

Palavras iniciais: os diferentes domínios das ciências da natureza

As ciências da natureza ou ciências naturais têm o objetivo de estudar, como o próprio nome diz, a natureza, seus inúmeros aspectos e fenômenos, utilizando o método científico para obter dados, analisá-los e, assim, comprovar hipóteses e estabelecer teorias. A biologia, a química e a física são consideradas ciências naturais, assim como a astronomia e a geologia. A biologia estuda a vida e os seres vivos, abrangendo sua origem, evolução e propriedades. A química tem como foco principal a matéria, sua composição, estrutura, transformações, além das variações de energias envolvidas nesses processos. A física, por sua vez, é a ciência que investiga as leis que regem os fenômenos naturais, utilizando a descrição e a previsão para validar leis que expliquem os fenômenos que ocorrem com a matéria no espaço e no tempo.

A separação das ciências da natureza nas áreas de biologia, física e química obedece a determinadas peculiaridades de cada uma dessas áreas. Cada uma apresenta terminologias próprias, teorias ou leis gerais que descrevem os fenômenos que privilegiam. Essa separação também pode ser justificada em termos didáticos. Para conhecer os fenômenos, é frequentemente mais fácil procurar decompô-los em partes. Corre-se o risco de, ao levar essa divisão ao extremo, perder-se a visão do todo, mas é inegável que o conhecimento do mundo torna-se mais fácil e preciso com a segmentação de fenômenos em partes menores e mais simples de serem elucidadas, avançando-se aos poucos para níveis mais complexos.

Além disso, em termos práticos, o volume do conhecimento científico nas diversas áreas é hoje em dia tão grande que se torna muito difícil que profissionais o dominem profundamente. Se, por um lado, a especialização excessiva é nefasta, e saber tudo sobre quase nada tenha se transformado em piada corrente, por outro, especializar-se em múltiplas áreas tornou-se uma impossibilidade prática – o que não significa que especializar-se seja necessariamente negligenciar o domínio de um conhecimento abrangente.

O fato é que essa separação em áreas, embora justificada em termos epistemológicos, didáticos e práticos, não corresponde ao modelo objetivo como eventos se apresentam na natureza. Eles ocorrem integralmente no mundo natural e, desse modo, simultaneamente se interpenetram, tornando difícil em muitos casos dizer quando um tipo de fenômeno termina e começa outro.

Os temas contextualizadores de questões do Vestibular Estadual da Uerj

De forma sintética, portanto, embora cada uma das disciplinas que compõem as ciências da natureza tenha campos de atuações diferentes, os fenômenos naturais, na grande maioria das vezes, apresentam simultaneamente aspectos físicos, químicos e biológicos. Nesse sentido, avaliações que abordam tais conhecimentos devem procurar privilegiar uma perspectiva interdisciplinar.

Essa é a proposta do Exame de Qualificação do Vestibular Estadual, organizado pelas áreas de conhecimento definidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999). A formulação das questões de ciências da natureza costuma envolver pelo menos duas das disciplinas que integram a área. Um elemento que se destaca nessa prova é a presença de pequenos textos com temas contextualizadores que, indo ao encontro da proposta, têm caráter interdisciplinar. Na tabela abaixo, é possível ver um levantamento dos temas abordados nesses textos desde o Vestibular 2002.

TEMAS CONTEXTUALIZADORES DE QUESTÕES DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Vestibular	Tema	Disciplina e Número da Questão
2019.2	leite sem lactose	biologia (35) e química (36)
2019.2	proibição de canudos de plástico no Rio de Janeiro	biologia (45) e física (46)
2019.1	novas tecnologias de embalagens	biologia (35), química (36) e física (37)

2017.2	peixes com bexiga natatória	biologia (30), química (31) e física(32)
2017.1	rompimento de barragem de mineração em Mariana (MG)	química (30), biologia (31) e física(32)
2016.2	suco gástrico	química (31) e biologia (32)
2015.1	salinidade da água	biologia (35) e química (36)
2014.2	alagamentos no Rio de Janeiro em consequência de chuvas	biologia (35) e química (36)
2014.1	molécula de DNA	biologia (37) e química (38)
2014.1	ciclo do nitrogênio	biologia (41) e química (42)
2012.2	metabolização da glicose	química (26) e biologia (27)
2012.1	acidente nuclear no Japão	biologia (22), química (23)
2011.2	plano inclinado	matemática (36) e física (37)
2010.1	atleta nadando em piscina	física (41) e química (42)
2009.2	isótopos radioativos aplicados na medicina	biologia (38) e química (39)
2009.1	dengue	química (22 e 23), biologia (24) e matemática (25)
2009.1	doenças genéticas	biologia (29) e matemática (30)
2009.1	marcadores radioativos	biologia (34) e química (35)
2007.1	ácidos nucleicos	química (22), matemática (24) e biologia (27)
2007.1	célula eucariota	biologia (39) e física (40)
2006.2	centrifugação	física (26), biologia (27) e química (28)
2006.1	fisiologia do exercício	biologia (24) e física (25)
2006.1	soluções-tampão	química (31) e biologia (32)
2006.1	irrigação de terreno para a agricultura	matemática (37), química (38), física (39) e biologia (40)
2005.2	engenharia genética	biologia (29) e física (30)
2005.1	difusão e reação de gases	física (24 e 25) e química (26)
2005.1	eletroforese	biologia (38) e física (39)
2002.2	fragmentos de DNA	biologia (33) e física (34)

Da análise dos dados apresentados, podem-se fazer algumas observações importantes. Inicialmente, constata-se que há presença de temas contextualizadores em praticamente todos os Exames de Qualificação, sendo que em alguns houve mais de um tema. Esses temas possibilitaram uma abordagem interdisciplinar, levando em alguns casos a questões das três ciências naturais. Note-se que, nos primeiros anos, a matemática também se fez presente, já que, na proposta inicial dos PCN para o ensino médio, essa disciplina estava integrada. A área era denominada Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Só em 2013, Matemática e Ciências Naturais tornam-se áreas distintas dos componentes curriculares obrigatórios (Brasil, 2013).

Ao analisar os diferentes temas abordados, observa-se que muitos estão relacionados com uma contextualização socioambiental. Esses temas propiciam a correlação entre aspectos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais. Além disso, muitos estão relacionados com o noticiário recente, como, por exemplo, o rompimento da barragem de mineração em Mariana (MG), em novembro de 2015, ou o acidente na usina nuclear de Fukushima (Japão), em 2011. As provas também abordam temas recorrentes para a população do Rio de Janeiro e de outros estados do Brasil, tais como alagamentos causados pelas chuvas e surto de dengue. Outro campo abordado tem sido as inovações tecnológicas, como o desenvolvimento de leite sem lactose, as tecnologias de novas embalagens e o uso de isótopos radioativos na medicina. Todos esses exemplos apontam a importância da atualização por parte dos candidatos acerca dos fatos recentes, procurando destacar modos de interpretá-los pelas diferentes áreas do conhecimento.

A construção das questões

A partir do tema contextualizador apresentado na forma de um texto preliminar, questões são elaboradas abordando conteúdos específicos de cada disciplina. Com o intuito de exemplificar, foram selecionados dois temas, presentes no primeiro Exame de Qualificação dos anos de 2006 e 2017.

Em 2006, ainda com a matemática associada com as ciências da natureza, o tema contextualizador constituía uma situação-problema, no caso a irrigação com adubo em um terreno para agricultura próximo a um lago. A partir dessa situação, foi proposta uma questão referente a cada componente disciplinar. Na questão de matemática, abordou-se o cálculo da área do terreno; na questão de química, a quantidade de adubo a ser adicionada; em física, a área adubada por um trator a partir de suas velocidade e vazão de adubação; na biologia, por fim, a influência do adubo sobre os micro-organismos que habitam o lago vizinho ao terreno.

No exame de 2017, a contextualização referiu-se ao acidente de Mariana (MG), quando o rompimento de uma barragem contendo resíduos de mineração contaminou uma extensa área, tendo os resíduos sido carregados pelo rio Doce até o mar. A partir desse tema, a questão de química abordou a identificação do principal metal presente nos resíduos; a biologia analisou o efeito da turbidez causado pelos resíduos na água sobre recifes de corais; a física propôs o cálculo da velocidade média de deslocamento dos resíduos.

Palavras finais

Procuramos mostrar, com a breve exposição feita, a importância que os temas contextualizadores assumem, funcionando como um fio condutor no desenvolvimento das questões. Mas a vantagem principal dessa abordagem é a possibilidade de propor a análise de fenômenos, temas, situações que, como enfatizamos, são complexos, portanto atravessados por múltiplos fatores. Não apenas as avaliações como as dos vestibulares, mas também as praticadas no cotidiano das escolas, precisam garantir aos estudantes experimentar uma vivência interdisciplinar.

Referências Bibliográficas

Brasil. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Ministério da Educação. Brasília, 1999.

Brasil. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. Ministério da Educação. Brasília, 2013.

SOBRE OS AUTORES

Arnaldo Borba é professor de física do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (CAp-Uerj).

Fábio Merçon é professor de química do Instituto de Química da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (IQ-Uerj).

Luís Fernando Marques Dorvillé é professor de biologia da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP-Uerj).