

Governo de Estado do Acre
SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO

Série Cadernos de Orientação Curricular

Orientações Curriculares
para o Ensino Médio

CADERNO 1 - Química



Rio Branco - Acre
2010

Sumário

Apresentação

Introdução

O papel da escola hoje

Os adolescentes e jovens ‘adotados’ como alunos

Os propósitos da Educação Básica nestes tempos que vivemos

Do que falamos quando falamos em objetivos, conteúdos e atividades?

Uma nota sobre conceitos de avaliação

Breves considerações sobre os temas transversais ao currículo

O lugar da História e da Cultura Afro-Brasileira na educação escolar

Referências Curriculares

Breves considerações sobre o ensino de Química

Contribuições à formação dos alunos

Química e as outras áreas curriculares

Objetivos do ensino

Referências Curriculares: Objetivos, Conteúdos, Propostas de Atividade e Formas de Avaliação

Sugestões de materiais de apoio

Bibliografia

Todos terão direito a receber educação.

Todos terão direito a uma educação capaz de promover a sua cultura geral e capacitá-los a, em condições de iguais oportunidades, desenvolver as suas aptidões, sua capacidade de emitir juízo e seu senso de responsabilidade moral e social, e a tornar-se útil na sociedade.

Texto baseado na Declaração Nacional dos Direitos da Criança

Apresentação

Cadernos para o professor

Esta publicação integra a Série **Cadernos de Orientação Curricular**, que reúne subsídios para o trabalho pedagógico com as diferentes áreas curriculares, e é destinada aos professores do Ensino Médio de todas as escolas públicas do Acre.

Em 2008 e 2009, foram elaborados subsídios semelhantes para os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que vêm se constituindo em importantes referências para o planejamento pedagógico nas escolas. E, para os anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, foi elaborada recentemente a publicação **Planejamento Escolar - Compromisso com a aprendizagem**, um texto complementar importante, com enfoque nas questões de avaliação, planejamento e intervenção pedagógica e com alguns tópicos coincidentes com o conteúdo deste **Caderno**.

A finalidade dessas publicações é apoiar as equipes escolares no processo de concretização do currículo - um currículo que assegure a melhor aprendizagem possível para todos os alunos, razão de ser da educação escolar e de tudo o que se faz nos sistemas de ensino. Também por essa razão, há um processo de formação de professores em curso, cujo conteúdo principal são as Orientações Curriculares ora propostas, que são desdobramentos, atualizados, dos Parâmetros e Referenciais Curriculares elaborados anteriormente.

Em relação a este material, é importante não perder de vista que, por mais flexível que seja, toda proposta curricular estabelece, ainda que de modo geral, quais são as conquistas esperadas progressivamente a cada ano de escolaridade, tendo em conta o que foi estabelecido nos anos anteriores. Assim, tomar como referência o que preveem os quadros com as orientações curriculares deste **Caderno** pressupõe avaliar os conhecimentos prévios e o processo de aprendizagem dos alunos, tanto porque esse tipo de avaliação é um princípio pedagógico como porque é condição para ajustar as expectativas, os conteúdos e as atividades especificadas. Considerar o que está indicado em cada quadro, de cada uma das áreas curriculares, implica considerar também o fato de que os alunos não necessariamente terão os saberes previstos se, nos anos anteriores, o trabalho pedagógico se orientou por outros pressupostos e por outros indicadores.

A iniciativa de, neste momento, apresentar esses subsídios para os professores acrianos é, como toda iniciativa na área educacional, decorrente de uma análise da situação atual, dos desafios hoje colocados e de uma concepção sobre o papel do professor na educação escolar. O propósito central é contribuir com os professores do Ensino Médio de todo o Estado do Acre na importante tarefa de ensinar a todos.

Equipe de Elaboração da Série **Cadernos de Orientação Curricular**

Introdução

Nesta Introdução são abordadas questões relacionadas à função social da escola, os propósitos Educação Básica, como desdobramentos, e alguns caminhos para alcançá-los, seguidos de algumas considerações importantes sobre objetivos, conteúdos e atividades de aprendizagem e de avaliação.

O papel da escola hoje¹

Hoje, talvez mais do que nunca, há um compromisso ético e pedagógico que não podemos deixar de assumir com as crianças e jovens que são alunos das nossas escolas: oferecer todas as possibilidades que estiverem ao nosso alcance para que eles conquistem o conhecimento sobre as ‘coisas do mundo’, interessá-los com propostas desafiadoras e significativas, incentivá-los a procurar respostas para suas próprias questões, mostrar que as suas descobertas intelectuais e suas idéias têm importância, encorajá-los a darem valor ao que pensam, potencializar a curiosidade em relação às diferentes áreas do conhecimento, familiarizando-os - desde pequenos e progressivamente - com as questões da linguagem, da matemática, da física, da biologia, da química, da tecnologia, da arte, da cultura, da filosofia, da história, da vida social, do mundo complexo em que vivemos.

Do ponto de vista pedagógico, o desafio, portanto, é propor boas situações de ensino e aprendizagem, ou seja, situações que de fato levem em conta as hipóteses e os conhecimentos prévios dos alunos sobre o que pretendemos que eles aprendam e que lhes coloquem novos desafios. Assim estaremos cumprindo uma tarefa essencial da educação escolar: favorecer um contato amistoso de todos com o conhecimento nas diferentes áreas desde pequenos. Ou, em outras palavras, alimentar os alunos...

A esse respeito, é importante dizer que o professor e lingüista Egon de Oliveira Rangel presenteou-nos, recentemente, com uma explicação belíssima sobre o sentido da palavra ‘aluno’ e sobre essa condição, nem sempre bem-entendida, em que crianças, jovens e adultos são colocados na escola. Ao referir-se à recente história da educação em nosso país, comentando duas perspectivas opostas (uma, a que chama de *tradicional*, dominada por preocupações praticamente exclusivas com o que e como ensinar, e outra, muito diferente - e com a qual nos identificamos - em que a aprendizagem, ou melhor, o que já sabemos a respeito dela, comanda o ensino), recupera a história e desloca o aluno para o lugar de sujeito:

*Circulou por muito tempo, entre os educadores, uma versão fantasiosa da etimologia de **aluno** que atribuía a essa palavra de origem latina a composição **a-lumnus**. O primeiro componente, **a-**, seria um prefixo com significado de ‘privação’; e o segundo seria uma das formas da palavra **lumen/luminis** (luz). Assim, **alumnus** significaria ‘sem-luzes’. Entretanto², **alumnus** origina-se não de **lumen**, mas de um antigo participio de **alere** (alimentar), e significava ‘criança de peito’, ‘criança que se dá para criar’ (RANGEL: 2000)³.*

¹ Material produzido pela equipe do Instituto Abaporu de Educação e Cultura e publicado parcialmente nos Cadernos 1 e 2.

² Tal como informam as professoras Maria Emília Barcellos da Silva e Maria Carlota Rosa, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, que pesquisaram a fundo a etimologia da palavra.

³ RANGEL, Egon de Oliveira. **Para não Esquecer**: de que se lembrar, na hora de escolher um livro do Guia? - Livro didático e sala de aula: cômodos de usar. Brasília: MEC/SEF, 2000. (36) f. BBE.

E, aliando-se aos que defendem a centralidade do aluno no processo pedagógico - que tem como metáfora e como razão de ser **alimentar as crianças (e jovens)** que foram **adotadas** pela escola -, o autor acrescenta:

Atentos aos movimentos, estratégias e processos típicos do aprendiz numa determinada fase de sua trajetória e num certo contexto histórico e social, há os educadores que procuram organizar situações e estratégias de ensino o mais possível compatíveis e adequadas. Nesse sentido, o esforço empregado no planejamento do ensino e na seleção e desenvolvimento de estratégias didático-pedagógicas pertinentes acaba tomando o processo de aprendizagem como princípio metodológico de base.

Tal como indicam os propósitos apresentados mais adiante, a tarefa política e pedagógica, na Educação Básica, é tornar a escola, de fato, um espaço-tempo de desenvolvimento integral dos alunos, de ampliação dos processos de letramento, de múltiplas aprendizagens, de aquisição do conhecimento considerado necessário hoje e de convívio fecundo entre eles. Nossa tarefa, metaforicamente falando, é ‘alimentá-los’, o que significa garantir:

- acesso aos saberes, práticas e experiências culturais relevantes para o desenvolvimento integral de todos, ou seja, para o desenvolvimento de suas diferentes capacidades - cognitivas, afetivas, físicas, éticas, estéticas, de relacionamento pessoal e de inserção social;
- experiências, conhecimentos e saberes necessários para que possam progressivamente participar da vida social como cidadãos;
- desenvolvimento da personalidade, pensamento crítico, solidariedade social e juízo moral, contribuindo para que sejam cada vez mais capazes de conhecer e transformar (quando for o caso) a si mesmos e ao mundo em que vivem;
- domínio das ferramentas necessárias para continuar aprendendo para além da escola.

Para tanto, no que isso diz respeito à proposta curricular (que é apenas um dos muitos aspectos em jogo), há diferentes níveis de concretização, conforme indicam os Parâmetros Curriculares Nacionais:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais constituem o primeiro nível de concretização curricular. São uma referência nacional, estabelecem uma meta educacional (...) Têm como função subsidiar a elaboração ou a revisão curricular dos Estados e Municípios, dialogando com as propostas e experiências já existentes, incentivando a discussão pedagógica interna às escolas e a elaboração de projetos educativos, assim como servir de material de reflexão para a prática de professores.

(...) O segundo nível de concretização diz respeito às propostas curriculares dos Estados e Municípios. Apesar de apresentar uma estrutura curricular completa, os Parâmetros Curriculares Nacionais são abertos e flexíveis, uma vez que, por sua natureza, exigem adaptações para a construção do currículo de uma Secretaria ou mesmo de uma escola. Também pela sua natureza, eles não se impõem como uma diretriz obrigatória: o que se pretende é que ocorram adaptações através do diálogo entre estes documentos e as práticas já existentes, desde as definições dos objetivos até as orientações didáticas para a manutenção de um todo coerente.

O terceiro nível de concretização refere-se à elaboração da proposta curricular de cada instituição escolar, contextualizada na discussão de seu projeto educativo. Entende-se por projeto educativo a expressão da identidade de cada escola em um processo dinâmico de discussão, reflexão e elaboração contínua. Esse processo deve contar com a participação de toda equipe pedagógica, buscando um comprometimento de todos com o trabalho realizado, com os propósitos discutidos e com a adequação de tal projeto às características

sociais e culturais da realidade em que a escola está inserida. É no âmbito do projeto educativo que professores e equipe pedagógica discutem e organizam os objetivos, conteúdos e critérios de avaliação para cada ciclo.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais e as propostas das Secretarias devem ser vistos como materiais que subsidiarão a escola na constituição de sua proposta educacional mais geral, num processo de interlocução em que se compartilham e explicitam os valores e propósitos que orientam o trabalho educacional que se quer desenvolver e o estabelecimento do currículo capaz de atender às reais necessidades dos alunos.

O quarto nível de concretização curricular é o momento da realização da programação das atividades de ensino e aprendizagem na sala de aula. É quando o professor, segundo as metas estabelecidas na fase de concretização anterior, faz sua programação, adequando-a àquele grupo específico de alunos. A programação deve garantir uma distribuição planejada de aulas, distribuição dos conteúdos segundo um cronograma referencial, definição das orientações didáticas prioritárias, seleção do material a ser utilizado, planejamento de projetos e sua execução. Apesar da responsabilidade ser essencialmente de cada professor, é fundamental que esta seja compartilhada com a equipe da escola através da co-responsabilidade estabelecida no projeto educativo.

A perspectiva, agora, em se tratando da proposta atual para o Estado do Acre, é desenvolver uma parceria ‘experiente’ para apoiar as escolas na efetivação do terceiro nível de concretização do currículo, ou seja, na definição dos desdobramentos, do que está previsto nos documentos curriculares existentes, em algo que se assemelhe a um plano geral de ensino específico da disciplina - a que chamaremos aqui de quadro curricular. Desse modo, entendemos que será possível contribuir para a consolidação dos propósitos especificados mais adiante e, conseqüentemente, com a melhor aprendizagem possível para os alunos das séries mais avançadas da Educação Básica.

Os adolescentes e jovens ‘adotados’ como alunos

A instituição escolar só poderá cumprir com a tarefa social de garantir acesso e permanência do aluno na escola, qualidade de sua aprendizagem e desenvolvimento das capacidades que contribuam para sua formação como pessoa se souber minimamente ‘quem é’ esse aluno - tendo em conta os processos de construção do conhecimento, de socialização, de constituição da identidade, de construção de projetos de vida, de interação com o mundo em que vive. Avançar na compreensão de como se dão esses processos é um desafio necessário.

Em condições ideais, a faixa etária dos alunos do 5o ao 9o ano seria a de 11 a 14 anos, caracterizada como pré-adolescência e adolescência e, no Ensino Médio, de 15 a 17 anos, final da adolescência. No entanto, em função da acentuada defasagem idade-série, característica da escola brasileira hoje, nessa etapa da escolaridade há alunos mais velhos - o percentual de crianças e adolescentes do Ensino Fundamental com idade acima da correspondente à série é superior a 60% e a isso se soma uma grande variação de faixa etária, sobretudo nas séries mais avançadas e nos cursos noturnos. Por isso, atualmente o universo de alunos, não só do Ensino Médio, mas também do 5o ao 9o ano, pode ser caracterizado como juvenil, uma vez que a noção de juventude inclui tanto os mais novos como os mais velhos.

Uma reflexão sobre quem é, afinal, o aluno a quem a educação escolar se destina exige, entretanto, ir além das características etárias mais elementares: é preciso considerar especialmente os aspectos de ordem cognitiva e sociocultural. Não pode ignorar as singularidades da população juvenil que frequenta a escola, sob risco de não ser possível mediar adequadamente o processo de construção de conhecimento e de cidadania de seus alunos.

Infelizmente, ainda hoje não há conhecimento suficiente sobre a juventude no Brasil - o que existe diz respeito sobretudo a jovens dos grandes centros urbanos, o que não dá conta da diversidade que caracteriza essa fase da vida: quase nada se sabe, por exemplo, sobre a vivência juvenil no meio rural.

Considerando uma mesma faixa de idade, o que se verifica é que geralmente são bem diferentes os adolescentes e jovens que vivem em famílias de classe média ou de camadas mais populares, em um grande centro urbano ou no meio rural, com maior ou menor acesso aos bens culturais, à informação, ao conhecimento. Além disso, apesar de todas as transformações físicas próprias da juventude, esta é um fenômeno social e não há definições rígidas de início e fim: isso é algo que depende do momento histórico, do contexto social e da própria trajetória familiar e individual de cada um.

Em qualquer caso, entretanto, a sociabilidade ocupa um lugar central na vida dos adolescentes e jovens: o grupo de amigos constitui-se em um espaço importantíssimo de convívio e busca de respostas para as inquietações, preocupações, dúvidas. É nesse espaço, entre iguais, que eles podem vivenciar novas experiências, criar símbolos de identificação e laços de solidariedade, meios próprios para realizar descobertas (sobre o mundo e sobre si mesmos) necessárias à constituição da própria identidade e dos projetos de vida.

Entretanto, nem sempre as peculiaridades desse momento da vida têm sido consideradas em sua real importância, porque a concepção predominante tanto na sociedade como na escola tem o foco no futuro, no que será preciso para "a vida que virá". Isso faz com que as necessidades do agora, as potencialidades e os valores que devem ser privilegiados na formação dos adolescentes e jovens para se situarem em relação ao mundo, a si mesmo e aos outros, na fase da vida em que estão, nem sempre sejam levadas em conta.

A possibilidade da escola se constituir de fato em um espaço privilegiado de construção de referências para os alunos, em um espaço efetivamente formativo, depende do conhecimento que conseguir obter sobre como se dá o seu processo de constituição da identidade. Não se pode perder de vista, por exemplo, que particularmente os adolescentes e jovens dos setores populares vêm sendo socializados no interior de uma cultura da violência, marcada por discriminação e estereótipos socialmente construídos, que tende a produzir uma identidade influenciada pelo sentimento de inferioridade. Essa cultura está presente em diferentes instâncias da sociedade, inclusive na escola, e acaba por prejudicar o desenvolvimento pleno de cada um.

Também é importante considerar que a identidade não deve ser restrita à dimensão de auto-imagem individual ou grupal. Não é apenas a pergunta 'quem sou eu?' que os jovens procuram responder enquanto experimentam expressões de identidade, mas também 'por onde e para onde vou?'. A identidade individual e coletiva de alguma forma interfere na invenção de caminhos para a vida a partir do presente e requer a construção de um conjunto de valores relacionados a estas questões existenciais nucleares para todo indivíduo: quem eu sou, quem eu quero ser, o que quero para mim e para a sociedade. Isso exige uma busca de autoconhecimento, compreensão da realidade e do lugar social em que se está inserido.

Todo jovem, de um jeito ou de outro, tem projetos que são fruto de suas escolhas, conscientes ou não, bem como de suas condições afetivas e das oportunidades oferecidas (ou não) socialmente. Essas escolhas são ancoradas em uma avaliação da realidade, seja ela qual for, conforme as possibilidades de compreensão que cada um tenha de si mesmo e do contexto em que está inserido. Os projetos de vida não dizem respeito apenas a um futuro distante, mas, ao contrário, implicam um posicionamento do jovem no presente, em relação ao meio social e ao contexto em que vive, tendo em conta os recursos que encontra para lidar com o seu cotidiano. Podem ser individuais e/ou coletivos, mais amplos ou restritos, com perspectiva de curto ou médio prazo. De qualquer modo, tendem a ser dinâmicos, transformando-se na medida do amadurecimento dos próprios adolescentes e jovens e/ou conforme as mudanças no campo das possibilidades que estão dadas ou que são conquistadas.

Em relação aos adolescentes e jovens mais pobres, é importante considerar que, nesse caso, às inseguranças da própria condição juvenil somam-se as dificuldades de sobrevivência e também, não raro, os efeitos de uma baixa auto-estima produzida pelas discriminações que geralmente sofrem. Esse conjunto de adversidades tende a dificultar a constituição de projetos que afirmem a dignidade. Como instituição pública e educacional que é, a escola pode desempenhar um importante papel para melhorar a auto-estima desses alunos e contribuir não só para o seu desenvolvimento como pessoa e como estudante, mas também para a construção de referências para seus projetos de vida.

Propósitos da Educação Básica nestes tempos em que vivemos⁴

O que aqui se apresenta são compromissos necessários para favorecer a ampliação progressiva de capacidades, conhecimentos, saberes e experiências que se pretende que os alunos conquistem na escola.

Quais são os propósitos⁵?

- Oferecer aos alunos um conjunto de conhecimentos, saberes e práticas relevantes, definido a partir de diferentes ciências e outros campos da cultura, assim como promover a compreensão do caráter histórico, público, coletivo e mutante desses tipos de conhecimento.
- Consolidar contextos institucionais apoiados nos valores de liberdade, tolerância, igualdade, verdade, justiça, solidariedade e paz, e promover a reflexão do sentido desses valores em contextos particulares.
- Contribuir para que os alunos desenvolvam o sentido de pertencimento social e cívico-político.
- Favorecer o desenvolvimento de atitudes favoráveis de cuidado consigo mesmo e com os outros, a partir do conhecimento de práticas construtivas e de zelo com a saúde.
- Criar oportunidades para que os alunos conheçam e valorizem o patrimônio natural e cultural da cidade e do país, tomando-os como temas de estudo em diferentes áreas curriculares e incluindo nas propostas didáticas o acesso ao patrimônio artístico, arquitetônico, recreativo, informativo e de serviços da cidade/região.
- Desenvolver propostas que, partindo do reconhecimento das situações de desigualdade no acesso aos bens materiais e simbólicos, assegurem aprendizagens fundamentais e enriqueçam a perspectiva universal da cultura a que todos alunos têm direito, sem desqualificar ou desconsiderar suas referências pessoais, familiares e culturais.
- Garantir o direito de expressão do pensamento e das ideias dos alunos, mesmo que divergentes das posições do professor e dos colegas, e o exercício de discutir diferentes pontos de vista, acolher e considerar as opiniões dos outros, de defender e fundamentar as próprias opiniões e de modificá-las quando for o caso.
- Fazer de cada sala de aula um ambiente de trabalho colaborativo, para que os alunos possam enfrentar os desafios colocados, sabendo que o erro faz parte do processo de aprendizagem e que contam com apoio para darem o melhor de si.

⁴ A formulação destes propósitos teve como referência os seguintes documentos: *Parâmetros Curriculares de Língua Portuguesa* (MEC, 1997), *Diseño Curricular para la Escuela Primaria de la Ciudad de Buenos Aires* (2004), *Matrizes de Referência em Língua Portuguesa para o 1º Ciclo da Secretaria Municipal de Educação de Campinas* (2007) e *Caderno de Orientações Para o Ensino de Língua Portuguesa e Matemática no Ciclo Inicial* (Secretaria Estadual do Acre e Secretaria Municipal de Rio Branco, 2008).

⁵ A formulação destes propósitos teve como referência o documento *Diseño Curricular para la Escuela Primaria de la Ciudad de Buenos Aires* (2004).

- Estimular e ajudar os alunos a se comprometerem com sua própria aprendizagem, confiarem em seus recursos pessoais e em suas possibilidades e desenvolverem uma adequada postura de estudante.
- Promover o respeito e a valorização das atividades escolares e a prática de hábitos de estudo e trabalho, criando condições para que os alunos façam escolhas em relação às formas de trabalho, administração do tempo, atividades a serem desenvolvidas e áreas de conhecimento a aprofundar.
- Planejar instâncias que permitam aos alunos avaliar suas próprias tarefas e dos demais colegas, bem como o percurso pessoal de aprendizagem, dispondo de informações sobre o ponto em que se encontram em relação às expectativas de alcance, para poderem analisar seus avanços e suas dificuldades.
- Preservar, ao longo da escolaridade, a continuidade da experiência escolar dos alunos, identificando prioridades e estabelecendo critérios para a inclusão de diferentes projetos que enriqueçam o trabalho pedagógico.
- Equilibrar as propostas de trabalho individual e grupal, enfatizando, em todos os casos, a necessidade e importância de compromisso com a própria aprendizagem e com a cooperação entre os pares.
- Garantir a participação dos alunos no planejamento, realização e avaliação de projetos a curto, médio e longo prazo.
- Constituir normas adequadas para a convivência, o trabalho escolar, o cuidado com os materiais, equipamentos e espaços comuns, zelando para que essas normas sejam efetivamente cumpridas, com as ajudas que se fizerem necessárias.
- Criar instâncias apropriadas, quando necessário, para o debate de insatisfações, reivindicações e divergências, utilizando a discussão fraterna - e dispositivos deliberativos, se for o caso - como forma de encontrar respostas para situações de conflito, tendo em conta diferentes alternativas e as respectivas conseqüências.
- Contribuir para que os alunos assumam responsabilidades e participem das decisões coletivas, aceitando os riscos e aprendendo a partir dos erros cometidos.
- Planejar propostas específicas, relacionadas aos temas em estudo, e aproveitar situações cotidianas e acontecimentos ocasionais oportunos, para ajudar os alunos a compreenderem as implicações de diferentes posições éticas e morais.
- Organizar os tempos e espaços de trabalho que favoreçam o melhor desenvolvimento possível das propostas.
- Promover situações que incentivem a participação dos alunos em atividades comunitárias e que lhes permitam compreender as problemáticas que afetam os diferentes grupos de pessoas, comprometendo-os com propostas que extrapolem os limites da sala de aula e 'ganhem a rua': campanhas na comunidade, correspondência com os meios de comunicação emitindo opinião sobre problemas que lhes preocupam, intercâmbio com outras instituições etc.
- Criar contextos - projetos, atividades de comunicação real, situações de publicação dos escritos - que evidenciem as produções dos alunos e justifiquem a necessidade da escrita correta e da adequada apresentação final dos textos.
- Elaborar e desenvolver um amplo programa de leitura na escola, articulando todas as propostas em andamento e outras consideradas necessárias, ações que envolvam intercâmbio com os familiares e uso dos recursos disponíveis na comunidade, de modo a constituir uma ampla rede de leitores que se estenda para além do espaço escolar.

- Garantir o acesso permanente dos alunos a diferentes portadores de texto, gêneros textuais, situações de leitura e escrita e propósitos sociais que caracterizam essas práticas.
- Preservar o sentido que têm as práticas de leitura e escrita fora da escola, buscando a máxima coincidência possível entre os objetivos de ensino destas práticas na escola e os seus objetivos sociais, ou seja, utilizando todo o conhecimento pedagógico para não ‘escolarizá-las’.
- Criar oportunidades para que os alunos conheçam e usem tecnologias de informação e comunicação e que desfrutem de todos os meios de acesso ao conhecimento e bens culturais disponíveis, como bibliotecas, museus, centros de cultura e lazer, videotecas etc.
- Assegurar que os alunos possam exercer os seus direitos de leitores, escritores e estudantes das diferentes áreas do conhecimento. Ou seja, como leitores, podem fazer antecipações quando leem, formular interpretações próprias e verificar sua validade, perguntar o que não sabem, questionar as intenções do autor, emitir opinião sobre o assunto lido, criticar as mensagens de que é destinatário direto ou indireto. Como escritores, devem produzir textos que façam sentido, em situações de comunicação real, com tempo suficiente para escrever e revisar conforme a necessidade, podendo solicitar ajuda quando preciso e elegendo leitores para analisar a qualidade dos próprios textos. Como estudantes das diferentes áreas do conhecimento, podem expressar suas hipóteses e seus saberes sobre qualquer assunto, recebendo ajuda para fazê-lo e para avançar em seu processo de compreensão.
- Priorizar metodologias pautadas no trabalho com hipóteses, conjecturas ou suposições que os alunos possam testar, validar ou refutar, experimentando diferentes formas de pensar, aprender e se expressar.
- Considerar os indicadores das provas externas como uma demanda contextual necessária, a serem tomados como referência na organização do trabalho pedagógico, mas não como ‘a’ razão da educação escolar, porque a função social da escola não pode, em hipótese alguma, se confundir com a tarefa exclusiva de preparar os alunos para ‘irem bem’ nas provas externas.

Como alcançá-los?

Para que a escola possa constituir-se e consolidar-se como esse lugar de aprendizagem e de produção de conhecimento para todos⁶, é preciso que se converta em um contexto propício para relações interpessoais solidárias, trabalho coletivo e desenvolvimento profissional contínuo, apoiado no estudo, na reflexão sobre a prática, na discussão de situações-problema e na investigação de questões relevantes para a comunidade escolar.

O fato é que, tal como alimentação, saúde, convívio social e lazer, o conhecimento também é fundamental para a qualidade de vida das pessoas - alunos e profissionais. Quanto mais se sabe, mais se pode saber - o que sabemos nos faz melhores observadores, melhores intérpretes e, por certo, melhores cidadãos.

Nesse sentido, a escola é uma instituição poderosa, porque tanto pode dar à luz o conhecimento e o prazer de aprender para todos como, ao contrário, pode obscurecer. Se considerarmos que o magistério é a maior categoria profissional do país (são mais de um milhão e seiscentos mil professores!) e que os alunos passam cerca de quatro horas na escola durante 200 dias letivos, por vários anos, teremos a real dimensão de sua potencialidade como instituição educativa.

Utilizando como referência o conceito de professor reflexivo, hoje bastante difundido e aceito, Isabel Alarcão desenvolve⁷, por analogia, o conceito de escola reflexiva e apresenta dez idéias que traduzem o seu pensamento a esse respeito, aqui resgatadas no conteúdo, mas formuladas com algumas adaptações e apresentadas como pressupostos:

- Tomar como princípio que, em uma escola, o mais importante são as pessoas.
- Considerar que liderança, diálogo e reflexão-ação são fundamentais na gestão escolar.
- Construir e consolidar um projeto educativo próprio, explícito e compartilhado.
- Compatibilizar a dimensão local e universal da educação escolar.
- Garantir o exercício da cidadania no interior da própria escola.
- Articular as ações de natureza político-administrativa e curricular-pedagógica.
- Criar contextos que favoreçam o protagonismo e a profissionalidade dos professores.
- Incentivar o desenvolvimento profissional e a ação refletida de todos.
- Produzir conhecimento sobre a prática pedagógica e a vida da escola, buscando resposta para os desafios.
- Considerar que a escola e as pessoas são 'sistemas abertos', isto é, estão em permanente interação com o ambiente externo.

Esses são, segundo nos parece, os principais desafios da gestão de uma escola para fazê-la de qualidade, se entendermos que uma escola boa de fato é aquela que não apenas dá acesso ao conhecimento para todos que nela convivem, mas também cria condições para que todos se desenvolvam.

E, se concentrarmos o foco, 'colocando o zoom' especificamente na gestão da sala de aula, podemos considerar que os desafios são semelhantes para os professores.

Seriam estes, de modo geral:

- Tomar como princípio que, em uma sala de aula, o mais importante são os alunos.

⁶ Há quem prefira chamar uma escola desse tipo de 'reflexiva', como é o caso de Isabel Alarcão (2001), há quem prefira chamá-la de 'organização aprendente', como Michael Fullan, Andy Hargreaves (2000) e outros tantos. Rui Canário (2000), por exemplo, afirma que esse sentido metafórico de 'organização aprendente', de 'escola que aprende' se coloca quando aprendem coletivamente os seus atores, os seus autores, os sujeitos que nela atuam.

⁷ In *Escola reflexiva e nova racionalidade*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

- Considerar que liderança, diálogo e reflexão-ação são fundamentais na gestão do trabalho pedagógico.
- Construir e consolidar, tanto quanto possível, projetos explícitos e compartilhados com os alunos.
- Compatibilizar, no trabalho pedagógico, a dimensão local - as necessidades específicas da turma - e a dimensão geral - as demandas do projeto educativo da escola e do sistema de ensino.
- Garantir o exercício da cidadania no convívio cotidiano da sala de aula.
- Articular, na ação docente, a perspectiva do ensino e da gestão da classe.
- Criar contextos que favoreçam o protagonismo dos alunos.
- Incentivar o desenvolvimento de uma adequada postura de estudante pelos alunos e de compromisso com a própria aprendizagem.
- Produzir conhecimento sobre o que acontece no cotidiano, buscando respostas para os desafios - sempre que possível, coletivamente.
- Considerar a sala de aula e os alunos são 'sistemas abertos', isto é, estão em permanente interação com tudo o que está além deles próprios e da porta da classe.

Evidentemente nenhum educador conseguirá facilmente dar conta dessas tarefas sozinho. Para realizá-las é importante contar com o apoio de um coletivo forte e solidário. Mas para poder contar com o apoio de um grupo desse tipo, é preciso se empenhar em construí-lo cotidianamente: a força de um coletivo vem do envolvimento de cada um.

Esse investimento na construção de um verdadeiro espírito de equipe é fundamental por infinitas razões. Uma delas nos lembra Anton Makarenko: é uma incoerência pretender educar um coletivo sem ser, o educador, parte de um coletivo também.

Do que falamos quando falamos em objetivos, conteúdos e atividades?

As considerações que se seguem representam, de certo modo, o marco conceitual em relação à abordagem curricular e ao conhecimento didático: estão explicitadas, nesta parte, as concepções de objetivo e conteúdo de ensino, de atividade para ensinar e avaliar, de planejamento e avaliação e de modalidades de organização didática dos conteúdos.

Os objetivos

A formulação dos objetivos indicados nos **Cadernos de Orientação Curricular** apresenta as capacidades possíveis de serem desenvolvidas pelos alunos, quando a proposta de ensino é organizada segundo os pressupostos e os desdobramentos pedagógicos defendidos nesses materiais. Se os propósitos da Educação Básica, aqui enunciados, indicam algumas das principais tarefas das escolas para garantir o desenvolvimento das diferentes capacidades de seus alunos, nos objetivos que compõem as referências curriculares das diferentes áreas de conhecimento estão indicadas quais são estas capacidades - que coincidem com expectativas de alcance, com o que se considera desejável e necessário que todos os alunos aprendam durante o período letivo. Dessa perspectiva, o desenvolvimento das diferentes capacidades dos alunos é a razão de ser da educação escolar.

A definição dessas expectativas de alcance, evidentemente, não tem a intenção de padronizar as possibilidades dos alunos: há aqueles que, com certeza, irão muito além do que está estabelecido como expectativa e há outras que, por razões várias, não terão condições de conquistar os saberes previstos. A clareza a esse respeito não pode justificar, entretanto, a omissão por parte das Secretarias de Educação, que têm a responsabilidade institucional de zelar pelo direito à melhor aprendizagem possível para todos os alunos, de apresentar indicadores de referência para o ensino e de contribuir para minimizar as desigualdades no acesso ao conhecimento.

Os conteúdos

Na tradição pedagógica, o termo 'conteúdo escolar' foi utilizado para referir-se aos ensinamentos clássicos das disciplinas, ou seja, sempre esteve muito relacionado aos principais conceitos das áreas de conhecimento. Porém, o que hoje se tem é uma ampliação da concepção de conteúdo escolar, tomado como o que se ensina explicitamente ou se favorece que os alunos aprendam a fim de desenvolver diferentes capacidades - não só as de natureza cognitiva, mas todas as demais: físicas, afetivas, éticas, estéticas, de inserção social e de relação interpessoal...

Sabemos que as capacidades humanas se inter-relacionam de alguma forma, mas a depender do tipo, um ou outro aspecto predomina mais: além daquelas em que o aspecto cognitivo é preponderante, como pensar, ler e calcular, há as capacidades físicas, como correr, dançar e saltar; afetivas, como desenvolver autoestima e demonstrar sentimentos; éticas, como respeitar o outro e conviver com as diferenças; estéticas, como desenhar e apreciar a arte; de inserção social e de relacionamento interpessoal, como participar de grupos e conviver solidariamente.

Tal como hoje defendem vários estudiosos, são quatro os principais tipos de conteúdo escolar. Cada tipo requer tratamento didático diferenciado, porque são aprendidos de modo diferente, conforme demonstra a caracterização elaborada⁸ com base no que propõe Antoni Zabala em '*A prática educativa: como ensinar*' (1998), que segue abaixo.

⁸ Caracterização elaborada por Rosaura Soligo.

Um primeiro tipo de conteúdo reúne **fatos, acontecimentos, situações, dados e fenômenos concretos** - que são informações de pouca ou nenhuma complexidade. Por exemplo: nomes de lugares, pessoas e objetos em geral, endereços, números de telefones, instruções simples... Esse tipo de conteúdo é aprendido basicamente mediante atividades de repetição e/ou cópia mais ou menos literal, a fim de serem memorizados - não requerem construção conceitual e são compatíveis com uma abordagem transmissiva, baseada no uso da linguagem verbal. De qualquer forma, para ensinar esse tipo de conteúdo é conveniente, sempre que possível, associá-lo a um ou mais conceitos, para que a aprendizagem não seja exclusivamente mecânica e que se apoie em relações estabelecidas com outros conteúdos mais significativos.

Outro tipo de conteúdo reúne **conceitos e princípios**. Os conceitos se referem ao conjunto de fatos, objetos ou símbolos que têm características comuns e os princípios se referem às mudanças que se produzem em um fato, objeto ou situação em relação a outros fatos, objetos ou situações, em geral relações de causa-efeito ou correlações. Por exemplo: energia, fotossíntese, território, cultura, sistema alfabético de escrita, sistema de numeração decimal, divisão... Esse tipo de conteúdo⁹ implica, necessariamente, compreensão e é aprendido por um processo de elaboração e construção pessoal, por aproximações sucessivas, por 'erros e acertos' nas interpretações, que vão se depurando conforme avança o entendimento. São boas atividades, nesse caso, as que favoreçam que aquilo que é objeto de conhecimento dos alunos se relacione com seus conhecimentos prévios, que mobilizem e potencializem essas relações, que apresentem desafios ajustados às necessidades e possibilidades de aprendizagem, que confirmem significado e funcionalidade ao que está sendo estudado, que requeiram o uso dos conceitos para descobrir, interpretar e verificar outras situações, construir outras ideias, adquirir outros saberes.

Esses dois tipos de conteúdo são os que a escola, ao longo da história, tem se ocupado em ensinar, embora cometendo o equívoco - geralmente de sérias consequências para a (não)aprendizagem dos alunos - de ensinar conceitos e princípios complexos com estratégias de repetição-fixação-memorização, ou seja, como se fossem informações simples, de fácil assimilação. Já os tipos de conteúdo descritos a seguir, também por um equívoco de efeitos semelhantes, em geral não têm sido tomados pela escola como 'conteúdos em si', mas como derivações do conhecimento de fatos e conceitos, o que, na prática, não se verifica...

Procedimentos, métodos, técnicas, destrezas ou habilidades e estratégias configuram outro tipo de conteúdo. Em geral, envolvem um conjunto de ações ordenadas, não são necessariamente observáveis e, conforme a natureza e complexidade, dependem do conhecimento de conceitos que permitam proceder desta ou daquela forma. Alguns exemplos: ginástica, dança, leitura, escrita, reflexão, estudo, pesquisa, cálculo mental, comparação... Conteúdos dessa natureza só se aprendem pela prática (pois é fazendo que se aprende a fazer) e a qualidade do desempenho requer exercitação frequente, aplicação em contextos diferenciados e reflexão sobre a própria atividade, o que possibilita a tomada de consciência da ação desenvolvida: para poder proceder melhor é importante poder refletir sobre a maneira como procedemos. As atividades devem, então, funcionar como contextos favoráveis para o uso desses recursos e, portanto, as atividades permanentes são privilegiadas, porque se caracterizam pela constância e pela regularidade.

Por fim, o outro tipo de conteúdo reúne **valores, atitudes e normas**. Valores são princípios ou afirmações éticas que permitem às pessoas emitir juízo sobre condutas e seus respectivos sentidos. Atitudes são tendências ou predisposições relativamente estáveis para atuar de certo modo, de acordo com determinados valores. E normas são padrões ou regras de comportamento a serem seguidos em determinadas situações e que orientam a conduta de todos os membros de um grupo social, constituindo a forma pactuada de pôr em prática certos valores compartilhados por uma coletividade, que indicam o que pode/deve ou não ser feito. Alguns exemplos: solidariedade, cooperação, respeito, responsabilidade, liberdade, cuidado com o meio

⁹ Também as teorias - conjunto de regras ou leis, mais ou menos sistematizadas, aplicadas a uma área específica - podem ser incluídas nesse tipo de conteúdo.

ambiente, gosto pela leitura... Os processos vinculados à compreensão de conteúdos associados a valores, em geral, exigem reflexão, tomada de posição e elaborações complexas de caráter pessoal. Ao mesmo tempo, a apropriação e a interiorização do que está sendo compreendido requer envolvimento afetivo, o que, por sua vez tem relação com necessidades individuais, com o ambiente, com o contexto. Nesse sentido, são situações adequadas de ensino e de aprendizagem aquelas que de fato contribuem para estimular esses processos e funcionam como situações exemplares, pois apenas o discurso do 'dever ser' é totalmente ineficaz nesse caso: a coerência na postura, na abordagem e nas eventuais 'cobranças' de conduta é essencial.

Mas o fato de poder identificar as características predominantes nos conteúdos, bem como as principais estratégias de aprendizagem e, em consequência, as abordagens metodológicas mais adequadas, não significa que as apropriações do sujeito que aprende se dão de maneira isolada em cada caso, muito pelo contrário.

Ainda que no quadro de referências curriculares das diferentes áreas os conteúdos não sejam apresentados separadamente, conforme os tipos indicados acima, é importante ressaltar que predominam os procedimentos. Isso acontece porque, embora os diferentes componentes curriculares contem com conteúdos de todos os tipos, é a capacidade de uso do conhecimento o que mais importa. Em relação aos conceitos, por exemplo, o 'saber sobre' está sempre a serviço do 'saber fazer', ou seja, tudo o que o aluno aprende deve potencializar sua capacidade de proceder. Portanto, neste documento não se verá os conteúdos relacionados da maneira convencional: ao invés de breves listas com conceitos, temas e informações, quase sempre a forma de apresentá-los faz referência, mesmo que nem sempre direta, a um certo modo de trabalhar com eles, ou seja, está explicitado o que exatamente ensinar.

As atividades de ensino e aprendizagem

As atividades, tarefas ou situações de ensino e aprendizagem são as propostas feitas aos alunos para trabalhar um ou mais conteúdos. Há uma relação muito estreita entre objetivos, conteúdos e atividades porque os conteúdos, selecionados em função do tipo de capacidade que se espera dos alunos, são trabalhados a partir das propostas de atividade. Ou, dito de outro modo, é por meio das atividades que se tratam os conteúdos para que sejam desenvolvidas as capacidades indicadas como objetivos. Dessa perspectiva, o conteúdo 'está' potencialmente no objetivo, porque é este que define o que é preciso ensinar e 'está' potencialmente na atividade, à medida que ela é uma forma de abordá-lo.

As atividades de avaliação

Em relação às formas de avaliar, algumas considerações são necessárias.

A primeira delas é que nem sempre as atividades específicas para avaliar são as mais informativas sobre o processo de aprendizagem: a observação cuidadosa do professor e a análise do conjunto da produção escolar do aluno, geralmente, são muito mais informativas sobre o seu nível de conhecimento.

Outra consideração importante é que qualquer atividade planejada especificamente para avaliar deve ser semelhante às que o aluno conhece, isto é, não deve se diferenciar, na forma, das situações de ensino e aprendizagem propostas no cotidiano. Isso não significa, entretanto, que as atividades devam ser iguais, mas sim que o aluno tenha familiaridade com a tarefa proposta e com a consigna (a forma de solicitar a tarefa). Se a tarefa nunca foi solicitada antes e o tipo de consigna é estranho ao que ele está acostumado, não será possível saber ao certo se o desempenho apresentado é o 'seu melhor' ou se foi influenciado negativamente pelo desconhecimento daquele tipo de proposta. Não faz sentido, por exemplo, avaliar o entendimento dos textos com questões de responder ou completar se no cotidiano elas são de

múltipla escolha e vice versa. Esse é, inclusive, um dos principais problemas que podem surgir nas avaliações externas, quando elas se organizam de modo diferente do que é utilizado no cotidiano. Por essa razão, é importante incorporar ao trabalho pedagógico também as formas de avaliar usadas nas provas externas, para que os alunos possam se familiarizar com elas naturalmente.

E há atividades que são as melhores para o aluno aprender, mas não servem para avaliar: uma situação de aprendizagem deve favorecer que o aluno ponha em jogo o que já sabe, estabeleça relações, conecte o que está aprendendo ao seu conhecimento prévio e daí por diante; já uma situação de avaliação deve favorecer que ela explicita o que já sabe... Portanto, são tarefas bastante diferentes, que nem sempre são compatíveis no mesmo tipo de proposta. Se o objetivo é, por exemplo, desenvolver o gosto pela leitura e o interesse pelos livros e demais portadores textuais, uma excelente proposta será o professor ler em voz alta bons textos de diferentes gêneros e portadores para os alunos. Mas ler em voz alta para eles não permite avaliar se estão de fato desenvolvendo interesse pela leitura, pelos textos e portadores. Isso é algo que se poderá verificar observando as escolhas que fazem, os seus comentários, as atitudes durante as situações de leitura... Ou seja, nem tudo que é bom para ensinar, é bom para avaliar.

A avaliação da aprendizagem dos alunos pressupõe ter em conta não só os resultados obtidos nos momentos específicos para avaliar, mas também (e principalmente) o conhecimento prévio que eles tinham sobre aquilo que se pretendia que aprendessem, o seu percurso de aquisição de conhecimento e a qualidade das propostas (atividades, agrupamentos, intervenções), para poder redimensioná-las quando os resultados não forem os esperados. Dessa perspectiva, o processo de avaliação deve apoiar-se em três tipos de propostas:

Observação sistemática - acompanhamento do percurso de aprendizagem do aluno, utilizando instrumentos de registro das observações.

Análise das produções - observação criteriosa do conjunto de produções do aluno, para que, fruto de uma análise comparativa, se possa ter um quadro real das aprendizagens conquistadas.

Análise do desempenho em atividades específicas de avaliação: verificação de como o aluno se sai nas situações planejadas especialmente para avaliar os seus conhecimentos prévios sobre o que se pretende ensinar e para avaliar o quanto aprendeu sobre o que já foi trabalhado.

Conforme o objetivo que se tenha, a proposta mais adequada será uma ou outra:

- a observação dos alunos em atividade é essencial para avaliar atitudes e procedimentos;
- a análise comparativa de suas produções e dos registros das observações feitas é o que indicará o percurso de aprendizagem e a evolução do seu conhecimento;
- o uso de atividades específicas para avaliar determinados conteúdos é importante quando se pretende verificar se/ou quanto esses foram aprendidos em um período de tempo.

Quando a proposta é esta última, de avaliação de desempenho, e o aluno já sabe o que isso significa e para que serve, é importante, então, deixar claro o que se pretende avaliar (e por que razão), para que ela procure 'dar o melhor de si' nesses momentos. E devem ser atividades a serem realizadas individualmente e sem ajuda, a menos que o propósito seja analisar como ele procede em parceria com os demais colegas ou com a ajuda do professor. A prova é, portanto, apenas um dos instrumentos possíveis de avaliação, e não o único e nem o mais adequado, a depender do tipo de conteúdo. Se bem planejada, a prova é um recurso que pode ser oportuno para avaliar o conhecimento do aluno sobre fatos e conceitos, mas nem sempre servirá para avaliar atitudes e procedimentos, que são os conteúdos mais recorrentes nos anos iniciais.

Para avaliar adequadamente a aprendizagem, é preciso ter sempre como referência três parâmetros, tomados simultaneamente como critério geral: o aluno em relação a ele mesmo, em relação ao que se espera dele e em relação aos demais colegas que tiveram as mesmas oportunidades escolares.

Avaliar o aluno em relação a ele mesmo significa considerar o que ele sabia antes do trabalho pedagógico realizado pelo professor e comparar esse nível de conhecimento prévio com o que ele demonstra ter adquirido no processo.

Avaliar o aluno em relação ao que se espera dele pressupõe ter expectativas de aprendizagem previamente definidas (o que, neste **Caderno**, está indicado como objetivos e conteúdos) e utilizá-las como referência para orientar as propostas de ensino e de avaliação.

E avaliar o aluno em relação aos demais que tiveram as mesmas oportunidades escolares é apenas uma forma de complementar as informações obtidas a partir dos dois primeiros parâmetros: a comparação do desempenho dos alunos só tem alguma utilidade se contribuir para entender melhor porque eles aprenderam ou não o que se pretendia ensinar.

Considerar ao mesmo tempo esses três parâmetros é condição para avaliar de maneira justa.

Uma nota sobre conceitos de avaliação

Vivemos tempos em que a prática da avaliação externa nos sistemas de ensino tem se intensificado, provocando certos mal-entendidos em relação a algo nem sempre bem compreendido: a razão de ser, a real função da avaliação da aprendizagem dos alunos.

Em hipótese alguma o processo de avaliação de aprendizagem desenvolvido pelo professor pode se confundir com a proposta de avaliação externa que hoje se faz, baseada em alguns indicadores bastante específicos.

Vejamos por que.

Avaliação de aprendizagem é o processo de verificação do nível de conhecimento demonstrado pelo aluno e do nível de desenvolvimento das capacidades colocadas como objetivos do ensino, com a finalidade de subsidiar o trabalho pedagógico do professor, de possibilitar que ele ajuste as propostas de ensino às possibilidades e necessidades de aprendizagem de sua turma. Ou seja, a avaliação de aprendizagem está a serviço do planejamento do ensino. E dessa perspectiva, como dissemos, pressupõe avaliar o aluno em relação a si mesmo, ao que se espera dele e ao que conquistaram os demais alunos da turma. Isso é algo que somente o professor pode fazer.

Já a avaliação externa, que se realiza através de provas estruturadas com base em uma matriz de referência única (como as do SAEB - Sistema de Avaliação da Educação Básica e Prova Brasil, realizadas pelo MEC, bem como as avaliações elaboradas e aplicadas pelas próprias Secretarias de Educação), tem a finalidade de **identificar o nível de desempenho dos alunos em relação a alguns objetivos e conteúdos considerados relevantes em um determinado momento**, para conseqüentemente poder identificar como estão se saindo os sistemas de ensino e suas escolas no que diz respeito ao trabalho com esses objetivos e conteúdos. A perspectiva central é orientar as políticas públicas e, em alguns casos, também a destinação de recursos para a educação.

Assim, esses dois tipos de avaliação não se coincidem e nem se excluem: com as provas externas se pretende avaliar exclusivamente o desempenho dos alunos em alguns aspectos e, dadas as suas características e os seus limites, as provas não “alcançam” o processo de aprendizagem como um todo, tanto porque se pautam em apenas uma parte dos objetivos/conteúdos do ensino como porque não incluem um dos principais parâmetros a considerar: a análise dos saberes conquistados pelo aluno por comparação ao próprio conhecimento, antes.

Confundir esses dois processos avaliativos - ou atribuir à avaliação externa maior importância - teria como consequência pelo menos três equívocos inaceitáveis, com efeitos desastrosos para os alunos:

- considerar como conteúdo relevante apenas o que é priorizado nas provas;
- usar como critérios de avaliação justamente os parâmetros que menos consideram o sujeito da aprendizagem (isto é, o desempenho do aluno em relação ao que dele se espera e em relação a como se saem os demais alunos do ano/série/turma);
- tomar como referência **única** para todos os alunos de uma escola ou de uma cidade indicadores que não levam em conta certas peculiaridades que, por vezes, justificam projetos e conteúdos específicos, ajustados às necessidades que se identifica.

A cada uma o seu devido lugar, portanto: a avaliação externa é importante e necessária, mas não é ela a orientar o ensino no dia-a-dia da sala de aula. Como indicam os propósitos das escolas relacionados anteriormente, é preciso considerar os indicadores das provas externas como uma demanda contextual necessária, que devem, sim, ser tomados como referência na organização do trabalho pedagógico, mas não como “a” razão da educação escolar, porque a função social da escola não pode de forma alguma se confundir com a tarefa exclusiva de preparar os alunos para “irem bem” nas provas externas.

Nenhuma iniciativa concebida “de fora” pode substituir uma proposta de avaliação criteriosa, qualitativa, formativa, planejada e desenvolvida e pelo professor para iluminar suas escolhas pedagógicas.

Breves considerações sobre os temas transversais ao currículo

A questão dos temas transversais, como componentes do currículo, ganhou relevância especialmente a partir da publicação dos parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. A perspectiva, na época (1997), era de que algumas questões sociais precisavam ser abordadas no currículo escolar de todas as escolas do país - ética, saúde, meio ambiente, orientação sexual e pluralidade cultural - e outras deveriam ser selecionadas localmente, no âmbito da Secretaria de Educação ou das escolas, conforme a importância que tivessem.

Seguindo a tendência predominante naquele momento, a proposta para esses temas era de um tratamento transversal nas áreas curriculares afins, muito mais compatível com sua natureza e complexidade do que seria a abordagem em uma única disciplina. Não se constituíam em novas disciplinas, muito pelo contrário, mas em um conjunto de temas transversalizados em várias, contempladas na concepção, nos objetivos, nos conteúdos e nas orientações didáticas de cada uma delas. A transversalidade pressupõe sempre um tratamento integrado das áreas curriculares relacionadas aos temas selecionados.

Como esse tipo de abordagem era pouco familiar aos educadores até então, a opção - nos Parâmetros Curriculares de Ensino Fundamental - foi por uma apresentação das propostas de trabalho com esses temas sociais considerados relevantes em duas perspectivas: as propostas não só foram transversalizadas na concepção, nos objetivos, nos conteúdos e nas orientações didáticas de cada disciplina, mas foram também reunidas em publicações específicas de cada um dos temas, onde se aprofundou a fundamentação metodológica.

Passada mais de uma década, e com esses subsídios todos disponíveis, nestas Orientações Curriculares a opção não foi por organizar documentos específicos por temas: as questões da ética, da saúde, do meio ambiente, da sexualidade e da pluralidade cultural estão transversalizadas no quadro curricular das disciplinas afins.

O lugar da História e da Cultura Afro-Brasileira na educação escolar

Desde 2003, a Lei 10.639 tornou obrigatório o ensino sobre História e Cultura Afro-Brasileira nas escolas, o que representa uma importante conquista, resultado da luta de professores, pesquisadores e militantes comprometidos com o justo tratamento dessa questão na educação escolar. Para tanto, cabe à toda escola assegurar o estudo da história da África e dos africanos, da opressão, resistência e luta dos negros no Brasil, das influências dos negros na formação da sociedade brasileira do ponto de vista cultural, social, econômico e político.

A perspectiva é a de garantir que os alunos aprendam sobre o processo histórico que teve como característica a presença do negro no Brasil, sobre as causas que determinaram - e determinam até hoje - as suas condições de vida e trabalho, bem como a exclusão social de grande parte da população negra em nosso país. E, por outro lado, garantir que os alunos aprendam sobre a dimensão e riqueza da contribuição trazida pela cultura e pelo povo africano para a formação da nossa identidade como brasileiros e para que possam, acima de tudo, desenvolver atitudes positivas e não discriminatórias em relação não apenas aos negros, mas a todas as pessoas, quaisquer que sejam as suas características.

Segundo o que prevê a Lei 10.639, esses conteúdos deverão ser trabalhados, de modo geral, em todo o currículo escolar, mas mais especificamente nas áreas de Arte, Literatura e História. Quando a escola ainda não desenvolve plenamente uma prática pedagógica nesse sentido, uma alternativa valiosa é o planejamento de projetos interdisciplinares que favoreçam a abordagem dos conteúdos a partir de perspectivas das diferentes áreas curriculares. O trabalho coletivo necessário para planejar e realizar projetos integrados tem sempre a vantagem de favorecer o avanço do conhecimento docente sobre os temas e as possibilidades didáticas mais interessantes para abordá-los de maneira adequada.

Uma escola inclusiva e comprometida com a formação de todos os alunos é aquela capaz de comunicar as práticas culturais e os conhecimentos historicamente produzidos que são tomados como conteúdo nas diferentes áreas curriculares e, ao mesmo tempo, é capaz de instrumentalizá-los para que desenvolvam valores éticos e atitudes necessárias a um convívio social fraterno, pautado na aceitação da diferença, na justiça e no repúdio a qualquer forma de discriminação.

Referências Curriculares

Breves considerações sobre o ensino de Química¹⁰

1º Ano: A química do meio ambiente

O processo de descoberta das estruturas químicas, fórmulas, propriedades e transformações das substâncias no 1º ano do ensino médio têm como motivador uma ‘exploração química’ do meio ambiente. Esta busca pode ser iniciada analisando a composição e as características de algumas substâncias presentes no ar, na água e no solo. Uma dificuldade que se pode encontrar é a heterogeneidade de conhecimentos apresentados por alunos com diferentes repertórios histórias escolares. Alguns já trazem conhecimentos sobre o tema, desenvolvidos na disciplina de Ciências, outros não passaram ainda por essa vivência - ainda que, de suas experiências pessoais, tenham já suas próprias concepções sobre os fenômenos com os quais terão contato. Então, é importante conciliar a iniciação científica na disciplina com a motivação daqueles que já têm uma familiaridade e um certo domínio da linguagem química. A relação dos conteúdos teóricos com os conhecimentos trazidos pelos alunos no que se refere ao meio ambiente, e quando possível, a contextualização histórica e a prática através de experimentos, podem conferir um significado maior para a aprendizagem, e dar uma dimensão mais ampla do papel da Química na nossa sociedade.

Contextualizar os conteúdos a serem desenvolvidos em uma perspectiva histórica possibilita a compreensão de como o conhecimento científico foi construído, com os recursos disponíveis nas diferentes épocas e culturas, em “resposta” às demandas específicas e particulares daquele dado momento, dentre outros fatores intervenientes. Tomando como referência o fato de que a Química Moderna teria se iniciado no século XVIII, uma possibilidade para iniciar as reflexões sobre o desenvolvimento dos conhecimentos de Química é a discussão a respeito do fogo, cuja explicação só surgiu quando Lavoisier identificou o oxigênio. Até então se utilizava o fogo para diferentes finalidades, desde a fabricação de utensílios metálicos e cerâmicos, até para a melhoria na qualidade dos alimentos, apenas como técnica, quando ainda não se compreendia a natureza das transformações químicas. Alguns exemplos, como a extração de metais a partir de minérios, podem ser apresentados para explicar a importância do conhecimento de Química na compreensão das transformações. A explicação científica do que é o fogo permitiu às diferentes culturas ampliar suas possibilidades de utilização, desenvolvendo novas tecnologias. Dois livros paradigmáticos podem servir de referência para essa interface: *Alquimistas e Químicos* de José Atílio Vanin (Editora Moderna) e *A Ciência através dos tempos* de Attico Chassot (Editora Moderna).

A leitura e a análise de textos científicos ou da história da ciência, oriundos de jornais e revistas ou trechos de livros, podem levar a uma melhor compreensão das condições da época em que determinados conhecimentos foram desenvolvidos. Pode-se solicitar que os alunos respondam a algumas questões inicialmente, mas gradualmente pode-se estimulá-los a escrever seus próprios textos, organizando por escrito conceitos e suas próprias ideias sobre eles, a partir de referências apontadas pelo professor, pesquisas, discussões em sala de aula etc.

A evolução da noção de átomo, concebida inicialmente pelos filósofos gregos Leucipo e Demócrito, por volta de 425 a.C., e desenvolvida posteriormente até as teorias atômicas atuais, no início do século XX, pode mostrar a importância de modelos e comprovações na ciência, para

¹⁰ Estas considerações encontram-se divididas por ano, abordando as especificidades de cada um deles.

dar embasamento às teorias. Os modelos fundamentais historicamente são o das esferas indivisíveis de Dalton, ainda utilizada para mostrar estruturas de metais e outras moléculas em meios gasosos ou aquosos, e o planetário de Rutherford-Böhr, que dará as bases teóricas para as distribuições eletrônicas e as propriedades dos diferentes elementos químicos, como as cores que emitem quando recebem energia de uma chama, e as ligações químicas. As representações de elementos químicos por símbolos, números atômicos e de massa, e suas relações com o número de prótons, nêutrons e elétrons, formam a base para a compreensão de outros conceitos básicos da química, como isótopos e íons. A distribuição eletrônica pelo diagrama de Pauling permite entender a tabela periódica e as propriedades químicas dos elementos para formar diferentes compostos. Essa sequência didática e a articulação de conceitos e teorias podem dar sentido aos modelos e teorias atômicas. A formação de moléculas através de diferentes ligações químicas dá um desfecho para a tentativa de compreensão da estrutura da matéria. Para complementar, o entendimento do conceito de polaridade e ponte de hidrogênio compõe uma importante base teórica para a interpretação de fenômenos físicos e químicos observados na natureza, principalmente relacionadas à água.

No estudo de compostos inorgânicos, é interessante relacionar os conhecimentos teóricos de ácidos, bases, sais e óxidos, com os trazidos pelos alunos em contato com alguns desses materiais no cotidiano. Desta forma, as propriedades dos compostos inorgânicos podem ser listadas, e se possível, testadas em laboratório. No estudo de óxidos, é fundamental a distinção entre óxidos que originam bases ao reagirem com a água, utilizado na agricultura para correção de pH do solo, como o óxido de cálcio (cal virgem), e óxidos que resultam em chuvas ácidas quando reagem com a água, resultantes dos processos de combustão, que compõe a maioria dos poluentes atmosféricos. Pesquisas permitem um aprofundamento dos conhecimentos, principalmente de poluentes, suas origens e conseqüências.

A representação de reações químicas de compostos inorgânicos é facilitada pela percepção do rearranjo que ocorre com os reagentes. Por exemplo, a reação entre nitrato de prata e cloreto de sódio em meio aquoso, forma nitrato de sódio e cloreto de prata, através do rearranjo dos íons, formando produtos mais estáveis. A informação de que o cloreto de prata é sólido e fotossensível, escurecendo quando exposto à luz, sendo utilizado como pigmento fotográfico em fotografia preto e branco, só pode ser obtida experimentalmente, ou apresentada pelo professor. É evidente que a realização de experiências no qual os alunos possam observar as transformações ocorridas, relatar e procurar representá-las é o ideal, mas nem sempre se dispõe dos materiais necessários no cotidiano das escolas. Por isso, a impossibilidade de realizar aulas práticas não deve ser empecilho para este importante estudo. Alguns dados empíricos como a formação de gás hidrogênio na reação entre metais e ácidos podem ser necessários para os alunos representarem esse tipo de reação. É o mesmo caso da formação de dióxido de carbono pela decomposição do ácido carbônico, nas reações entre carbonatos e ácidos. A habilidade para montar equações químicas se desenvolve de fato a partir da prática, principalmente pela resolução de exercícios em grupo e individualmente, nomeando os produtos da reação. Algumas informações complementares podem ser necessárias como casos de formação de precipitados, mudanças de cor, formação de gases, ou liberação de calor.

As aulas práticas, em laboratório ou em sala de aula, podem ser apresentadas como investigações a partir de questões, através das quais os alunos podem desenvolver a capacidade de inferir, de levantar hipóteses e relacionar a prática com as teorias da química. A percepção dos fenômenos estudados no cotidiano da vida de cada aluno estimula um interesse maior, que transcende a visão de uma química que acontece apenas em centros avançados de pesquisa. A possibilidade de interrelação entre diferentes conhecimentos (os específicos da disciplina, aqueles do senso comum, os conhecimentos prévios dos alunos e os conteúdos de outras disciplinas) revelam um sentido mais abrangente para a Química desenvolvida nas escolas, no dia-a-dia das salas de aula.

Alguns conteúdos possibilitam estudos de meio, quando inseridos em momentos adequados. Por exemplo, o estudo de óxidos permite desencadear um estudo de poluentes atmosféricos gerados

a partir da queima de biomassa ou combustíveis fósseis, que geram chuva ácida. O estudo de íons possibilita uma discussão sobre o perigo dos metais pesados, entre outros exemplos que afetam a vida humana no meio ambiente.

2º Ano: Investigando as transformações no meio ambiente

A Química do 2º Ano tem como enfoque principal a investigação de transformações químicas no que tange a quantificações (estequiometria) e previsibilidade (cinética química, termoquímica e equilíbrio químico).

Para o estudo de cálculos estequiométricos, o conceito de mol é fundamental para a compreensão da lógica envolvida nos cálculos de massa e volume. Aplicado a reações químicas, pode dar uma ideia das quantificações necessárias para uma produção industrial em larga escala.

Iniciando a abordagem da físico-química, é interessante relacionar o estudo de soluções com as propriedades coligativas, revelando a importância dos cálculos de concentração em mol/L para fazer estudos comparativos de propriedades de soluções.

Na termoquímica, com base na diferenciação de reações endotérmicas e exotérmicas, é possível desenvolver cálculos envolvendo calores de reação, inclusive com a aplicação da Lei de Hess.

No estudo da cinética química, é relevante analisar os fatores que afetam as velocidades das reações a partir de situações que permitam aos alunos utilizar os conhecimentos desenvolvidos nas observações de fenômenos do cotidiano, como a propagação do fogo (com vento ou sem vento) e dissolução de açúcar no café (quente ou frio, em grãos finos ou em pedaços, por exemplo).

Para finalizar o 2º Ano, o estudo de equilíbrio químico pode ser desencadeado a partir de exemplos concretos. Os fatores que interferem no deslocamento de equilíbrio podem ser relacionados com fenômenos observados no cotidiano como a liberação de gás carbônico nos refrigerantes, ou em produções industriais como a síntese da amônia. A constante de equilíbrio é uma forma de analisar quantitativamente os sistemas em equilíbrio químico, que podem ser trabalhados com base em exemplos específicos de aplicação industrial, e depois aprimorados através da resolução de problemas.

No final do processo, espera-se que os alunos tenham aprimorado a capacidade de analisar fenômenos químicos qualitativamente e quantitativamente, podendo resolver problemas de forma mais organizada, interpretando melhor os enunciados, organizando os dados e pensando em possíveis soluções, tendo como referência o raciocínio lógico e os embasamentos teóricos desenvolvidos em aula.

3º Ano: A Química da vida.

A escolha de temas nucleadores para o ano é uma tentativa de manter coerência para o desenvolvimento dos conteúdos. Um tema possível para o 3º Ano é “Qualidade de Vida”. Assim, pode-se estimular discussões referentes a energias alternativas, uso de combustíveis fósseis, além dos compostos orgânicos que compõe uma gama de produtos naturais ou industrializados com os quais convivemos diariamente, incluindo alimentos e remédios.

A proposta curricular se inicia com um estudo do fenômeno da radioatividade, cuja descoberta se deu no final do século XIX e abriu caminho para o estudo do átomo no século XX, sem o qual não seria possível explicar as transformações nucleares (transmutações). A história das descobertas dos elementos radioativos por Marie e Pierre Curie é rica e comovente e trechos do diário da Marie Curie podem ser encontrados na literatura (“*A Ciência através dos tempos*” de Attico Chassot da Editora Moderna). A leitura de textos e discussões sobre o tema permitem perceber as dificuldades e dramas vividos por quem se dedicou a desvendar um fenômeno desconhecido até então pela comunidade científica. A representação de equações nucleares

requer pouco conhecimento prévio, exigindo atenção maior na distinção entre emissões radioativas e bombardeio, em geral realizado artificialmente através de aceleradores de partículas. Com isso, é possível entender o funcionamento de bombas e usinas atômicas (que geram cerca de 4% da energia elétrica no Brasil), além de compreender o princípio da radioterapia. A partir do conceito de meia-vida, é possível descobrir como é estimada a idade de fósseis e, inclusive, a do planeta Terra, e quanto dura o lixo atômico em caso de acidentes como o de Chernobyl ou de Goiânia.

Com o foco ainda em energias alternativas, pode-se investigar a eletroquímica, pois tudo indica que, em um futuro próximo, essa forma de geração de energia (através de reações químicas, comumente chamada de pilhas ou baterias) substituirá os derivados de petróleo e inclusive o álcool etílico, nos veículos automotores, através de um mecanismo denominado de células a combustível (CaC), que nada mais é do que uma pilha a hidrogênio e oxigênio do ar. As equações no pólo positivo e negativo são relativamente fáceis de entender e há muitas figuras que podem ser retiradas da internet. O uso da eletricidade para produzir reações químicas no processo denominado de eletrólise pode ser um assunto complementar, que permite aos alunos explorar as possibilidades de uma tecnologia através de experimentos simples para dar “banho” em metais, a fim de proteger, por exemplo, metais como o ferro através do zinco (galvanoplastia).

O tema essencial no 3º Ano é a química orgânica, e seu desenvolvimento permite uma nova abordagem da química, a partir da introdução de uma nova linguagem. É fundamental saber construir fórmulas estruturais, nomear compostos e identificar funções orgânicas. Dentre as diversas funções existentes, as mais importantes, principalmente pela sua presença no cotidiano da vida moderna, são os hidrocarbonetos, alcoóis, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres, fenóis, nitrocompostos, aminas, amidas e haletos orgânicos. O estudo de alimentos, em especial os macronutrientes – carboidratos, proteínas e lipídios –, pode propiciar uma melhor compreensão das transformações que ocorrem no organismo, além de permitir calcular o valor energético dos nutrientes. O estudo da isomeria pode ser complementar e tem sua importância na diferenciação de compostos semelhantes. O estudo de algumas reações orgânicas, principalmente as de adição, substituição e esterificação, com enfoque nos mecanismos de reação, completa a exploração teórica da química orgânica. Aplicações industriais destas reações podem ser discutidas, particularmente a produção de plásticos como polietilenos e PETs, assim como suas consequências no meio ambiente, relacionadas a sua resistência química.

Contribuições à formação dos alunos

O estudo da Química pode ajudar os alunos a compreender melhor a composição das substâncias que compõem o mundo, assim como possibilita identificar e representar as transformações químicas que ocorrem tanto na natureza como em processos industriais, através dos quais se originam os diversos materiais utilizados no cotidiano.

O processo de estudo de Química, procurando entender como os átomos se ligam formando moléculas e como estes se reorganizam sofrendo transformações, exige um raciocínio hipotético, através do qual os alunos precisam imaginar e criar modelos, que vão constituir uma base para um pensamento científico.

A resolução de problemas de Química exige interpretação, organização de dados, identificação da incógnita, elaboração de hipóteses e raciocínio dedutivo, o que pode favorecer a capacidade para solucionar problemas de diversas ordens.

Dessa forma, mais do que apenas os conteúdos específicos da área, a abordagem proposta nesses Referenciais Curriculares pretende que, paralelamente, o estudo da Química contribua para o desenvolvimento de habilidades que serão importantes para o aluno em sua vida cotidiana, no

aprimoramento do raciocínio hipotético e científico, úteis para uma postura investigativa diante da realidade, bem como também em outras áreas curriculares.

Química e as outras áreas

Durante o processo de exploração dos conhecimentos da Química, alguns assuntos podem ser aprofundados, relacionando-os com outras áreas do conhecimento, de forma a ampliar a capacidade dos alunos de construir ideias articuladas, a partir da interrelação de diferentes saberes e práticas, característicos de cada abordagem, mas frequentemente complementares.

Em algumas ocasiões, pode ocorrer uma abordagem interdisciplinar com outra área específica, resultado do trabalho de dois professores ou profissionais de áreas diferentes com um mesmo tema, por meio de estratégias mais pontuais e localizadas.

Em outros casos, pode-se elaborar um projeto coletivo mobilizando várias áreas do conhecimento em torno de um tema ou questão nucleadora. Por exemplo, o estudo da água poderia propiciar o desenvolvimento de um projeto envolvendo as disciplinas de Química, Geografia, História, Biologia etc. Para tanto, seria possível elaborar um roteiro de campo, com visitas a áreas de mananciais da cidade, a uma Estação de Tratamento de Água, entrevistas com a população desta área, testes de uma amostra de água em laboratório, entre outras atividades possíveis. Os alunos, divididos em grupos, poderiam elaborar um trabalho em torno de uma questão sob as diferentes perspectivas. Essa metodologia de trabalho por projetos pode dar um sentido mais amplo para o aprendizado, sem a segmentação de conhecimentos característica de abordagens mais tradicionais.

Objetivos do ensino

Tomando-se como referência os propósitos da escola apresentados anteriormente e o conjunto de orientações pedagógicas contidas neste documento, a expectativa é de que os alunos sejam capazes de

Ao final do 1º Ano

- Contextualizar o desenvolvimento dos conhecimentos químicos na história da ciência, avaliando seu papel na vida humana em diferentes épocas e compreendendo a capacidade humana de transformar o meio, a partir da aplicação de ideias e procedimentos científicos (leis, teorias e modelos) na resolução de problemas qualitativos e quantitativos.
- Compreender as propriedades dos elementos químicos através de suas representações e classificação periódica e aplicá-las na construção de fórmulas de compostos químicos.
- Identificar os compostos inorgânicos na natureza e detectar a importância deles nos equilíbrios naturais e aplicar o conhecimento científico para diagnosticar problemas de desequilíbrio no meio ambiente gerados pela intervenção humana.
- Representar as transformações químicas observadas em compostos inorgânicos no nosso cotidiano, dando ênfase às observações e registros.

Ao final do 2º Ano

- Identificar variáveis relevantes e selecionar os procedimentos necessários para quantificar transformações químicas (reações químicas) ou físicas (em gases).
- Investigar a presença da água nas diversas soluções em nosso cotidiano, a importância das medidas de concentrações e efeitos dos solutos nas propriedades coligativas.
- Quantificar e relacionar as energias envolvidas em transformações químicas e sistematizar estratégias para resolução de problemas.
- Compreender a cinética das reações químicas e aplicar esse conhecimento para analisar como interferir na velocidade das reações nos processos de produção ou fenômenos naturais.
- Caracterização de sistemas em equilíbrio em reações reversíveis e estudo de alterações do equilíbrio químico.

Ao final do 3º Ano

- Investigar algumas energias alternativas em que se observam transformações químicas, procurando incentivar a discussão sobre a aplicação destes conhecimentos em situações práticas ou resolução de problemas tecnológicos.
- Desenvolver conhecimentos de química orgânica, a partir do estudo de hidrocarbonetos, identificando sua presença no mundo contemporâneo.
- Reconhecer, nomear e representar as fórmulas de compostos de diferentes funções orgânicas (oxigenadas, nitrogenadas e halogenadas) e compreender o papel e os efeitos dos diferentes compostos presentes nos alimentos, neurotransmissores, substâncias lícitas (remédios e bebidas alcoólicas) e ilícitas (drogas psicoativas) no organismo humano.
- Distinguir os diferentes isômeros planos e espaciais, quanto às fórmulas estruturais, nomes e propriedades, equacionar as transformações químicas de compostos orgânicos para a fabricação de diferentes produtos de consumo e compreender as estruturas moleculares e os processos de fabricação de diferentes polímeros presentes em produtos industrializados no nosso cotidiano.

Referências Curriculares para o 1º ano

Objetivos [Capacidades]	Conteúdos [O que é preciso ensinar explicitamente ou criar condições para que os alunos aprendam e desenvolvam as capacidades que são objetivos]	Propostas de atividade [Situações de ensino e aprendizagem para trabalhar com os conteúdos]	Formas de avaliação [Situações mais adequadas para avaliar]
<p>Contextualizar o desenvolvimento dos conhecimentos químicos na história da ciência, avaliando seu papel na vida humana em diferentes épocas e compreendendo a capacidade humana de transformar o meio, a partir da aplicação de ideias e procedimentos científicos (leis, teorias e modelos) na resolução de problemas qualitativos e quantitativos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Relação entre Química, Tecnologia e Sociedade no desenvolvimento e aplicação de processos químicos na história do desenvolvimento humano, como, por exemplo, a extração de metais de seus minérios e a conservação de alimentos. ◦ Estudo do método científico na investigação de fenômenos químicos. ◦ Distinção entre transformações químicas e físicas e suas constatações na natureza. ◦ Substâncias puras e misturas. ◦ Diferenciação de sistemas homogêneos e heterogêneos nas substâncias do cotidiano. ◦ Evolução da ideia de átomo (gregos) até os modelos atômicos mais recentes e suas possíveis representações. ◦ Caracterização dos materiais através de suas propriedades específicas. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Leitura e interpretação de textos de história da ciência, enfocando o papel da química na vida humana em diferentes épocas e a capacidade humana de transformar o meio. ◦ Produção de textos a partir das discussões e estudos realizados. ◦ Aplicação do método científico na investigação de fenômenos químicos. ◦ Resolução de problemas qualitativos e quantitativos, a partir das aplicações de ideias e procedimentos científicos (leis, teorias e modelos), identificando e acompanhando as variáveis relevantes. ◦ Comparação entre substâncias puras e misturas a partir de suas propriedades químicas. ◦ Aula prática envolvendo os conceitos desenvolvidos (transformação química, sistemas homogêneos e heterogêneos, separação de misturas). ◦ Aplicação da dinâmica da caixa preta e sua relação com a descoberta da estrutura atômica, para discutir o método de investigação científica e a necessidade de modelos. ◦ Representação por desenhos dos modelos atômicos principais (Dalton e Rutherford-Bohr) e da experiência de Rutherford que levou à constatação da existência de um núcleo maciço e positivo. ◦ Descrição de diferentes materiais do 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> - das respostas dos alunos às questões referentes a textos científicos, verificando que relações foram estabelecidas ao relacionar os conteúdos. - da resolução de problemas envolvendo os conceitos trabalhados ou as aplicações das ideias e procedimentos científicos exemplificados em sala de aula; - de relatório de experiências realizadas; - de pesquisas envolvendo desenvolvimento dos conhecimentos de química. ◦ Avaliação da participação nas diferentes atividades. ◦ Resolução de exercícios em pequenos grupos e individualmente. ◦ Provas escritas e outras estratégias de avaliação que permitam diagnosticar se os alunos: <ul style="list-style-type: none"> - conseguem explicar alguns processos químicos desenvolvidos ao longo da história; - diferenciam transformações químicas de físicas, em análises de fenômenos naturais como chuva e fogo; - a partir da apropriação dos

		<p>cotidiano através de algumas propriedades específicas como estado físico, cor, odor, brilho, tenacidade e densidade.</p>	<p>conceitos de sistemas homogêneos e heterogêneos, sabem exemplificar tendo como referência as substâncias encontradas em seu cotidiano;</p> <ul style="list-style-type: none"> - compreendem a noção de modelos atômicos, sabendo representá-los ou explicá-los;
<p>Compreender as propriedades dos elementos químicos através de suas representações e classificação periódica, e aplicá-las na construção de fórmulas de compostos químicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Representação dos elementos químicos através de símbolos, número atômico e número de massa, e sua relação com íons (cátions e ânions). ◦ Distribuição eletrônica em níveis e subníveis de energia pelo Diagrama de Pauling, e a lógica da organização dos elementos químicos na tabela periódica. ◦ Posição dos elementos na tabela periódica e sua relação com as propriedades periódicas (principalmente tamanho do átomo e eletronegatividade). ◦ Interações atômicas e formação de ligações químicas para formar diferentes moléculas: <ul style="list-style-type: none"> - ligação iônica ou eletrovalente; - ligação covalente simples e dativa; - ligação metálica. ◦ Investigação das interações intermoleculares e da geometria molecular da água. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Resolução de exercícios envolvendo representação de elementos químicos e os conceitos de íons, isótopos e isoeletrônicos. ◦ Resolução de problemas relacionando distribuição eletrônica e tabela periódica ◦ Construção de uma tabela periódica, apontando períodos e famílias, separando metais, ametais e gases nobres por cores. ◦ Experiência sobre teste de chama para identificação de elementos químicos e sua relação com fogos de artifício. ◦ Montagem de fórmulas (eletrônica, estrutural, molecular) a partir das propriedades dos elementos químicos envolvidos. ◦ Elaboração de quadro comparativo entre compostos iônicos e moleculares, pelas suas propriedades químicas e físicas (como condutividade elétrica e solubilidade em água), e estudo aplicativo em laboratório. ◦ Discussão interdisciplinar sobre os compostos químicos presentes em nosso cotidiano, na crosta terrestre (geografia), nos organismos (biologia) e nas atividades econômicas, como a importância dos macronutrientes (fertilizantes NPK) na agricultura. 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Lista de exercícios em grupos (desafios para promover trocas de ideias) e individuais. ◦ Observação, registro e análise da tabela periódica construída pelos alunos e do processo de construção. ◦ Relatórios de aulas práticas. ◦ Proposta de produção de texto sobre as informações e impressões pessoais relativas à discussão sobre a presença de compostos químicos no meio ambiente, identificando a importância dos conhecimentos da química. ◦ Provas escritas e outras estratégias de avaliação que permitam diagnosticar se os alunos: <ul style="list-style-type: none"> - conhecem o significado de grandezas como número atômico e número de massa e sabem relacionar com o número de prótons, nêutrons e elétrons; - sabem operar com o conceito de íons (cátions e ânions); - conseguem fazer a distribuição eletrônica utilizando o diagrama de Pauling, identificando a camada de valência e localizando o período e a família dos elementos representativos na tabela periódica;

			<ul style="list-style-type: none"> - comparam tamanho de átomos e eletronegatividade baseado na posição do elemento na tabela periódica; - descobrem as fórmulas de compostos iônicos e moleculares; - explicam o comportamento anômalo da água com base nas forças intermoleculares e na sua geometria molecular.
<p>Identificar os compostos inorgânicos na natureza e detectar a importância deles nos equilíbrios naturais.</p> <p>Aplicar o conhecimento científico para diagnosticar problemas de desequilíbrio no meio ambiente gerados pela intervenção humana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Estudo de propriedades, desenvolvimento de fórmulas e nomenclatura de compostos inorgânicos: ácidos, bases, sais e óxidos. ◦ Diferenciação de ácidos e bases através de indicadores ácido-base e pH. ◦ Representação de reações de neutralização total. ◦ Estudo da relação entre a emissão de poluentes gasosos (óxidos) no processo de combustão e a formação de chuva ácida, e suas consequências. ◦ Distinção entre dissociação iônica e ionização no processo de dissolução aquosa. ◦ Preocupação com a prevenção de acidentes na manipulação de ácidos e bases e conhecimento sobre providências a serem tomadas em caso de acidentes. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Listas de exercícios em grupo e individuais, a fim de compreender o processo de formulação de compostos inorgânicos. ◦ Aulas práticas com indicadores ácido-base como fenolftaleína, papel tornassol e extratos de repolho roxo, com elaboração de tabelas. ◦ Aula prática para medir pH (fitas ou kits de aquário) de diferentes substâncias do cotidiano como vinagre, refrigerante, leite, água de rio, pasta de dente dissolvida em água e produtos de limpeza com amoníaco, com posterior montagem de uma escala de pH. ◦ Aula expositiva com exemplos da importância do equilíbrio ácido-base em meio aquoso como nos rios, mares e no corpo humano, e levantamento pelos alunos de substâncias ácidas e básicas no cotidiano e as propriedades que os diferenciam. ◦ Situações de análise do rótulo de águas minerais para estudar sua composição (nomes e fórmulas moleculares) e propriedades (como pH e condutividade). Levantamento de diferentes tipos de água: água dura, água pesada, água destilada e água potável. ◦ Pesquisa dos principais óxidos que 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> - dos exercícios de formulação e nomenclatura de compostos inorgânicos; - dos relatórios de aulas práticas, avaliando a capacidade de descrever fatos e organizar dados; - das explicações para a formação de alguns poluentes atmosféricos e suas consequências; - da síntese das pesquisas propostas. ◦ Avaliação da participação nas diferentes atividades. ◦ Provas escritas e outras estratégias de avaliação que permitam diagnosticar se o aluno: <ul style="list-style-type: none"> - sabe montar fórmulas de compostos inorgânicos com o auxílio de tabelas de cátions e ânion; - conhece a função dos indicadores ácido-base; - aplica o conceito de pH para diferenciar ácidos e bases; - classifica os compostos inorgânicos através das fórmulas moleculares;

		<p>compõem minerais economicamente importantes como hematita e bauxita, suas fórmulas e locais de extração no Brasil.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Elaboração de quadro com os principais poluentes atmosféricos monitorados por órgãos ambientais da região, sua origem e efeitos no ambiente e na saúde. ◦ Elaboração de esquema explicativo que mostre a formação da chuva ácida. 	<ul style="list-style-type: none"> - relaciona algumas propriedades de ácidos, bases, sais e óxidos para diferenciá-los; - consegue elaborar explicações para a formação de diferentes ácidos que compõem a chuva ácida.
<p>Representar as transformações químicas observadas em compostos inorgânicos no nosso cotidiano, dando ênfase às observações e registros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Representação de reações de compostos inorgânicos com ênfase na compreensão do rearranjo das moléculas envolvidas. ◦ Compreensão de processos químicos relevantes em nosso cotidiano ou na história da ciência, tais como tratamento de água por floculação e produção de pigmento fotográfico (foto em preto e branco). ◦ Estudo da ocorrência de reações químicas pela mudança de cor, formação de precipitado, liberação de calor ou gás. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações-problema com descrições de transformações químicas, que os alunos devem representar através de equações químicas balanceadas, a partir da compreensão do mecanismo da reação. ◦ Aulas práticas para realização de reações químicas com compostos inorgânicos e posterior representação através de equação química. Algumas propostas de reações químicas: <ul style="list-style-type: none"> - nitrato de chumbo II (aq) + iodeto de potássio (aq): formação de precipitado amarelo. - nitrato de prata (aq) + cloreto de sódio (aq): formação de um precipitado branco fotossensível que pode ser aplicado sobre papel com pincel, que quando coberto parcialmente e exposto ao sol, se observa um contraste, claro escuro, que deu origem ao processo fotográfico preto e branco. - sulfato de alumínio (aq) + hidróxido de cálcio (aq): formação de gel (floculação) que captura partículas de sujeira, limpando a água. - carbonatos (pó) + ácidos (aq): efervescência por liberação de gás carbônico. - metais como alumínio, zinco ou 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Resolução de lista de exercícios em grupos e individuais, como processo para entender os mecanismos de representação de reações químicas. ◦ Análise de relatórios ou trabalhos finais de aulas práticas, com representação das reações químicas observadas e descrição do processo. ◦ Provas escritas e outras estratégias de avaliação que permitam diagnosticar se os alunos: <ul style="list-style-type: none"> - sabem identificar os reagentes da reação no texto do enunciado; - sabem montar as fórmulas dos reagentes; - conhecem o mecanismo de cada reação; - sabem nomear os produtos da reação; - sabem explicar as transformações químicas em um processo desenvolvido em uma aula prática.

		<p>magnésio (em raspas) + ácidos: liberação de gás hidrogênio e calor.</p> <ul style="list-style-type: none">◦ Visita à Estação de Tratamento de Água da região (se possível) e registro dos processos químicos e físicos observados.	
--	--	---	--

Referências Curriculares para o 2º ano

Objetivos [Capacidades]	Conteúdos [O que é preciso ensinar explicitamente ou criar condições para que os alunos aprendam e desenvolvam as capacidades que são objetivos]	Propostas de atividade [Situações de ensino e aprendizagem para trabalhar com os conteúdos]	Formas de avaliação [Situações mais adequadas para avaliar]
Identificar variáveis relevantes e selecionar os procedimentos necessários para quantificar transformações químicas (reações químicas) ou físicas (em gases).	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Introdução do conceito de mol e suas aplicações em cálculos quantitativos envolvendo massa e volume. ◦ Resgate das principais reações químicas com compostos inorgânicos. ◦ Aplicação de estequiometria em reações químicas para cálculos de massas e volumes com base no conhecimento de mol. ◦ Análise de fenômenos envolvendo gases em nosso cotidiano no que se refere a transformações gasosas (Equação Geral dos Gases) e relações de massa e volume (equação de Clapeyron). 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Levantamento e discussão de atividades do dia-a-dia em que as medidas de quantidade de massa e volume sejam fundamentais. ◦ Aulas práticas para realização de reações químicas e suas representações. ◦ Elaboração de experiências em que as quantidades de reagentes envolvidas influem no resultado, como por exemplo, a neutralização. ◦ Estudo integrado com a área de matemática, com aplicação de conhecimentos de potência e conceitos de proporcionalidade, para resolução de problemas com mol e cálculos estequiométricos. ◦ Visita a um lixão ou outros ambientes em que se destina o lixo, para verificação do rendimento do aproveitamento da reciclagem de materiais, ou a outros estabelecimentos onde se pode se aplicar conceitos de proporcionalidade. ◦ Estudo dos poluentes atmosféricos, sua formação e efeitos na saúde e meio ambiente, com ênfase na formação da chuva ácida. ◦ Cálculo de volume de gases estufa como dióxido de carbono e monóxido de carbono gerados a partir da queima de combustíveis como gasolina, óleo diesel ou álcool. ◦ Discussões com a área de geografia para estudar os fenômenos atmosféricos 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Relatórios de aulas práticas com: <ul style="list-style-type: none"> - objetivos; - materiais utilizados; - procedimento experimental; - resultados (observações e cálculos); - conclusões. ◦ Exercícios em pequenos grupos para resolução de problemas. ◦ Relatório de visita para estudo de reciclagem ou outros locais para estudos quantitativos. ◦ Problemas baseados em situações práticas envolvendo relações de volume, temperatura, pressão e massa. ◦ Síntese das discussões sobre clima relacionado à transformação de gases. ◦ Elaboração de mapas conceituais que explicam a formação de poluentes atmosféricos. ◦ Provas escritas e outras estratégias de avaliação que permitam identificar se os alunos: <ul style="list-style-type: none"> - sabem aplicar o conceito de mol para calcular massas e volumes utilizando a noção de proporcionalidade; - equacionam reações químicas com base no conhecimento de

		relacionados a ventos, ciclos de água e clima.	<p>mecanismos de reação de simples e dupla troca;</p> <ul style="list-style-type: none"> - estimam massas e volumes envolvidos em reações químicas; - aplicam equações de gases relacionando pressão, volume, temperatura e mol.
<p>Investigar a presença da água nas diversas soluções em nosso cotidiano, a importância das medidas de concentrações e efeitos dos solutos nas propriedades coligativas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Identificação de soluções aquosas em nosso cotidiano. ◦ Cálculos de concentração de soluções e sua variação nos processos de diluição, mistura e análises volumétricas (titulação). ◦ Influência dos solutos nas propriedades coligativas (temperatura de ebulição, temperatura de congelamento, pressão de vapor e pressão osmótica). 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Discussão sobre os diferentes tipos de água e sua composição (água mineral, água destilada, água sanitária, água boricada, água doce, água do mar, entre outros). ◦ Estudo dos processos (químicos e/ou físicos) aplicados na região para tratamento de água de abastecimento. ◦ Investigação de poluentes presentes na água de rios, principalmente metais pesados, suas consequências e medidas de concentração de risco em ppm. ◦ Atividade prática para tratar água através do processo de floculação para estudar a reação química envolvida, sua estequiometria e a melhora na qualidade. ◦ Procedimentos para preparação de soluções cuja concentração se relaciona à saúde pública, como nos casos de soro caseiro e desinfecção de água por cloração com água sanitária. ◦ Atividade prática para investigação de concentração de soluções através da análise volumétrica (titulação). ◦ Discussões sobre por que nem tudo se dissolve na água (polaridade) com exemplos práticos e a função do sabão. <p><u>Observação:</u> Essa atividade pode dar origem a aulas práticas para aplicação dos conceitos estudados, ou para desenvolvimentos de</p>	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> - da percepção da composição de diferentes soluções no nosso cotidiano; - da capacidade de resolver problemas envolvendo cálculos de concentração de soluções; - da compreensão das transformações químicas que se processam no tratamento de água e a importância das quantidades dos reagentes na qualidade final. ◦ Relatórios de visita à Estação de Tratamento de Água. ◦ Relatório da experiência de tratamento de água; ◦ Relatório do processo de análise volumétrica, incluindo desenho da aparelhagem, legendas, explicação do processo (procedimentos experimentais) e cálculos de concentração (resultados). ◦ Lista de exercícios em grupo e individuais. ◦ Provas escritas e outras estratégias de avaliação que permitam diagnosticar se os alunos: <ul style="list-style-type: none"> - sabem trabalhar com concentrações de soluções, inclusive em casos de diluição, mistura ou análise volumétrica;

		<p>processos que utilizam o conhecimento sobre dissolução, como a marmorização, no qual tinta a óleo diluída é aplicada sobre água, para que o desenho formado seja transferido para um papel.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Resolução de problemas com cálculos de concentração de soluções, em grupo (para promover discussão e ajuda mútua) e individual (para desenvolver autonomia). ◦ Investigação do congelamento de bebidas como refrigerantes, fermentados (cerveja) e destilados (pinga, vodka) no congelador. ◦ Pesquisa sobre aditivo para radiador (etilenoglicol) de veículos automotores e sua importância. 	<ul style="list-style-type: none"> - inferem como a variação de propriedades coligativas se relaciona à quantidade de soluto dissolvido.
<p>Quantificar e relacionar as energias envolvidas em transformações químicas e sistematizar estratégias para resolução de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Percepção e quantificação das energias envolvidas nas transformações químicas (endotérmicas e exotérmicas). ◦ Interpretação de equações termoquímicas, aplicando a variação de entalpia para cálculos de calor de reação. ◦ Compreensão do significado da entalpia de formação e de combustão. ◦ Aplicação da Lei de Hess para descobrir energia de uma reação. ◦ Determinação da energia de ligação dos compostos. ◦ Reconhecimento e aplicação de diferentes estratégias sistematizadas para resolução de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Levantamento de processos exotérmicos e endotérmicos que se observam no cotidiano e a percepção da energia envolvida na transformação. ◦ Aula prática a partir do levantamento de reações exotérmicas e endotérmicas observadas no cotidiano, com observação e percepção da energia envolvida no processo e a transformação química ocorrida. ◦ Relação da cor da chama com a energia liberada em uma churrasqueira ou incêndio. ◦ Situações-problema envolvendo calor de reação, resolvidas em grupos e individualmente, a partir de discussão sobre estratégias para resolução de problemas. ◦ Palestra ou debate com professores de Física e Geografia para discutir a necessidade de gerar energia a partir de recursos naturais, no caso da 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> - da participação dos alunos nas problematizações, com ideias e inferências; - de anotações e sínteses de discussões a respeito do tema energia; - da resolução de problemas e exercícios e participação em proposições coletivas; - de desenhos e gráficos explicativos de fenômenos. ◦ Provas escritas e outras estratégias de avaliação que permitam identificar se os alunos: <ul style="list-style-type: none"> - interpretam corretamente o enunciado, organizam os dados, identificam a incógnita ou o problema e encaminham uma resolução a partir de raciocínio

		<p>eletricidade e dos veículos automotores.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Palestra com nutricionistas e professores de Biologia para discutir a alimentação e a desnutrição, sob diferentes pontos de vista. ◦ Cálculo do valor energético dos alimentos (calorias). 	<p>lógico ou teorias;</p> <ul style="list-style-type: none"> - distinguem reações endotérmicas das exotérmicas com base na análise de uma equação termoquímica; - relacionam variação de entalpia estequiometricamente com dados de massa de reagentes ou produtos; - aplicam a lei de Hess organizando corretamente as equações termoquímicas; - sabem calcular o valor energético de um alimento a partir de dados calóricos de cada macronutriente (carboidratos = 4 kcal/g; proteínas = 4 kcal/g e lipídios = 9 kcal/g).
<p>Compreender a cinética das reações químicas e aplicar esse conhecimento para analisar como interferir na velocidade das reações nos processos de produção ou fenômenos naturais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Compreensão dos mecanismos das reações químicas a partir da teoria das colisões. ◦ Determinação de velocidade de reação. ◦ Influência da energia de ativação na velocidade de reação. ◦ Análise dos fatores que afetam as velocidades de reações químicas (concentração, pressão, temperatura e catalisador). 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Situação de análise comparativa entre a queima e a explosão do gás de cozinha em caso de vazamento, com base nas velocidades de reação. ◦ Representação por desenhos das colisões entre moléculas que originam reações químicas. ◦ Construção de gráfico mostrando a queima de um gás de isqueiro, evidenciando a energia de ativação produzida pela faísca. ◦ Questões-problema sobre fatores que influem na velocidade de reação, como por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> - Por que um cigarro queima mais rápido no momento da tragada? - Por que o feijão cozinha melhor em uma panela de pressão? - Por que um sal de fruta em pó se dissolve na água mais rápido do que um comprimido? ◦ Estudo da propagação do fogo em um incêndio ou queimada com base nos conhecimentos de cinética química. 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> - da participação dos alunos nas problematizações, com ideias e inferências; - das anotações e sínteses de discussões a respeito do tema; - da resolução de problemas e exercícios e participação em proposições coletivas; - de desenhos e gráficos explicativos de fenômenos. ◦ Provas escritas e outras estratégias de avaliação que permitam identificar se os alunos: <ul style="list-style-type: none"> - interpretam corretamente o enunciado, organizam os dados, identificam a incógnita ou o problema, e encaminham uma resolução a partir de raciocínio lógico ou teorias; - calculam corretamente velocidades médias de reação a partir de dados

		<ul style="list-style-type: none"> ◦ Pesquisa sobre o funcionamento de um catalisador de um automóvel. 	<p>de variação de reagente em função do tempo;</p> <ul style="list-style-type: none"> - inferem sobre fatores que afetam a velocidade de reação e descobrem como a velocidade de algumas reações naturais ou em processos industriais podem ser incrementadas.
<p>Caracterização de sistemas em equilíbrio em reações reversíveis e estudo de alterações do equilíbrio químico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Compreensão do equilíbrio químico que se estabelece em algumas reações reversíveis. ◦ Determinação da constante de equilíbrio e entendimento do seu significado a partir de gráficos de velocidade x tempo e concentração x tempo. ◦ Relação entre equilíbrio iônico e determinação do pH. ◦ Análise dos fatores que alteram o equilíbrio químico a partir do princípio de Le Chatelier. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Situações de discussão sobre o equilíbrio que se estabelece em reações que ocorrem por exemplo em refrigerantes ou na síntese da amônia. ◦ Situações de dedução da equação da constante de equilíbrio a partir de um exemplo, para que os alunos entendam o que ela representa, e resolução de problemas em grupo e individualmente. ◦ Exercícios de aplicação da equação de pH com soluções ácidas e básicas. ◦ Situações de apresentação do princípio de Le Chatelier e análise de casos que mostram o deslocamento do equilíbrio de acordo com algumas alterações em um sistema em equilíbrio. ◦ Aula prática para observação da mudança de cor devido ao deslocamento do equilíbrio e elaboração da equação do processo. ◦ Situações-problemas resolvidas em grupo com o propósito de identificar modificações possíveis no processo de fabricação de um item envolvendo reação reversível, a fim de melhorar a produtividade. 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> - da compreensão de processos reversíveis e do equilíbrio químico que se estabelece; - da capacidade de resolver problemas envolvendo constante de equilíbrio, cálculo de pH e deslocamento de equilíbrio; - da análise da transformação química ocorrida no deslocamento do equilíbrio em sistemas reversíveis. ◦ Provas escritas e outras estratégias de avaliação que permitam diagnosticar se os alunos: <ul style="list-style-type: none"> - sabem operar com representações de sistemas em equilíbrio, como equação de reações reversíveis e constante de equilíbrio; - conseguem explicar por que ocorre deslocamento de equilíbrio quando se alteram alguns fatores; - entendem o conceito de pH e sabem operar com seus valores numéricos.

Referências Curriculares para o 3º ano

Objetivos [Capacidades]	Conteúdos [O que é preciso ensinar explicitamente ou criar condições para que os alunos aprendam e desenvolvam as capacidades que são objetivos]	Propostas de atividade [Situações de ensino e aprendizagem para trabalhar com os conteúdos]	Formas de avaliação [Situações mais adequadas para avaliar]
<p>Investigar algumas energias alternativas em que se observam transformações químicas, procurando incentivar a discussão sobre a aplicação destes conhecimentos em situações práticas ou resolução de problemas tecnológicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Aplicações tecnológicas de reações de oxidação-redução (pilhas e eletrólise). ◦ Estudo dos princípios gerais da radioatividade. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Atividades práticas para desmonte de pilhas secas e montagem da pilha de Daniel. ◦ Aplicação de processos eletrolíticos como eletrólise da salmoura ou galvanoplastia. ◦ Elaboração de esquemas com legenda e equações que expliquem o funcionamento de processos eletroquímicos, como por exemplo, nas células a combustível, que vem sendo desenvolvido para substituir os derivados de petróleo nos automóveis. ◦ Pesquisa sobre transformações químicas que ocorrem na célula a combustível (pilha). ◦ Resolução de problemas envolvendo corrosão de metais e preservação por metais de sacrifício, como aplicação dos conhecimentos de eletroquímica. ◦ Planejamento, execução e avaliação de intervenções práticas relacionadas à eletroquímica, selecionando procedimentos experimentais pertinentes. ◦ Leitura de textos sobre o desenvolvimento da radioatividade, com posterior resolução de questões ou solicitações de síntese, incentivando o posicionamento dos alunos quanto ao uso deste tipo de energia. ◦ Discussão de notícias sobre aplicação da radioatividade na medicina, em 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> - das representações esquemáticas de pilhas e processos eletrolíticos, que auxiliam na compreensão das transformações ocorridas; - dos textos produzidos a partir de leituras ou participação em palestras ou discussões; - da capacidade de representação das transformações químicas através de equações. ◦ Relatório de aulas práticas de eletroquímica com explicação de seu funcionamento através de figuras. ◦ Resolução de problemas em grupos, estimulando a discussão. ◦ Provas escritas que permitam diagnosticar se os alunos: <ul style="list-style-type: none"> - sabem explicar o funcionamento de pilhas através de equações de oxidação-redução, identificando o sentido da corrente e calculando a voltagem de pilhas; - aplicam conhecimentos de eletrólise em situações práticas como em galvanoplastia; - aplicam o conceito de meia-vida para calcular a radiação residual ou a idade de fósseis.

		<p>armamentos, como fonte de energia e em processos industriais.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Palestras com médicos sobre medicina nuclear, seus princípios, aplicações e riscos, além das perspectivas profissionais. 	
<p>Desenvolver conhecimentos de química orgânica, a partir do estudo de hidrocarbonetos, identificando sua presença no mundo contemporâneo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Caracterização dos compostos orgânicos, histórico do desenvolvimento da química orgânica e sua importância científica e tecnológica. ◦ Classificação de cadeias carbônicas e de carbonos. ◦ Aplicação da nomenclatura IUPAC para identificar hidrocarbonetos, e elaboração de fórmulas estruturais e moleculares. ◦ Utilização do petróleo como energia não renovável e análise da crise energética mundial. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Representação de moléculas orgânicas procurando mostrar a estrutura tetraédrica do carbono e sua representação simplificada. ◦ Aula prática para teste de gasolina (determinação do teor de álcool na gasolina). ◦ Estudos para descobrir a formação de gás metano e sua relação com o funcionamento de biodigestores. ◦ Pesquisa sobre destilação fracionada do petróleo para obtenção de derivados (hidrocarbonetos). ◦ Pesquisas em diversas fontes para investigar a formação de petróleo, sua extração e a destilação fracionada para dar origem a diversos derivados essenciais para a vida moderna. ◦ Resolução de exercícios de química orgânica em grupo para aprendizagem da nomenclatura IUPAC e construção de fórmulas estruturais e moleculares. ◦ Estudo da combustão de derivados de petróleo e sua relação com a poluição atmosférica. ◦ Palestra com profissionais da área de petroquímica e ecologistas para analisar a importância de materiais orgânicos para a vida moderna e os problemas ambientais que estas podem causar. ◦ Discussões com professores de outras áreas (geografia e história) para analisar a crise energética na era do petróleo. 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Avaliação de estruturas de hidrocarbonetos a serem montados em grupos. ◦ Relatório da aula prática com representação esquemática (desenho com legendas) da experiência, cálculos e utilização de conceitos como polaridade. ◦ Análise de projetos de biodigestores. ◦ Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> - da capacidade de construir fórmulas estruturais e moleculares e de nomear os hidrocarbonetos segundo a nomenclatura IUPAC; - da representação esquemática do funcionamento de uma torre de fracionamento; - da síntese da discussão sobre temas relacionados a materiais orgânicos e seu posicionamento frente a estas questões tecnológicas, econômicas, políticas e ambientais. ◦ Provas escritas e outras estratégias de avaliação que permitam diagnosticar se o aluno: <ul style="list-style-type: none"> - sabe construir fórmulas estruturais de hidrocarbonetos, identificando o tipo de cadeia carbônica; - consegue nomear as cadeias carbônicas de acordo com a nomenclatura oficial (IUPAC); - entende a destilação fracionada do

			petróleo e relaciona como fonte de hidrocarbonetos presentes no cotidiano.
<p>Reconhecer, nomear e representar as fórmulas de compostos de diferentes funções orgânicas (oxigenadas, nitrogenadas e halogenadas) e compreender o papel e os efeitos dos diferentes compostos presentes nos alimentos, neurotransmissores, substâncias lícitas (remédios e bebidas alcoólicas) e ilícitas (drogas psicoativas) no organismo humano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Identificação das diferentes funções orgânicas a partir de seus grupos funcionais, diferenciando suas propriedades e nomes. ◦ Construção de fórmulas estruturais e moleculares das diferentes funções orgânicas. ◦ Obtenção de álcool etílico através da fermentação para obtenção de bebidas alcoólicas e combustíveis. ◦ Conhecimentos sobre propriedades relevantes dos principais compostos de cada função orgânica. ◦ Análise das propriedades de alguns compostos orgânicos como odor, cor e solubilidade em água, que permitem diferenciar alguns compostos de diferentes funções orgânicas como álcool etílico, acetona, querosene, essências artificiais de frutas e vinagre, relacionando os grupos funcionais com suas propriedades. ◦ Reconhecimento e aplicação de fórmulas estruturais, moleculares, funções orgânicas presentes e efeitos no organismo humano de agrotóxicos e pesticidas organoclorados (como o cupinicida pentaclorofenol) e organofosforados usados na agricultura e na indústria madeireira. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Elaboração de quadro síntese com funções orgânicas, grupos funcionais e particularidades da nomenclatura, após estudo analítico das funções oxigenadas, nitrogenadas e halogenadas. ◦ Exercícios em grupo para nomear, construir fórmulas estruturais, descobrir fórmulas moleculares e identificar funções de compostos orgânicos. ◦ Pesquisa sobre produção de bebidas alcoólicas (fermentados e destilados) e sobre os efeitos no organismo humano. ◦ Situações de identificação de funções mistas em alguns compostos mais complexos como ácido láctico, glicose, aminoácidos, neurotransmissores, remédios e drogas. ◦ Discussão sobre alimentação com professor de Biologia, profissionais da área de nutrição ou médicos, com enfoque em alimentação saudável, digestão dos diferentes alimentos e cálculos de valor calórico. ◦ Aula prática com alimentos preparados em casa ou na escola, que envolvam transformações químicas em seu preparo, principalmente com o uso do fogo, e cada grupo deve explicar a composição química do alimento, a transformação ocorrida durante a preparação e os produtos da digestão. 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Observação, registro e análise: <ul style="list-style-type: none"> - das representações de fórmulas estruturais, com especial atenção para as ligações químicas entre carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio; - da capacidade de diferenciar as diferentes funções orgânicas dos compostos através de seus grupos funcionais; - da habilidade de nomear compostos orgânicos com diferentes radicais (metil, etil, n-propil, isopropil e fenil, principalmente); - de textos escrito pelos alunos descrevendo o processo de fabricação do álcool e os efeitos do álcool no organismo humano. ◦ Elaboração de texto sobre alimentação saudável e análise da alimentação por cada aluno. ◦ Situações de cálculo em grupo do valor calórico de alimentos industrializados através da embalagem e comparação do valor obtido com o fornecido pelo fabricante. ◦ Provas escritas e outras estratégias de avaliação que permitam diagnosticar se os alunos: <ul style="list-style-type: none"> - sabem relacionar fórmulas estruturais com seu respectivo nome IUPAC. - distinguem as funções orgânicas presentes em diferentes compostos; - sabem aplicar cálculos de calorias

			<p>em alguns alimentos;</p> <ul style="list-style-type: none"> - conseguem explicar o efeitos do álcool no organismo.
<p>Distinguir os diferentes isômeros planos e espaciais, quanto às fórmulas estruturais, nomes e propriedades, equacionar as transformações químicas de compostos orgânicos para a fabricação de diferentes produtos de consumo e compreender as estruturas moleculares e os processos de fabricação de diferentes polímeros presentes em produtos industrializados no nosso cotidiano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Aplicação dos conhecimentos de química orgânica para o estudo de diferentes casos de isomeria. ◦ Representação de reações orgânicas. ◦ Conhecimentos sobre a fabricação de polímeros de adição (como o polietileno, polipropileno e poliestireno) e de condensação (casos do poliéster e poliamida). 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Exercícios para construção de fórmulas estruturais diferentes a partir de uma fórmula molecular, a fim de descobrir diferentes isômeros. ◦ Elaboração de fórmulas estruturais e respectivos nomes dos possíveis isômeros que implicam diferentes propriedades químicas ou físicas. ◦ Pesquisa para descobrir diferenças de propriedades de dois isômeros, como por exemplo o etanol e o metóxi-metano. ◦ Construção de estruturas moleculares mostrando o cis e o trans de um composto que apresenta isomeria geométrica. ◦ Pesquisa para descobrir como a isomeria geométrica pode diferenciar feromônios de insetos. ◦ Pesquisa relacionando a talidomida e isomeria óptica, para que os alunos percebam a importância do estudo desse tipo de isomeria espacial. ◦ Situações de representação através de equação de diferentes reações orgânicas a partir de uma explicação dos mecanismos de reação. ◦ Aulas dialogadas sobre alguns polímeros (um por grupo), suas características e usos. ◦ Aula prática para comprovar a liberação de água no processo de combustão do etanol, através da condensação de vapor de água sob uma panela com gelo colocado sobre o fogo. ◦ Pesquisa sobre as consequências das queimadas com base na equação de 	<p><u>Algumas propostas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Exercícios em dupla ou trios para descobrir compostos diferentes com a mesma fórmula molecular. ◦ Síntese das pesquisas efetuadas com as informações essenciais para compreender e explicar alguns fenômenos relacionados a isômeros . ◦ Elaboração de quadro esquemático explicando os mecanismos das principais reações orgânicas. ◦ Problemas que façam os alunos pensarem nas matérias-primas e nas reações necessárias para produzir alguns compostos orgânicos. ◦ Construção de um quadro com os principais polímeros utilizados em nosso cotidiano. ◦ Descrição dos danos ambientais causados por queimadas. ◦ Provas escritas e outras estratégias de avaliação que permitam diagnosticar se o aluno: <ul style="list-style-type: none"> - descobre diferentes compostos com a mesma fórmula molecular; - representa as reações orgânicas; - analisa algumas consequências da aplicação de reações orgânicas nas indústrias.

		combustão (completa e incompleta) com enfoque nos efeitos dos poluentes liberados na combustão.	
--	--	---	--

Sugestão de materiais de apoio

Sites, livros, revistas, softwares e outros

REVISTAS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Ciência Hoje (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência)

Pesquisa Fapesp

Química Nova

Química Nova na Escola

Revista Brasileira de Ciência do solo

Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas

Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental

Scientific American Brasil

SITES

allchemy.iq.usp.br/estruturado/revistas/links-ver.html

ALÔ ESCOLA - TV CULTURA <http://www.tvcultura.com.br/aloescola>

ABIQUIM - Associação Brasileira das Indústrias Químicas www.abiquim.org.br

CENTRO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E CULTURAL (CDCC-USP) - <http://educar.sc.usp.br>

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo www.cetesb.sp.gov.br

CIÊNCIA À MÃO (tem indicações de livros, vídeos, ensaios, vídeos online, documentários)
www.cienciamao.if.usp.br/index.php

EDUCAREDE www.educarede.org.br/euca/index

INSTITUTO DE QUÍMICA UNESP www.e-quimica.iq.unesp.br

LABORATÓRIO DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA <http://www.lect.futuro.usp.br>

LABORATÓRIO VIRTUAL DE QUÍMICA UNESP BAURU www2.fc.unesp.br/lvq

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE www.meioambiente.gov.br

PORTAL AMBIENTAL <http://www.ambientebrasil.com.br/>

PORTAL DO ENSINO DE CIÊNCIAS: <http://www.latec.ufri.br/ensinodeciencias/>

QUÍMICA NOVA INTERATIVA <http://qnint.sbg.org.br/qni>

QUIPROCURA QUÍMICA www.quiprocura.net

RECICLOTECA (Informações, vídeos, sobre resíduos sólidos, reciclagem, questões ambientais) <http://www.recicloteca.org.br> -

SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA www.sbg.org.br

TV CULTURA <http://www.tvcultura.com.br/guia.htm> - jornalismo, documentários sobre meio ambiente, ciências e cidadania.

UFRGS Universidade Federal do Rio Grande do Sul www.ufrgs.br/favet/bioquimica/index.html - apresenta imagens tridimensionais de diversos tipos de molécula

ENDEREÇOS ELETRÔNICOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

CIÊNCIA HOJE, publicação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) <http://www.ciencia.org.br>

COM CIÊNCIA (SBPC/UNICAMP/LABJOR)- Revista Eletrônica de Jornalismo Científico - <http://www.comciencia.br>

PESQUISA FAPESP - <http://revistapesquisa.fapesp.br/>

SCIENTIFIC AMERICAN DO BRASIL (Duetto) - <http://www.sciam.com.br>

INFO PLANTÃO - <http://info.abril.com.br/noticias/ciencia.shtml>

JORNAL DA CIÊNCIA (SBPC) - <http://www.jornaldaciencia.org.br/index2.jsp>

MÍDIA E CIÊNCIA - <http://www.jornalismocientifico.com.br/>

SCIENCNET - <http://www.sciencenet.com.br/>

VÍDEOS/DVD

SBQ - PROGRAMAS DE TV QUÍMICA NOVA NA ESCOLA DVD

- A Química da Atmosfera
- A Química dos Fármacos
- As Águas do Planeta Terra
- Espectroscopia
- Hidrosfera
- Látex: A Camisinha na Sala de Aula
- Nanotecnologia
- Papel: Origem, Aplicações e Processos
- Polímeros Sintéticos
- Vidros: Evolução, Aplicações e Reciclagem
- Vidros: Origem, Arte e Aplicações
- Visualização Molecular

DVD-ROM Scientific American

Bibliografia

INTRODUÇÃO

- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais** - Introdução. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- MAKARENKO, Anton. **Poema pedagógico**. Lisboa: Livros Horizonte, 1980.
- RIBEIRO, Vera M. (org.). **Letramento no Brasil**. São Paulo: Global / Instituto Paulo Montenegro / Ação Educativa, 2003.
- SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO ACRE e SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE RIO BRANCO. **Caderno 1** - Orientações para o Ensino de Língua Portuguesa e Matemática no Ciclo Inicial. Rio Branco, 2008.
- SECRETARIA DE LA EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES. **Diseño Curricular para la Escuela Primaria de la Ciudad de Buenos Aires**. Buenos Aires, 2004.
- ZABALA, Antonio. **A prática educativa** - como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

QUÍMICA

- BRASIL. Ministério da Educação. **PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**, Brasília: MEC, 2002
- BUFFA, Ester; ARROYO, Miguel e NOSELLA, Paolo. Educação e cidadania: Quem educa o cidadão? São Paulo: Cortez & Autores Associados, 1987. 94 p.
- CANTO, Eduardo Leite do e PIERUZZO, Tito, **Química na abordagem do cotidiano**, Volume único, Editora Moderna, 2007
- CASTRO, E.N.F.; SILVA, G.S.; MATSUNAGA, R.T.; FARIAS, S.B.; SANTOS, S.M.O. e DIB, S.M.F. Química e sociedade: uma experiência de abordagem temática para o desenvolvimento de atitudes e valores. **Química Nova na Escola**. n. 20, 2004.
- CHASSOT, A. I. Alfabetização Científica - Questões e Desafios para a Educação. Coleção Educação Química. 4ª edição. Unijuí, 2006.
- CHASSOT, A. I. Para que(m) é útil o ensino de Química? Canoas: 2ª Ed. Ed. Ulbra, 2004.
- CHASSOT, Attico, **A Ciência através dos Tempos**, Coleção Polêmica, Editora Moderna, 2004
- CISCATO, Carlos Alberto Mattoso e PEREIRA, Luís Fernando, **Planeta Química**, Volume Único, Editora Ática, 2008
- FELTRE, Ricardo, **Química**, Editora Moderna, 2008
- MALDANER, O. A. A formação inicial e continuada de professores de química - professor/pesquisador. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2000.
- MATEUS, Alfredo Luis, **Química na cabeça - Experiências espetaculares para você fazer em casa ou na escola**, Editora UFMG, 2002
- MILARÉ, T. **Ciências na 8ª série: da Química disciplinar à Química do cidadão**. 2008. 213 p. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
- MILARÉ, T. e RICHETTI, G.P. A alfabetização científica e os temas sociais em Química. In: 27º ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA, 2007, Erechim. *Anais...* Erechim: URI; SBQ, 2007.
- MÔL, G. de S. e SANTOS, W.L.P. dos (Coords.); CASTRO, E.N.F de; SILVA, G. de S.; MATSUNAGA, R.T. ; SILVA, R.R. da; FARIAS, S.B.; SANTOS, S.M. de O. e DIB, S.M.F. **Química na sociedade: Projeto de ensino de Química em um contexto social**. 2ª ed. Brasília, Editora Universidade de Brasília, 2000. v. 1. _____. **Química e sociedade** (Química: coleção Nova Geração). São Paulo: Editora Nova Geração, 2003. Módulos 1, 2 e 3.
- MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, v. 23, n. 2, p.273-83, 2000.
- MORTIMER, Eduardo Fleury e MACHADO, Andréa Horta, **Química para o ensino médio**, Série Parâmetros, Editora Scipione, 2003
- POZO, J. I; CRESPO, M. A. G. A Aprendizagem e o Ensino de Ciências - do Conhecimento Cotidiano ao Conhecimento Científico. 5ª edição. PortoAlegre: Artmed, 2009.
- POZO, Juan Ignacio, **A solução de problemas**, Artmed, 1998
- SAGAN, Carl, **Cosmos**, Editora Gradiva, 2009
- SANTOS, W. L. P., SCHNETZIER, R. P. Função Social - O que significa ensino de química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola**, No. 4, 28-33, 1996.
- SARDELLA, Antônio e MATEUS, Edegar, **Dicionário Escolar de Química**, Editora Ática, 1993
- SOUZA, Celso Lopes de e CARVALHO, Geraldo de, **Química - de olho no mundo do trabalho**, Volume único, Editora Scipione, 2003
- STRATHERN, Paul, **Curie e a Radioatividade**, Jorge Zahar Editor, 2002
- STRATHERN, Paul, **O Sonho de Mendeleiev**, Jorge Zahar Editor, 2002
- VANIN, José Atilio, **Alquimistas e Químicos - O Passado, o presente e o futuro**, Coleção Polêmica, Editora Moderna, 2005