à noite para o céu? Como pode ser estimulante essa observação. Você já viu uma estrela cadente ou uma noite enluarada? Vamos ver que este eixo temático pode ser estimulante para o ensino.

Considerando a curiosidade inerente às crianças em relação aos fenômenos da natureza, acrescentando a isso o advento da internet, dos videogames, dos filmes de ficção científica etc., numa perspectiva construtivista, não poderíamos deixar de propor, integrando aos demais blocos temáticos, o trabalho com as questões sobre com-

preensão, comparação e elaboração de modelos de Universo, do Sistema Solar e da Terra em associação à existência e à manutenção da vida.

Temas sobre o Universo, sua forma, tamanho, origem, componentes e evolução promovem grande interesse nos alunos.

A partir do século XX, a descoberta do espaço cósmico passou a ser um desafio para o homem e, através dos trabalhos de exploração do Sistema Solar, por meio de naves espaciais, satélites e sondas, o ser humano finalmente conseguiu ir à Lua.

Ao longo da história, muitas teorias foram

desenvolvidas para tentar responder a uma questão central: como funciona o Universo?

Por isso, ao abordar esses conteúdos, o professor deve permitir que os alunos apresentem suas concepções e deduções, antes de ensinar aqueles conteúdos já consagrados cientificamente, quais sejam: a Terra (sua estrutura, composição, ciclo dia-noite); a Lua e suas fases; o Sistema Solar (os planetas, suas características e principais movimentos); as relações Sol-Terra-Lua (ciclos e calendários); as Estrelas, Cometas e Asteroides; hipóteses e modelos acerca da formação, constituição e evolução do Universo; as estações do ano e sua duração; a origem da luz solar e demais estrelas; características físicas, composição e climas em diferentes planetas; condições para a existência e manutenção da vida; hipóteses e modelos sobre a formação da Terra e do Sistema Solar; ordens de grandeza de espaço e tempo em escala astronômica, situando a Terra e o ser humano; atração gravitacional entre objetos na Terra e no Universo; Satélites artificiais e

suas aplicações; estimativas de tempos e distâncias astronômicas.

Todos esses conteúdos integram este bloco e precisam ser abordados visando sempre à valorização e à preservação da vida na Terra.

Saiba mais

Planetários são salas que possuem uma cúpula no teto, na qual a configuração dos astros no céu, em qualquer instante e em qualquer lugar da Terra ou do Sistema Solar, pode ser simulada através de projeção luminosa. Na superfície côncava, imagens são reproduzidas através de um projetor localizado no centro da sala, de modo a simular os astros e seus movimentos, os principais círculos celestes e constelações, além de fenômenos astronômicos como eclipses, rotação de planetas, meteoros etc.

3.5 Resumo do Capítulo

Na Educação Infantil, o ensino de Ciências acontece através das brincadeiras, das conversas de roda, nas quais as crianças relatam suas experiências cotidianas, e também através de canções e histórias trazidas pelos adultos.

No Ciclo I, o conhecimento de ciência se torna mais elaborado e as crianças desenvolvem hipóteses sobre os fenômenos naturais e sociais, por isso alguns temas devem ser apresentados nessa faixa etária.

Na EJA, os alunos já possuem uma experiência grande baseada principalmente no senso comum; por isso, a confrontação com o saber científico é importante.

Neste capítulo, vimos também os eixos temáticos que nortearam a elaboração dos conteúdos a serem trabalhados no Ciclo I do ensino fundamental e da EJA. Esses eixos temáticos constam do documento dos PCNs de Ciências Naturais; são eles: Vida e Meio Ambiente, Corpo Humano e Saúde, Recursos Naturais e Tecnológicos e Terra e Universo.

São conteúdos presentes em vários livros didáticos. As novas metodologias propõem que esses temas sejam abordados em todos os anos do Ciclo I, de forma que, no decorrer do tempo, os alunos possam ir aprofundando seus conhecimentos.

Neste capítulo, vimos ainda como pesquisadores construtivistas, como o Prof. Cesar Coll, têm a preocupação de ampliar o conceito de conteúdo a ser ensinado. Ele amplia os conteúdos que a escola e os professores devem ter preocupação em ensinar, classificando-os em conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

3.6 Atividades Propostas

1. Como os conteúdos de Ciências podem ser trabalhados na Educação Infantil?
2. Diga um assunto ecológico que pode ser tratado na escola.
3. Que cuidados de saúde podem ser trabalhados na Educação infantil? E na EJA?
4. Como os conteúdos de Ciências podem ser trabalhados na Educação Infantil?
5. Você se lembra de algum conhecimento químico ensinado na escola de ensino fundamental?
6. Agora um exercício da atenção: quais são os blocos temáticos propostos pelos PCNs?

4

CONTEÚDOS CONCEITUAIS, PROCEDIMENTAIS E ATITUDINAIS

Atenção

Para o desenvolvimento integral das aprendizagens, é preciso que estejamos atentos ao modo como o conteúdo é trabalhado, pois a escola deve garantir a evolução do aprendizado de todos os conteúdos existentes no processo escolar e enfatizar a sua importância.

Caro(a) aluno(a), neste capítulo, falaremos um pouco sobre as teorias construtivistas de ensino; apesar de não ser o objetivo principal deste curso, julgamos necessário colocar alguns pontos que colaboram no ensino.

Segundo Coll e Teberosky (2000, p. 75), os conteúdos podem ser assim classificados:

- Conteúdos *Conceituais* ('saber sobre' um tema ou assunto);
- Conteúdos *Procedimentais* ('saber fazer' uma determinada tarefa);
- Conteúdos *Atitudinais* (o 'ser' que traduz implicações pessoais e mudança de postura frente a uma proposta ou desafio).

Em relação ao desenvolvimento integral das aprendizagens, é preciso que estejamos atentos a essas questões, pois a escola deve garantir a evolução do aprendizado em todo o processo escolar e enfatizar a sua importância.

São considerados conteúdos **conceituais** aqueles fatos, princípios ou conceitos já estabelecidos pela humanidade ao longo da história. São informações sobre datas, nomes e acontecimentos particulares, que nunca se modificam.

Os conceitos podem ser originados por pala-

avras com um significado específico, que produzem uma imagem mental quando lemos ou ouvimos. Um conceito não possui um caráter definitivo em si mesmo, porque o seu significado pode se modificar durante toda a vida. À medida que surgem novas informações, um mesmo conceito é retomado e ampliado durante os vários anos escolares e, assim, os alunos vão se apropriando dessas informações e aprofundando os seus saberes.

É preciso que os educandos sejam colocados em diferentes situações de aprendizado em que não utilizem apenas a memória como recurso cognitivo. É aí que entram os trabalhos com os conteúdos **procedimentais**. Esses conteúdos envolvem técnicas, métodos e processos para a realização de determinadas tarefas. São métodos para um trabalho investigativo, técnicas de estudo, estabelecimento de relações entre conceitos, destreza manual etc.

Curiosidade

Cesar Coll é doutor em Psicologia e professor catedrático de Psicologia da Educação na Universidade de Barcelona. É autor do modelo curricular utilizado nas propostas da reforma educativa levada a cabo na Espanha.

É comum considerar os conteúdos procedimentais uma ação automática referente à execução de uma atividade pelo aluno, porém, quando analisamos situações em que o aluno não sabe como fazer uma pesquisa ou não sabe como fazer um relatório ou mesmo um resumo, entendemos que tais ações estão ligadas ao "saber fazer" e, por esse

motivo, podem e devem ser ensinadas e aprendidas, tornando-se objeto de estudo/aprendizagem.

Num contexto educacional, os conteúdos conceituais e procedimentais podem ser estudados simultaneamente, assim como os conteúdos **atitudinais**, que correspondem às atitudes favoráveis ao aprendizado dos outros conteúdos.

Entendemos como conteúdos atitudinais: a participação efetiva dos alunos nas aulas, o saber ouvir e também se colocar nas discussões e debates, saber se organizar para realizar alguma tarefa, entre outros.

Os conteúdos atitudinais estão relacionados também à maneira como as atividades didáticas são dirigidas, isto é, a forma como o professor atua em sala de aula e quais as relações afetivas e pessoais

Multimídia

Leia o livro *Construtivismo em sala de aula* – Cesar Coll, Antoni Zabala e outros.

4.1 Resumo do Capítulo

De forma geral, vimos neste capítulo:

- conteúdos *conceituais* (“saber sobre” um tema ou assunto);
- conteúdos *procedimentais* (“saber fazer” uma determinada tarefa);
- conteúdos *atitudinais* (o “ser” que traduz implicações pessoais e mudança de postura frente a uma proposta ou desafio).

4.2 Atividade Proposta

1. O aluno iniciou um projeto de pesquisa proposto por sua professora. Ela ensinou como fazer uma capa e índice no trabalho que iriam apresentar. Que tipo de conteúdo, segundo Cesar Coll, a professora ensinou?

5 HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

Prezado(a) aluno(a), nos capítulos anteriores, falamos dos principais conteúdos ensinados em Ciências Naturais, porém não podemos esquecer que, além disso, devemos nos preocupar com o ensino de competência e habilidades. Vejamos como isso pode acontecer.

Para que os alunos possam aprender a ler e escrever, também é importante utilizar-se das Ciências.

Nessa fase, ocorre um grande avanço da linguagem oral, descritiva e narrativa, da nomeação de objetos e seres vivos, suas partes e propriedades. Isso permite aos alunos elaborarem relatos sobre o que observaram e, também, transmitirem a seus colegas.

A evolução desses procedimentos amplia a capacidade de narrar ou descrever um fato, que pode ser valorizado através do desenho como forma de representação. De maneira progressiva, o aluno agrega detalhes do objeto ou fenômeno que observou. Isso se torna um registro importante de observações e também um instrumento de informação da Ciência.

Por essa razão, é importante que o aluno tenha acesso aos desenhos elaborados pelos adultos em livros, enciclopédias ou aqueles feitos pelo professor, valorizando-os como instrumentos de transmissão de informações.

Nessa fase, há outros tipos de registro que podem ser utilizados, além do desenho: são as listas, tabelas e pequenos textos.

Para o ensino de Ciências, deve-se lançar mão da comparação entre fenômenos e objetos de uma mesma classe, como, por exemplo: diversas fontes de energia, objetos de mesmo uso, alimentação dos animais etc.

A orientação do professor, nesse caso, será no sentido de oferecer algumas informações e propor investigações para que os alunos passem a estabelecer comparações e regularidades, buscando classificar ou generalizar o objeto ou fenômeno estudado.

Nesse trabalho, os alunos poderão criar sequências de fatos e sua relação com causas e consequências, utilizando-se da linguagem causal. Porém, nessa fase inicial, ainda não estarão aptos a fazer associações com os princípios ou leis gerais da Ciência.

Ao incentivar os alunos a elaborar hipóteses e perguntas, o professor estará permitindo que se conheçam as representações e os conceitos intuitivos desses alunos e também estará orientando o processo de construção de conhecimentos, favorecendo a argumentação para que eles defendam suas hipóteses e atuem ativamente como sujeitos da aprendizagem.

Multimídia

Ler o capítulo “Sequências didáticas e de Conteúdos” do livro *Prática educativa: como ensinar* – Antoni Zabala.

5.1 Resumo do Capítulo

Neste capítulo, vimos a importância do trabalho de habilidades e competências no ensino de Ciências Naturais.

Habilidades como a leitura e escrita podem ser desenvolvidas nas aulas de Ciências, que também podem trabalhar habilidades como a observação e a comparação.

O desenho, a interpretação de imagens e as tabelas também são atividades presentes no ensino de Ciências, que podem desenvolver as competências cognitivas nos alunos.

5.2 Atividade Proposta

1. Na atividade de excursão a uma praça próximo à escola, que habilidades podemos trabalhar com nossos alunos?

Atenção

A metodologia investigativa leva em consideração os conhecimentos prévios dos alunos e suas hipóteses.

Você já foi desafiado a investigar um determinado assunto? Em algum momento, sentiu-se como um cientista? Veremos, a seguir, que é possível desenvolver nos alunos a investigação.

O ensino, o desenvolvimento do pensamento e a aprendizagem são formas consideradas universais de desenvolvimento mental, ou seja, a maneira de ensinar produz a apropriação da cultura, o desenvolvimento do pensamento e, conseqüentemente, a aprendizagem efetiva.

Para formar uma unidade que expresse uma ideia, consideramos dois processos. O primeiro deles determina que, à medida que os alunos formam conceitos específicos, eles assimilam processos de pensamento e vice-versa. O segundo afirma que, durante a formação de um pensamento teórico, são desenvolvidas ações mentais para a solução de problemas, que estimulam a atividade mental dos alunos.

O conhecimento teórico e as capacidades e habilidades relacionadas a esse conhecimento são assimilados pelos alunos na prática. No entanto, a aprendizagem escolar somente é estruturada de acordo com o método da exposição do conhecimento científico.

O pensamento desenvolvido pelos alunos tem algo em comum com o pensamento dos cientistas, que apresentam o resultado de suas pesquisas utilizando-se de abstrações, generalizações e conceitos teóricos.

Em termos de metodologia, nas aulas de Ciências, faz-se necessário que o professor coloque os alunos em atividades efetivas de aprendizagem, ou seja, que aprendam habilidades e que desenvolvam capacidades e competências para atuarem de forma autônoma, encontrando soluções gerais para problemas específicos.

Ao se apropriarem dos conceitos gerais, os alunos saberão dar suporte a um conteúdo, aplicando-o em situações concretas ou utilizando-o como instrumento para trabalhar os problemas, dilemas práticos e outras situações.

Portanto, em termos educacionais, a iniciação científica deve se basear na metodologia investigativa, a fim de garantir um planejamento voltado para o ensino de sequências didáticas, com atividades organizadas antecipadamente e de acordo com algumas etapas: escolha do que se deseja ensinar (situação inicial), conhecimento do que os alunos já sabem sobre o tema (levantamentos prévios) e conhecimento das hipóteses que já existem no momento (avaliação inicial ou diagnóstica).

Caro(a) aluno(a), o que vamos ver a seguir é uma sugestão de passos para o desenvolvimento da metodologia investigativa; tente adaptá-la na sua prática futura.

A Formulação do Questionamento dos Alunos (Questão Problema)

1. O professor deve dirigir os trabalhos formulando e ajudando na reformulação das questões, para garantir um sentido na focalização do campo científico e promover a ampliação da expressão oral dos alunos;

2. O professor escolherá perguntas significativas, que conduzam a um procedimento construtivo e relevante para a aprendizagem, considerando o material disponível (experimental e/ou documental);
3. Para promover a completa compreensão do problema pela turma, é necessário discutir os conceitos iniciais, confrontando-os com as eventuais divergências que possam surgir.

A Elaboração das Hipóteses e o Conceito das Investigações

1. O professor precisa gerenciar os trabalhos, agrupando os alunos em níveis diferentes conforme as atividades propostas, e fornecer as instruções adequadas em relação às funções e comportamentos esperados pelos elementos do grupo;
2. Formular oralmente as hipóteses dentro dos grupos;
3. Elaborar (eventualmente) roteiros para se verificar ou recusar determinadas hipóteses;
4. Explicar as hipóteses e roteiros em linguagem escrita, através de textos ou esquemas;
5. Elaboração (oral ou escrita) por parte dos alunos de suas previsões, o que acham que vai acontecer e por quais razões;
6. Comunicar à turma (oralmente) quais foram as hipóteses levantadas e os possíveis roteiros propostos.

Renovar o ensino de Ciências por meio de informações disponíveis (documento-imagem) e promover a aproximação ao conhecimento científico são tarefas da pesquisa documental e das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).¹

Esse trabalho demanda várias aulas relacionadas ao mesmo assunto de estudo e o professor deve estimular o confronto em relação aos conceitos iniciais.

Contamos com alguns critérios para uma investigação conduzida pelos alunos:

- debate entre os elementos do grupo, estabelecendo as modalidades de aplicação dos experimentos;
- controle da variação dos parâmetros;
- descrição escrita ou esquemas sobre a experimentação;
- relação das condições de experimentação pelos alunos;
- gerenciamento das anotações escritas pelos alunos em relação à aquisição e estruturação do conhecimento;
- comparação e confronto dos resultados obtidos pelos outros grupos e turmas;
- confronto dos conhecimentos estabelecidos, respeitando os níveis de formulação acessíveis aos alunos;
- reflexão sobre as causas de um eventual conflito, analisando criticamente os experimentos realizados e sugerindo experimentos complementares;
- descrição (pelos alunos) por escrito dos novos conhecimentos adquiridos, no final da sequência didática, com a ajuda do professor;
- utilização de diversos recursos para comunicar os resultados obtidos (textos, gráficos, maquetes e documentos multimídias).

¹ Procuraremos, primeiramente, os diversos sentidos que podem ser dados à “pesquisa documental”: busca de documentos (biblioteca, dicionário, numa enciclopédia ou na internet), a fim de responder a perguntas “produtivas” da classe e de resolver os problemas científicos que não poderiam ser resolvidos totalmente pela verificação experimental.

Todo esse processo produz a apropriação de conhecimentos pelos educandos, de maneira significativa e gradual, permitindo a inserção de novos conteúdos, até mesmo durante a realização de

uma sequência predeterminada, sempre conforme os interesses apresentados pelos alunos, transformando-os, de fato, em sujeitos do processo de ensino-aprendizagem.



Multimídia

Pesquise sobre o projeto “Mão na Massa – o ABC da Iniciação Científica” (<http://www.cdcc.usp.br/maomassa/>).

6.1 Resumo do Capítulo

A metodologia investigativa pode ser feita através de modalidades de ensino como experiências ou sequências didáticas, o importante é que o aluno seja um pesquisador sobre o conhecimento.

Dessa forma, ele estará construindo seu conhecimento, tornando os seus conhecimentos significativos e funcionais.

Durante o decorrer da metodologia, alguns passos são importantes, tais como: a problematização, o levantamento de hipóteses, a discussão sobre as hipóteses, a comparação com o saber científico e a conclusão coletiva.

No decorrer da atividade investigativa, várias habilidades são desenvolvidas, como, por exemplo, a descrição, a observação, a argumentação e a sistematização.

6.2 Atividade Proposta

1. A Metodologia Investigativa é uma forma de ensino em que o aluno é incentivado a expor suas ideias. Em que momento o professor pode proporcionar essa exposição de ideias?

7 AVALIAÇÃO E APRENDIZAGEM

A Avaliação é sempre um momento importante no processo de ensino-aprendizagem. Você não acha?

Veremos, a seguir, a avaliação formativa, que propõe, entre outras coisas, que ela não seja classificatória.

Considerando a relevância da metodologia investigativa numa concepção construtivista, a avaliação deve levar em conta as habilidades desenvolvidas pelos alunos em relação ao aprendizado dos conceitos, procedimentos e atitudes.

Quando o professor coloca os alunos em situações em que precisam interpretar uma história, uma figura, um texto etc., ele está avaliando a aquisição dos conceitos estudados. Essas situações conduzem os educandos a realizarem comparações, estabelecerem relações e utilizarem formas de registro e procedimentos aprendidos ao longo do processo de aprendizagem. Assim, a avaliação deverá envolver tanto a aprendizagem conceitual quanto a aprendizagem de procedimentos e atitudes.

Diferentes situações de interpretação precisam ser propostas várias vezes, a fim de que o professor perceba em que nível os alunos estão, ou

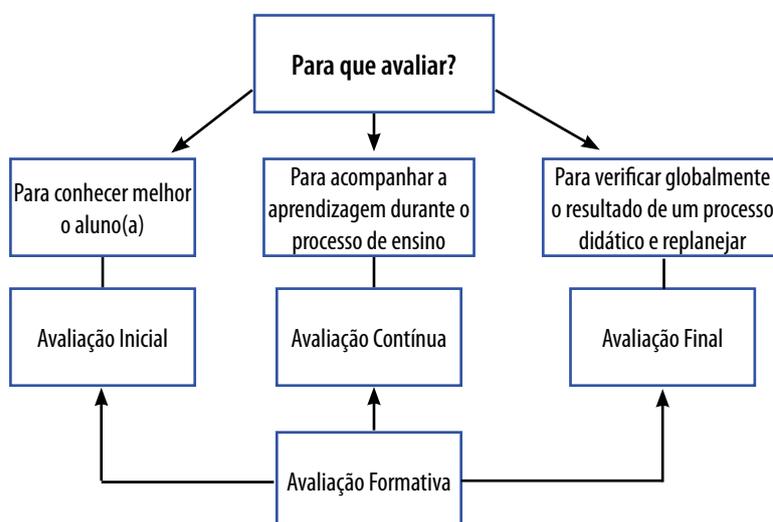
seja, se eles já compreendem completamente os conceitos e procedimentos, se ainda estão assimilando esses elementos ou se apenas estão expressando seus conhecimentos prévios.

O professor precisa observar as dificuldades para reorientar a prática pedagógica, promovendo avanços no processo de construção de conhecimentos dos educandos. Os erros dos alunos são elementos que servem para mostrar ao professor o que eles estão efetivamente aprendendo e o que ainda não conseguiram assimilar.

Analisando os seus erros, os alunos conseguirão perceber o seu próprio processo de aprendizagem e compreenderão que existem diferenças entre o senso comum e os conceitos científicos, aprendendo que devem aplicar diferentes domínios de ideias em diferentes situações.

A proposta de uma avaliação formativa tem por base analisar os aspectos cognitivos, afetivos e relacionais dos alunos ao longo de sua aprendizagem. Fundamentada em aprendizagens significativas e funcionais, essa proposta busca também avaliar o que está sendo ensinado.

Segue um esquema da proposta de avaliação formativa:



Diante disso, quais seriam as finalidades da avaliação?

- Conhecer cada vez melhor o aluno: fazer uma avaliação inicial para saber quais são suas habilidades, estilo de aprendizagem, interesses, técnicas de trabalho etc.;
- Verificar o que está sendo aprendido: de forma contínua e por meio de diferentes práticas metodológicas, o professor obterá informações necessárias para conhecer o grau de aprendizagem, tanto do grupo/classe quanto de um aluno em particular;
- Adequar o processo de ensino: os objetivos propostos precisam considerar os alunos como grupo e também aqueles que apresentam dificuldades;
- Acompanhar o processo de ensino-aprendizagem de forma global: sempre que o professor finalizar uma unidade, deverá fazer uma análise sobre o sucesso alcançado em relação aos objetivos iniciais e modificá-los, se necessário, com base nos resultados obtidos.

Conforme Hoffmann (1998, p. 55), “avaliar nesse novo paradigma é dinamizar oportunidades de ação-reflexão, tanto do aluno como do professor.”

Sob esse ponto de vista, podemos concluir que a avaliação precisa estar presente em todo o processo pedagógico (planejamento, desenvolvimento e conclusão do ensino). Todos os resultados obtidos com os alunos servirão de parâmetros para possíveis alterações nos objetivos, conteúdos, atividades didáticas, materiais utilizados, dinâmica dos trabalhos em sala de aula e relacionamentos entre professor e aluno, alunos entre si, alunos e professor, sempre que isso se mostrar necessário.

Multimídia

Ler o livro *10 novas competências para ensinar* – Philippe Perrenoud (2000).

7.1 Resumo do Capítulo

A Avaliação Formativa é realizada em qualquer momento do processo de ensino-aprendizagem, por isso é também chamada processual.

Suas finalidades principais são conhecer globalmente o aluno e propiciar que o professor possa avaliar seu trabalho de ensino e, dessa forma, interferir para o sucesso da aprendizagem.

O erro é encarado não como algo que deve ser corrigido, mas como o caminho segundo o qual o professor pode saber o que aluno ainda precisa aprender.

7.2 Atividades Propostas

1. O erro pode ser encarado como pista para que o professor compreenda o que a criança sabe ou pensa sobre um determinado assunto. Além disso, o que mais o erro pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem?
2. A Avaliação Formativa fundamenta-se nas aprendizagens significativas. O que é aprendizagem significativa?

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Ciências Naturais tem como foco principal compreender a natureza e o ambiente em que vivemos.

Para isso, é necessário garantirmos que todo o conhecimento da área tenha se originado através de observações e experimentações, sem nos esquecer de que sempre haverá muito a ser pesquisado e estudado.

Assim, desde o início do Ensino Fundamental, os alunos precisam aprender a observar, elaborar hipóteses, experimentar e verificar suas conclusões. Eles devem ser estimulados a expressar sua curiosidade e criatividade em diferentes situações. Esse processo permitirá que seja criada uma base sólida, sobre a qual os educandos poderão se alicerçar e construir seu futuro como cidadãos.

Quando o ensino de Ciências é promovido de forma adequada, com estímulo ao raciocínio lógico e à curiosidade, contribui para a formação de cidadãos preparados para os desafios da sociedade contemporânea.

Pela sua amplitude, esses desafios propostos no ensino de Ciências transformam-se em fatores decisivos para a boa formação do ser humano.

Como a educação é um processo de interação entre as pessoas, em diversos contextos, com vistas à construção do conhecimento, o professor precisa assumir o compromisso de sempre ensinar seus alunos com a perspectiva de que construam um mundo melhor para todos.

Neste módulo, em primeiro plano, abordamos o estudo das Ciências Naturais. Posteriormente, estudaremos as questões que envolvem as Ciências Sociais (propostas para o ensino de História e Geografia).

Caro(a) aluno(a), espero que você tenha aproveitado bem o curso e que possa desenvolver tudo que aprendeu em sua sala de aula. Um grande abraço.

RESPOSTAS COMENTADAS DAS ATIVIDADES PROPOSTAS

CAPÍTULO 1

1. Eles servem como referencial para a elaboração dos currículos e desenvolvimento de metodologias de ensino em todas as redes de ensino no país.
2. Elas podem ter contato com o conhecimento científico através da leitura de livros, jornais e revistas ou através de programas televisivos, entre outras fontes.
3. A queda do pensamento da neutralidade da ciência, associada às crises energéticas dos anos 1980 e ambientais.

CAPÍTULO 2

1. Compreender a Ciência como uma atividade de caráter essencialmente humano e como um processo de produção de conhecimento.
2. Coletar, organizar, comunicar e discutir fatos e informações através da combinação entre leituras, observações, experimentos, registros etc.

CAPÍTULO 3

1. Através de brincadeiras, rodas de conversas e história infantis.
2. O ciclo da água no ambiente.
3. Na educação infantil, os cuidados com a higiene dos dentes; na EJA, os cuidados com as DSTs.
4. Resposta pessoal.
5. São eles: Vida e Meio Ambiente, Corpo Humano e Saúde, Recursos Naturais e Tecnológicos e Terra e Universo.

CAPÍTULO 4

1. Fazer uma capa de trabalho e índice é conteúdo procedimental, relacionado com o como fazer.

CAPÍTULO 5

1. Podemos trabalhar a observação de plantas e animais, a comparação entre diferentes tipos de solos ou a descrição do tempo.

CAPÍTULO 6

1. Por exemplo, no momento da contextualização, quando o professor levanta que interesse e o que sabe o aluno sobre o tema; na problematização, quando o professor percebe qual é a dúvida ou o interesse da turma; ou ainda no levantamento de hipóteses que resolvam o problema.

CAPÍTULO 7

1. Pode auxiliar o professor no planejamento de suas atividades.
2. São aprendizagens incorporadas a partir do que o aluno já sabia sobre o tema; por isso, elas passam a fazer parte do repertório de conhecimentos que ele possui.

REFERÊNCIAS

- ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **ABC na educação científica**. Ensinar as ciências na escola – Da Educação Infantil à quarta série. São Paulo: CDCC; USP, 2005.
- ANTUNES, C. **Trabalhando habilidades** – Construindo ideias. São Paulo: Scipione, 2001.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília, DF, 1997a.
- _____. **Parâmetros curriculares nacionais**: ciências naturais. Brasília, DF, 1997b.
- _____. **Referencial curricular nacional para a educação infantil**. Brasília, DF, 1998. v. 1.
- BUSQUETS, M. D. et al. **Temas transversais em educação**: bases para uma formação integral. São Paulo: Ática, 1998.
- CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática das ciências**: o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.
- COOL, C.; TEBEROSKY, A. **Aprendendo ciências**: conteúdos essenciais para o ensino fundamental de 1ª a 4ª série. São Paulo: Ática, 2000.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.
- HOFFMANN, J. **Avaliação mediadora**: uma prática em construção da pré-escola à universidade. Porto Alegre: Mediação, 1998.
- HOLT, J. **Aprendendo o tempo** – Como as crianças aprendem sem ser ensinadas. São Paulo: Versus, 2006.
- OLIVEIRA, D. L. (Org.). **Ciências na sala de aula**. Porto Alegre: Mediação, 1997.
- SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Educação. **Orientações curriculares e proposição de expectativas para o ensino fundamental**. São Paulo, 2007.
- SOUSSAN, G. **Como ensinar as ciências experimentais** – Didática e formação. Brasília: UNESCO, 2003.
- ZABALA, A. **A prática educativa** – Como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.