

REPORTAGEM ESPECIAL

Enem vai ser obrigatório

JULIA TERAYAMA/AT

Alunos da rede pública vão ter de fazer exame para obter certificado de conclusão do ensino médio. Sedu quer adotar medida este ano

ALINE NUNES
LETICIA ORLANDI



A prova do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) vai ser obrigatória para todos os estudantes de escola pública. A proposta aprovada pelo ministro da Educação, Fernando Haddad, foi apresentada pelo Conselho Nacional dos Secretários de Educação (Consed), na manhã de ontem, em Brasília.

O Enem vai ser obrigatório a partir do ano que vem. O exame também vai certificar a conclusão do ensino médio.

Mas o secretário de Estado da Educação, Haroldo Corrêa Rocha, que participou da reunião ontem em Brasília, afirmou que a Secretaria de Estado da Educação (Sedu) "vai trabalhar para que o Enem se torne obrigatório ainda este ano."

Segundo o secretário, cada estado vai definir se adota ou não a compulsoriedade.

"Vamos passar os dados dos alunos para o Inep (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, que elabora a prova do Enem) já inscrever todos os estudantes da rede estadual automaticamente."

Em 2008, 24 mil estudantes que estavam concluindo o ensino médio fizeram o Enem no Estado.

Destes, 17.617 alunos eram da rede pública, do total de 35 mil alunos da Sedu. Isso significa que só 50% dos estudantes da rede pública fizeram o exame.

O secretário comentou que a segurança nos locais de prova foi um dos problemas discutidos na reunião. "Como o Enem vai se tornar uma prova que possibilita a entrada na universidade, aumenta o potencial de fraude e, por isso, quanto mais locais de prova, menos segurança."

Sobre o Enem valer como certificação para o ensino médio, o secretário afirmou que não vai ter nota mínima para o aluno conseguir o diploma. Para concluir o ensino básico, ele continua dependendo das notas que recebe durante o ano e, para ganhar o certificado, precisa fazer o Enem.

Segundo o secretário, as provas de supletivo no Estado por enquanto vão ser mantidas. "A princípio vamos manter as provas, mas à medida que ganhar peso de certificação, vamos substituir o supletivo pelo Enem."



As estudantes Marina, Natália e Sara acompanham a coordenadora Cláudia no laboratório

Mudança na prova preocupa alunos

Como vai ser um novo modelo, o tempo é muito curto para os alunos se adaptarem

Natália Frizzera, 16 anos, estudante

Uma das maiores preocupações dos alunos que vão fazer vestibular este ano é o modelo de prova do novo Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). Para eles, o tempo para adaptação ao novo tipo de questões é curto, já que as provas vão ser aplicadas nos dias 3 e 4 de outubro.

A estudante de 3º ano, Natália Frizzera, 16 anos, que vai tentar Medicina, disse que a proposta é interessante, mas não acha conveniente a aplicação neste ano.

"Como vai ser um novo modelo de prova, o tempo é muito curto para os alunos se adaptarem. Antigamente não era uma avaliação total do ensino médio e agora vai funcionar como uma avaliação melhor."

Apesar de achar que as mudanças ficaram muito em cima da hora para as datas das provas, a estudante Sara Passamani, 17, que vai tentar Ciências Biológicas,

acha que as aulas práticas vão ajudar na preparação para o exame.

"O Enem vai sair da teoria para as questões do dia a dia. Não vamos precisar de decorar fórmulas

e vamos estudar o que vai ser útil de verdade para o futuro. Além disso, vai ser bom porque poderemos usar a nota para outras universidades do País", defendeu.

Quem concorda com Sara é a estudante Marina Antunes, 17. "A prova não é viável para este ano. O ideal é que seja aplicada no ano que vem, pois é o tempo de nos adaptarmos ao sistema."

Ela acrescentou que as aulas práticas contribuem muito para o entendimento das matérias. "O que vai ser cobrado é o que vemos na prática, por isso essas aulas são importantes", disse.

Para a coordenadora do laboratório do Salesiano, Cláudia Câmara, a escola usa esses espaços para as aulas de Física e Química.

"A proposta do novo Enem exige muito raciocínio e interpretação. O laboratório contribui na observação e na capacidade de síntese do aluno", destacou.

Os NÚMEROS

35 mil é o número de estudantes que se formaram no ensino médio na rede estadual no ano passado, sendo que **24 mil** são do ensino médio regular e **10 mil**, da educação de jovens e adultos.

17.617 é o número de alunos da rede pública que participaram da prova do Enem no ano passado. No total, **24.174** estudantes concluídos do ensino médio se submeteram à avaliação.

Exame para unificar o currículo

A reformulação da prova do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), que vai ter 200 questões, ajuda a unificar o currículo do ensino médio da Secretaria de Estado da Educação (Sedu) que come-

çou a ser implantado no início deste ano.

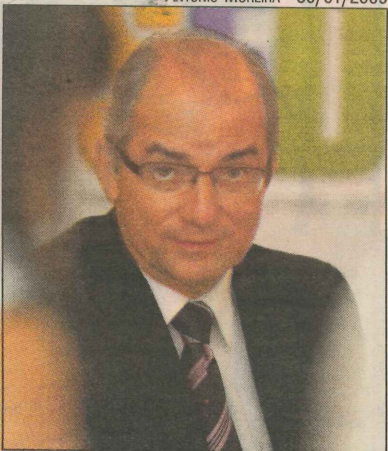
"O Enem vai forçar uma padronização do ensino nas escolas estaduais. Elaboramos o primeiro currículo unificado. Nunca foi assim, cada escola fazia de um jeito. Isso unifica e especifica o que tem que ser ensinado", explicou o secretário de Estado da Educação, Haroldo Corrêa Rocha.

O novo currículo da Sedu está dividido em três áreas: linguagens e códigos, ciências da natureza e ciências humanas.

"O novo Enem, somado à mudança no ensino médio na rede estadual, vai ajudar a cobrar a lógica do currículo que construímos. Como as matérias convergem, os mesmos conteúdos passam a ser avaliados no Enem."

Segundo o secretário, o novo currículo não busca do aluno o conhecimento memorizado, mas a resolução de problemas.

ANTONIO MOREIRA - 30/01/2009



Haroldo Corrêa: padrão

SAIBA MAIS SOBRE O NOVO ENEM

DATAS

- A prova do Enem terá 200 questões e uma redação, aplicadas nos dias 3 e 4 de outubro. A ideia do MEC é que as provas aconteçam na tarde de sábado e na manhã e tarde de domingo.
- A divulgação dos resultados das quatro provas de múltipla escolha está prevista para 4 de dezembro de 2009.
- Divulgação do resultado final, incluindo a redação: 8 de janeiro de 2010.
- A proposta inicial é a de que o Enem seja realizado duas vezes por ano.

CONTEÚDO

- As 200 questões serão divididas em: Linguagem (Português e redação), Matemática, Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia) e Ciências Humanas (História e Geografia). Cada área vai ter 50 questões.
- As provas de língua estrangeira ficam de fora do exame deste ano, mas voltam

a ser aplicadas no ano que vem. Não haverá questões regionais na prova.

INSCRIÇÕES

- As inscrições para o Enem 2009 ainda não estão definidas. A proposta inicial para o período de inscrições é de 15 de junho a 17 de julho.
- Alunos concluintes do ensino médio em escolas públicas se inscrevem de graça. Nas demais situações, o valor da taxa de inscrição é R\$ 35,00.
- Quem já terminou o ensino médio pode fazer o Enem para tentar vestibular unificado. A prova é aberta a todos os concluintes ou que já concluíram o ensino médio.

PESO DAS QUESTÕES

- As questões de múltipla escolha vão ter peso diferente, de acordo com o nível de dificuldade da questão. Por isso, a nota final do Enem não seria mais a soma das questões acertadas, e sim os pontos de

acordo com a questão de cada área. O aluno fará a prova geral e depois poderá optar pelo curso nas universidades.

DECOREBA

- A prova do Enem se diferencia das demais por ser estruturada em habilidades, incentivando o raciocínio e trazendo questões que medem o conhecimento dos alunos por meio de enfoque interdisciplinar, em vez da memorização. As questões não vão cobrar datas ou fórmulas, as famosas "pegadinhas".
- Foram definidas quatro formas de participação das universidades: o Enem como fase única; como primeira fase (proposta estudada pela Ufes); como fase única para as vagas ociosas, após o vestibular; ou combinado ao atual vestibular da instituição. As universidades têm até dia 20 para aderir.

Fonte: Ministério da Educação (MEC).

MEC diz o que aluno deve estudar para o novo exame

O Ministério da Educação (MEC) divulgou ontem o conteúdo que o aluno deve estudar para se preparar para o novo Exame Nacional do Ensino Médio (Enem).

Trata-se da "matriz de habilidades", um documento com referências para elaborar os itens da prova que será aplicada em outubro.

O documento está organizado nas quatro áreas que vão compor o Enem: Linguagem (Português e Redação); Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física);



Ciências Humanas (Geografia e História; e Matemática. Somente a partir do próximo ano passarão a ser cobradas questões de língua estrangeira. São 30 competências e 120 habilidades.

Com essas áreas definidas, o MEC informa que a nova prova do

Enem vai cobrar os mesmos conteúdos pedidos pelos atuais vestibulares, mas com novo formato.

Agora, os estudantes terão de usar mais a capacidade de raciocínio e compreensão do que de memorização. A expectativa é de que a nova concepção do Enem ajude a reestruturar o currículo do ensino médio.

Para ajudar alunos e professores, **A Tribuna** está publicando as orientações do MEC, por temas que devem ser estudados. O material pode servir como um guia para a prova.



Fernando Haddad em reunião com secretários estaduais

O QUE ESTUDAR PARA O ENEM 2009

EIXOS COMUNS A TODAS AS ÁREAS DE CONHECIMENTO

- **Dominar linguagens:** tanto a norma culta da Língua Portuguesa quanto o uso das linguagens matemática, artística e científica e das línguas espanhola e inglesa (língua estrangeira, a partir de 2010).
- **Compreender fenômenos:** construir e aplicar conceitos das várias áreas de conhecimento para compreender fenômenos naturais, processos histórico-geográficos, produção tecnológica e artes.
- **Enfrentar situações-problema:** selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.
- **Construir argumentação:** relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.
- **Elaborar propostas:** recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaborar propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade.

ÁREA I MATEMÁTICA

- **Conhecimentos numéricos:** operações em conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais e reais); desigualdades; divisibilidade; fatoração; razões e proporções; porcentagem e juros; relações de dependência entre grandezas; sequências e progressões; princípios de contagem.
- **Conhecimentos geométricos:** características das figuras geométricas planas e espaciais; grandezas, unidades de medida e escalas; comprimentos, áreas e volumes; ângulos; posições de retas; simetrias de figuras planas ou espaciais; congruência e semelhança de triângulos; teorema de Tales; relações métricas nos triângulos; circunferências; trigonometria do ângulo agudo.
- **Conhecimentos de estatística e probabilidade:** representação e análise de dados; medidas de tendência central (médias, moda e mediana); desvios e variância; noções de probabilidade.
- **Conhecimentos algébricos:** gráficos e funções; funções algébricas do primeiro e do segundo graus, polinomiais, racionais, exponenciais e logarítmicas; equações e inequações; relações no ciclo trigonométrico e funções trigonométricas.
- **Conhecimentos algébricos/geométricos:** plano cartesiano; retas; circunferências; paralelismo e perpendicularidade, além de sistemas de equações.

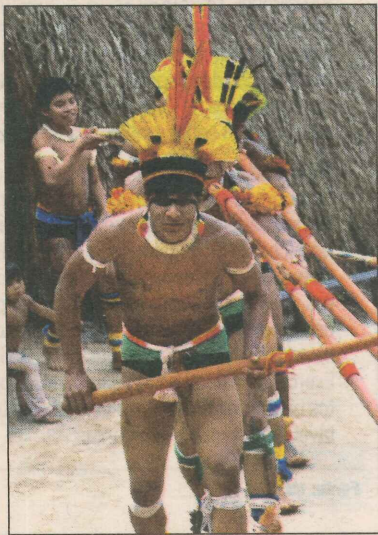
ÁREA I LINGUAGEM-PORTUGUÊS E REDAÇÃO

- **Estudo do texto:** modos de organização da composição textual; atividades de produção escrita e de leitura de textos gerados nas diferentes esferas sociais - públicas e privadas.
- **Estudos das práticas corporais:** entre outros temas, *performance* corporal e identidades juvenis; possibilidades de vivência crítica e emancipada do lazer; mitos e verdades sobre os corpos masculino e feminino na sociedade; exercício físico e saúde; o corpo e a expressão artística e cultural; condicionamentos e esforços físicos; o esporte; os jogos.
- **Produção e recepção de textos artísticos:** Estrutura morfológica, sintática, o contexto da obra artística, o contexto da comunidade e as fontes de criação em artes visuais, teatro, música e dança. A valorização da pluralidade nas produções estéticas e artísticas das minorias sociais e dos portadores de necessidades especiais educacionais.
- **Estudo do texto literário:** entre outras abordagens, trata sobre as associações entre concepções artísticas e procedimentos de construção do texto literário em seus gêneros (épico/narrativo, lírico e dramático) e formas diversas; representação literária; e relações entre literatura e outras artes.
- **Estudo dos aspectos linguísticos em diferentes textos:** organização da macroestrutura semântica e a articulação entre ideias e proposições (relações lógico-semânticas).

- **Estudo do texto argumentativo, seus gêneros e recursos linguísticos:** formas de apresentação de diferentes pontos de vista; organização e progressão textual; papéis sociais e comunicativos dos interlocutores.
- **Estudo dos aspectos linguísticos:** elementos de referência pessoal, temporal, espacial, grau de formalidade, seleção lexical, tempos e modos verbais; uso dos recursos linguísticos em processo de coesão textual.
- **Estudo dos gêneros digitais:** o texto literário típico da cultura de massa: o suporte textual em gêneros digitais; os recursos linguísticos e os gêneros digitais; a função social das novas tecnologias.

ÁREA I CIÊNCIAS HUMANAS - GEOGRAFIA E HISTÓRIA

- **Diversidade cultural, conflitos e vida em sociedade**
 - Cultura material e imaterial, patrimônio e diversidade cultural no Brasil;
 - A conquista da América. Conflitos entre europeus e indígenas na América colonial. A escravidão e formas de resistência indígena e africana na América;
 - História cultural dos povos africanos. A luta dos negros no Brasil e o negro na formação da sociedade brasileira;
 - História dos povos indígenas e a formação sociocultural brasileira;



Povos indígenas

- **Formas de organização social, movimentos sociais, pensamento político e ação do Estado**
 - Cidadania e democracia na Antiguidade; Estado e direitos do cidadão a partir da Idade Moderna; democracia direta, indireta e representativa;
 - Revoluções sociais e políticas na Europa Moderna;
 - Formação territorial brasileira; as regiões brasileiras; políticas de reordenamento territorial;
 - As lutas pela conquista da independência política das colônias da América;
 - Grupos sociais em conflito no Brasil imperial e a construção da nação;
 - O desenvolvimento do pensamento liberal na sociedade capitalista e seus críticos nos séculos XIX e XX;
 - Políticas de colonização, migração, imigração e emigração no Brasil nos séculos XIX e XX;
 - A atuação dos grupos sociais e os grandes processos revolucionários do século XX: Revolução Bolchevique, Revolução Chinesa, Revolução Cubana;
 - Geopolítica e conflitos entre os séculos XIX e XX: Imperialismo, a ocupação da Ásia e da África, as Guerras Mundiais e a Guerra Fria;
 - Os sistemas totalitários na Europa do

- **Características e transformações das estruturas produtivas**
 - Diferentes formas de organização da produção: escravismo antigo, feudalismo, capitalismo, socialismo e suas diferentes experiências;
 - Economia agroexportadora brasileira: complexo açucareiro; a mineração no período colonial; a economia cafeeira; a borracha na Amazônia;
 - Revolução Industrial: criação do sistema de fábrica na Europa e transformações no processo de produção. Formação do espaço urbano-industrial. Transformações na estrutura produtiva no século XX: o fordismo, o toyotismo, as novas técnicas de produção e seus impactos;
 - A industrialização brasileira, a urbanização e as transformações sociais e trabalhistas;

- **Os domínios naturais e a relação do ser humano com o ambiente**
 - Relação homem-natureza, a apropriação dos recursos naturais pelas sociedades ao longo do tempo. Impacto ambiental das atividades econômicas no Brasil. Recursos minerais e energéticos: exploração e impactos. Recursos hídricos; bacias hidrográficas e seus aproveitamentos;
 - As questões ambientais contemporâneas: mudança climática, ilhas de calor, efeito estufa, chuva ácida, a destruição da camada de ozônio. A nova ordem ambiental internacional; políticas territoriais ambientais; uso e conservação dos recursos naturais, unidades de conservação, corredores ecológicos, zoneamento ecológico e econômico.
 - Origem e evolução do conceito de sustentabilidade;



Revolução Cubana

- **Estrutura interna da Terra.** Estruturas do solo e do relevo; agentes internos e externos modeladores do relevo;
- **Situação geral da atmosfera e classificação climática.** As características climáticas do território brasileiro;
- **Os grandes domínios da vegetação no Brasil e no mundo;**
- **Representação espacial**
 - Projeções cartográficas; leitura de mapas temáticos, físicos e políticos; tecnologias modernas aplicadas à cartografia.

“Já trabalhamos esses temas em sala. Mas o conteúdo do MEC poderia ser mais específico.”

Kleber Dettogni,
professor de Física

“A prova do Enem pode ter um perfil diferente, mas o conteúdo será o mesmo.”

Márcio Bastos, professor
de Língua Portuguesa



A102345-3

Instituto Jones dos Santos Neves
Biblioteca

ÁREA | CIÊNCIAS DA NATUREZA - FÍSICA, QUÍMICA E BIOLOGIA



FÍSICA

■ **Conhecimentos básicos e fundamentais:** Noções de ordem de grandeza. Notação científica. Sistema Internacional de Unidades. Metodologia de investigação: a procura de regularidades e de sinais na interpretação física do mundo. Observações e mensurações: representação de grandezas físicas como grandezas mensuráveis. Ferramentas básicas: gráficos e vetores; conceituação de grandezas vetoriais e escalares. Operações básicas com vetores.

■ **O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas:** Grandezas fundamentais da mecânica. Relação histórica entre força e movimento. Descrições do movimento e sua interpretação. Casos especiais de movimentos e suas regularidades observáveis. Conceito de inércia. Noção de sistemas de referência inerciais e não inerciais. Noção dinâmica de massa e quantidade de movimento (momento linear). Força e variação da quantidade de movimento. Leis de Newton. Centro de massa e a ideia de ponto material. Conceito de forças externas e internas. Lei da conservação da quantidade de movimento (momento linear) e teorema do impulso. Momento de uma força (torque). Condições de equilíbrio estático de ponto material e de corpos rígidos. Força de atrito, força-peso, força normal de contato e tração. Diagramas de forças. Identificação

das forças que atuam nos movimentos circulares. Noção de força centrípeta e sua quantificação. Hidrostática: aspectos históricos e variáveis relevantes. Empuxo. Princípios de Pascal, Arquimedes e Stevin: condições de flutuação, relação entre diferença de nível e pressão hidrostática.

■ **Energia, trabalho e potência:** Conceituação. Conceito de energia potencial e de energia cinética. Conservação de energia mecânica e dissipação de energia. Trabalho da força gravitacional e energia potencial gravitacional. Forças conservativas e dissipativas.

■ **A Mecânica e o funcionamento do Universo:** Força-peso. Aceleração gravitacional. Lei da Gravitação Universal. Leis de Kepler. Movimentos de corpos celestes. Influência na Terra: marés e variações climáticas. Concepções históricas sobre a origem do universo e sua evolução.

■ **Fenômenos elétricos e magnéticos:** Carga e corrente elétrica. Lei de Coulomb. Campo e potencial elétrico. Linhas de campo. Superfícies equipotenciais. Poder das pontas. Blindagem. Capacitores. Efeito Joule. Lei de Ohm. Resistência elétrica e resistividade. Relações entre grandezas elétricas. Circuitos elétricos. Correntes contínua e alternada. Medidores elétricos. Representação gráfica de circuitos. Símbolos convencionais. Potência e consumo de energia em dispositivos elétricos. Campo magnético. Ímãs permanentes. Linhas de campo magnético. Campo magnético terrestre.

■ **Oscilações, ondas, óptica e radiação:** Feixes e frentes de ondas. Reflexão e refração. Óptica geométrica: lentes e espelhos. Formação de imagens. Instrumentos ópticos simples. Fenômenos ondulatórios. Pulsos e ondas. Período, frequência, ciclo. Propagação: relação entre velocidade, frequência e comprimento de onda. Ondas em diferentes meios de propagação.

■ **O calor e os fenômenos térmicos:** Conceitos de calor e de temperatura. Escalas termométricas. Transferência de calor e equilíbrio térmico. Capacidade calorífica e calor específico. Condução do calor. Dilatação térmica. Mudanças de estado físico e calor latente de transformação. Comportamento de gases ideais. Máquinas térmicas. Ciclo de Carnot. Leis da Termodinâmica. Aplicações e fenômenos térmicos de uso cotidiano. Compreensão de fenômenos climáticos relacionados ao ciclo da água.

QUÍMICA

■ **Transformações químicas:** Evidências e interpretações de transformações químicas. Sistemas gasosos: Lei dos gases. Equação geral dos gases ideais, Princípio

de Avogadro, conceito de molécula; massa molar, volume molar dos gases. Teoria cinética dos gases. Misturas gasosas. Modelo corpuscular da matéria. Modelo atômico de Dalton. Natureza elétrica da matéria: Modelo Atômico de Thomson, Rutherford, Rutherford-Bohr. Átomos e estrutura. Número atômico, número de massa, isótopos, massa atômica. Elementos químicos e tabela periódica. Reações.

■ **Representação das transformações químicas:** Fórmulas químicas. Balanceamento de equações químicas. Aspectos quantitativos das transformações químicas. Leis ponderais das reações químicas. Determinação de fórmulas químicas. Grandezas químicas: massa, volume, mol, massa molar, constante de Avogadro. Cálculos estequiométricos.

■ **Materiais, propriedades e usos:** Propriedades de materiais. Estados físicos. Mudanças de estado. Misturas. Substâncias químicas: classificação e características gerais. Metais e ligas metálicas. Ferro, cobre e alumínio. Ligações metálicas. Substâncias iônicas: características e propriedades. Substâncias iônicas do grupo: cloreto, carbonato, nitrato e sulfato. Ligação iônica. Substâncias moleculares: características e propriedades. Substâncias moleculares: H₂, O₂, N₂, Cl₂, NH₃, H₂O, HCl, CH₄. Ligação covalente. Polaridade de moléculas. Forças intermoleculares. Relação entre estruturas, propriedade e aplicação das substâncias.

■ **Água:** Ocorrência e importância. Ligação, estrutura e propriedades. Sistemas em solução aquosa. Solubilidade. Concentração das soluções. Aspectos qualitativos das propriedades coligativas das soluções. Ácidos, bases, sais e óxidos: definição, classificação, propriedades, formulação e nomenclatura.

■ **Transformações químicas e energia:** Transformações. Calor de reação. Entalpia. Equações termoquímicas. Lei de Hess. Transformações químicas e energia elétrica. Reação de oxirredução. Potenciais padrão de redução. Pilha. Eletrolise. Leis de Faraday. Transformações nucleares. Conceitos da radioatividade. Reações de fissão e fusão nuclear. Desintegração radioativa e radioisótopos.

■ **Dinâmica das transformações químicas:** Transformações químicas e velocidade. Velocidade de reação. Energia de ativação. Fatores que alteram a velocidade de reação.

■ **Transformação química e equilíbrio:** Caracterização do sistema em equilíbrio. Constante de equilíbrio. Produto iônico da água, equilíbrio ácido-base e pH. Solubilidade dos sais e hidrólise. Fatores que alteram o sistema em equilíbrio. Aplicação da velocidade e do equilíbrio químico no cotidiano.

■ **Compostos de Carbono:** Características gerais dos compostos orgânicos. Principais funções orgânicas. Estrutura e propriedades de hidrocarbonetos, de compostos orgânicos oxigenados e de compostos orgânicos nitrogenados. Fermentação. Noções básicas sobre polímeros. Amido, glicogênio e celulose. Borracha natural e sintética. Polietileno, poliestireno, PVC, Teflon, náilon. Óleos e gorduras, sabões e detergentes sintéticos. Proteínas e enzimas.

■ **Relações da Química com as tecnologias, a sociedade e o meio ambiente:** Química no cotidiano, na agricultura, na saúde, nos alimentos. Química e ambiente. Aspectos científico-tecnológicos, socioeconômicos e ambientais associados à obtenção ou produção de substâncias químicas. Indústria química: obtenção e utilização do cloro, hidróxido de sódio, ácido sulfúrico, amônia e ácido nítrico. Mineração e metalurgia. Poluição e tratamento de água. Poluição atmosférica. Proteção do ambiente.

■ **Energias químicas no cotidiano:** Petróleo, gás natural e carvão. Madeira e hulha. Biomassa. Biocombustíveis. Impactos ambientais de combustíveis fósseis. Energia nuclear. Lixo atômico. Vantagens e desvantagens do uso de energia nuclear.

BIOLOGIA

■ **Moléculas, células e tecidos:** Estrutura e fisiologia celular. Divisão celular. Aspectos bioquímicos das estruturas celulares. Aspectos gerais do metabolismo celular. Metabolismo energético: fotossíntese e respiração. Codificação da informação genética. Síntese proteica. Diferenciação celular. Principais tecidos. Origem e evolução das células. Noções sobre células-tronco, clonagem e tecnologia do DNA recombinante. Aplicações de biotecnologia. Aplicações de tecnologias relacionadas ao DNA a investigações científicas, determinação da paternidade, investigação criminal e identificação de indivíduos. Aspectos éticos relacionados ao desenvolvimento biotecnológico. Biotecnologia e sustentabilidade.

■ **Hereditariedade e diversidade da vida:** Princípios básicos que regem a transmissão de características hereditárias. Concepções pré-mendelianas. Aspectos genéticos do funcionamento do corpo humano. Antígenos e anticorpos. Grupos sanguíneos, transplantes e doenças autoimunes. Neoplasias e a influência de fatores ambientais. Mutações gênicas e cromossômicas. Aconselhamento genético. Fundamentos genéticos da evolução. Aspectos genéticos da formação e manutenção da diversidade biológica.

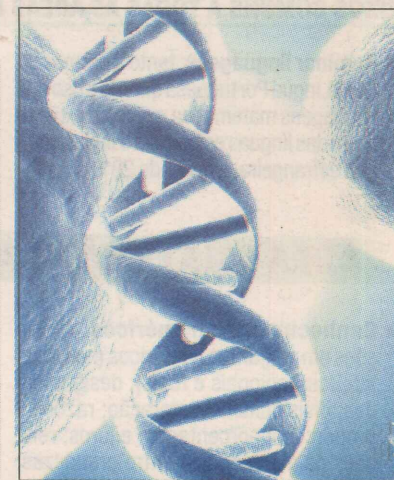
■ **Identidade dos seres vivos:** Níveis de or-

“Tudo está em nosso programa, mas senti falta de temas como a dinâmica da população.”

Sergio Majeski,
professor de Geografia

“O Enem é bom porque, de outra forma, como tratar de Química sem falar da Biologia?”

Jean Moreira,
professor de Química



DNA está entre os temas

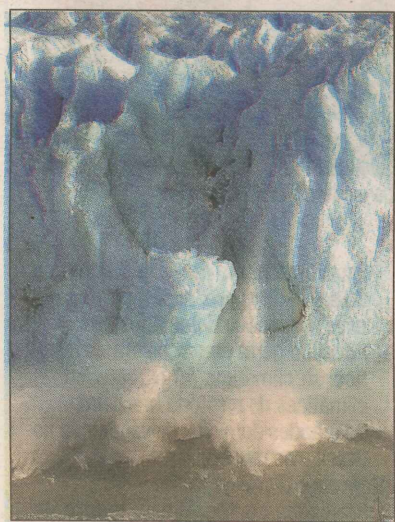
ganização. Vírus, procariontes e eucariontes. Autótrofos e heterótrofos. Seres unicelulares e pluricelulares. Sistemática e as grandes linhas da evolução. Tipos de ciclo de vida. Evolução e padrões anatômicos e fisiológicos observados nos seres vivos. Funções vitais e sua relação com a adaptação desses organismos a diferentes ambientes. Embriologia, anatomia e fisiologia humana. Evolução humana. Biotecnologia e sistemática.

■ **Ecologia e ciências ambientais:** Ecossistemas. Fatores bióticos e abióticos. Habitat e nicho ecológico. A comunidade biológica: teia alimentar, sucessão e comunidade clímax. Dinâmica de populações. Interações entre os seres vivos. Ciclos biogeoquímicos. Fluxo de energia no ecossistema. Biogeografia. Biomas brasileiros. Exploração e uso de recursos naturais. Problemas ambientais. Conservação e recuperação de ecossistemas e da biodiversidade. Tecnologias ambientais. Noções de saneamento básico. Noções de legislação ambiental: água, florestas, unidades de conservação; biodiversidade.

■ **Origem e evolução da vida:** Biologia como ciência. Hipóteses sobre a origem do Universo e dos seres vivos. Teorias de evolução. Explicações pré-darwinistas para a modificação das espécies. Teoria sintética da evolução e de Darwin. Seleção artificial: impacto sobre ambiente e pessoas.

■ **Qualidade de vida:** Aspectos biológicos da pobreza e do desenvolvimento humano. Indicadores sociais, ambientais e econômicos. Principais doenças que afetam os brasileiros. Noções de primeiros socorros. DSTs. Aspectos sociais da biologia: uso de drogas; gravidez na adolescência; obesidade. Violência e segurança pública. Exercícios físicos e vida saudável. Aspectos biológicos do desenvolvimento sustentável. Legislação e cidadania.

Fonte: MEC.



Mudanças climáticas