

RELATÓRIO PEDAGÓGICO

2010 SARESP

CIÊNCIAS CIÊNCIAS DA NATUREZA - BIOLOGIA, FÍSICA E QUÍMICA

500

475

450

425

400

375

350

325

300

275

250

225

200

175

150

125

100

75

50

25

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Governador
Geraldo Alckmin

Secretário da Educação
Herman Voorwald

Secretário-Adjunto
João Cardoso Palma Filho

Chefe de Gabinete
Fernando Padula

Coordenador de Ensino da Região Metropolitana da Grande São Paulo
José Benedito de Oliveira

Coordenador de Ensino do Interior
Rubens Antonio Mandetta de Souza

Coordenadora de Estudos e Normas Pedagógicas
Leila Aparecida Viola Mallio

Presidente da Fundação para o Desenvolvimento da Educação
José Bernardo Ortiz

Execução: Fundação Vunesp

Ghisleine Trigo Silveira
Ligia Maria Vettorato Trevisan
Tânia Cristina A. Macedo de Azevedo

Leitura Crítica: CENP

Biologia
Juliana Pavani de Paula Bueno
Elizabeth Reymi Rodrigues
Aparecida Kida Sanches

Ciências
Ariovaldo da Silva Stella
Eleuza Vania Maria Lagos Guazzelli
Maria Sílvia Bortolozzo

Física
João Freitas da Silva
Fabio Bresighello Beig

Química
Dayse Pereira da Silva
João Batista dos Santos Junior
Natalina de Fátima Mateus

Secretaria da Educação do Estado de São Paulo
Praça da República, 53
01045-903 – Centro – São Paulo – SP
Telefone: (11) 3218-2000
www.educacao.sp.gov.br

Fundação para o Desenvolvimento da Educação – FDE
Av. São Luiz, 99
01046-001 – República – São Paulo – SP
Telefone: (11) 3158-4000
www.fde.sp.gov.br

RELATÓRIO PEDAGÓGICO

2010 SARESP

CIÊNCIAS CIÊNCIAS DA NATUREZA - BIOLOGIA, FÍSICA E QUÍMICA

500

475

450

425

400

375

350

325

300

275

250

225

200

175

150

125

100

75

50

25

FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO
Gerenciamento do SARESP

Diretora de Projetos Especiais – DPE

Claudia Rosenberg Aratangy

Gerente de Avaliação e Indicadores de Rendimento Escolar – GAIRE

Maria Conceição Conholato

Equipe Técnica da GAIRE

Departamento de Avaliação

Maria Cristina Amoroso Alves da Cunha (chefia)

Hélia Aparecida Freitas Bitar

Jacyra Fares

Luiz Antônio Carvalho Franco

Departamento de Gestão e Tratamento de Dados

Maria Isabel Pompei Tafner (chefia)

Denise de Alcântara Bittar

Jesilene Fátima Godoy

Maria Goreti Lucinda

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO/CENP

Equipe Técnica da CENP

Currículo e Avaliação

Maria Júlia Filgueira Ferreira

Regina Aparecida Resek Santiago

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Biologia

Juliana Pavani de Paula Bueno

Elizabeth Reymi Rodrigues

Aparecida Kida Sanches.

Ciências

Ariovaldo da Silva Stella

Eleuza Vania Maria Lagos Guazzelli

Maria Silvia Bortolozzo.

Física

João Freitas da Silva

Fábio Bresighello Beig.

Química

Dayse Pereira da Silva

João Batista dos Santos Junior

Natalina de Fátima Mateus.

APRESENTAÇÃO

Caros Professores e Gestores da Educação

Para reforçar a importância do processo de avaliação externa – representada em nosso estado pelo SARESP – é essencial dedicar à divulgação de seus resultados momentos de reflexão que auxiliem, em todas as instâncias, a tomada de decisões à luz do que nos revelam os indicadores. Isso significa buscar continuamente o aperfeiçoamento tanto do SARESP quanto das atividades de divulgação e de formação continuada demandadas a partir dele, além da implementação de políticas públicas que incluem desde transformações na carreira docente até maior atenção à avaliação em processo na aprendizagem escolar.

Particularmente no que diz respeito à divulgação de resultados do SARESP 2010, uma das ações previstas e que se mantém – ao lado de novas atividades a serem implantadas – é a elaboração dos Relatórios Pedagógicos que, complementarmente à avaliação propriamente dita, permitirão às escolas olhar para seu processo de ensino-aprendizagem e para sua proposta pedagógica, com base em dados objetivos, realizando cotejamentos e análises para tomadas de decisão na esfera que lhes compete e que se encontra sob sua governabilidade.

Também às instâncias regionais, no seu âmbito de gestão, o acompanhamento deste processo e o apoio nas atividades de intervenção necessárias, é fundamental para que juntos – Escolas – Diretorias de Ensino – Coordenadorias – Secretarias Municipais – Secretaria de Estado – possamos aprimorar processos, projetos e atividades na busca e alcance contínuo da melhoria da educação básica pública no Estado de São Paulo.

Herman Voorwald

Secretário de Estado da Educação

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	VIII
PARTE I. – DADOS GERAIS.....	1
1. – O SARESP 2010.....	1
1.1. – Características Gerais do SARESP 2010.....	3
1.2. – Classificação e Descrição dos Níveis de Proficiência do SARESP.....	5
2. – INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO.....	7
2.1. – Provas.....	9
2.2. – Questionários de Contexto.....	11
3. – ABRANGÊNCIA DO SARESP 2010.....	13
4. – APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO.....	17
PARTE II. – RESULTADOS SARESP 2010 – CIÊNCIAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA.....	21
1. – REDE ESTADUAL DE ENSINO.....	23
PARTE III. – ANÁLISE PEDAGÓGICA DOS RESULTADOS.....	29
1. – PRINCÍPIOS CURRICULARES E MATRIZES DE REFERÊNCIA PARA A AVALIAÇÃO DO SARESP – CIÊNCIAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA.....	31
2. – PERFIL DAS PROVAS: DISTRIBUIÇÃO E PROPORÇÃO DE HABILIDADES, PERCENTUAIS DE ACERTO, COMPARAÇÃO DE DESEMPENHO EM ITENS DE LIGAÇÃO.....	33
2.1. – Distribuição e Proporção de Habilidades nas Provas de Ciências e Ciências da Natureza.....	35
2.1.1. – 7º Ano do Ensino Fundamental.....	37
2.1.2. – 9º Ano do Ensino Fundamental.....	41
2.1.3. – 3ª Série do Ensino Médio.....	47
2.2. – Comparação da Proporção de Acertos nas Provas SARESP 2010 e 2008.....	57
2.3. – Comparação de Desempenho em Itens de Ligação.....	61
2.3.1. – 7º Ano do Ensino Fundamental.....	65
2.3.2. – 9º Ano do Ensino Fundamental.....	69
2.3.3. – 3ª Série do Ensino Médio.....	77
3. – ANÁLISE DE DESEMPENHO POR ANO/SÉRIE E NÍVEL.....	81
3.1. – Descrição do Desempenho por Nível no 7º Ano do Ensino Fundamental.....	85
3.2. – Descrição do Desempenho por Nível no 9º Ano do Ensino Fundamental.....	93
3.3. – Descrição do Desempenho por Nível na 3ª Série do Ensino Médio.....	101
3.4. – Análise Pedagógica e Interpretação de Resultados de Itens Selecionados por Ano/Nível.....	109
3.4.1. – 7º Ano do Ensino Fundamental.....	113
3.4.2. – 9º Ano do Ensino Fundamental.....	145
3.4.3. – 3ª Série do Ensino Médio.....	171
4. – RECOMENDAÇÕES PEDAGÓGICAS.....	197
4.1. – Sugestões de Caráter Geral.....	199
4.2. – Sugestões para os Anos/Séries Avaliados.....	200
4.2.1. – 7º Ano do Ensino Fundamental.....	200
4.2.2. – 9º Ano do Ensino Fundamental.....	201
4.2.3. – 3ª Série do Ensino Médio.....	202
5. – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	205
ANEXO.....	209
ESCALA DE PROFICIÊNCIA DE CIÊNCIAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA – SARESP 2010.....	211

INTRODUÇÃO

Em 2010, o Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo – SARESP – aplicou provas a cerca de 2 milhões de alunos que estudam nas escolas deste estado. A grande maioria está na Rede Pública de Ensino, mas o SARESP tem também conquistado a adesão de escolas de Redes Municipais e de Sistemas Particulares, além do Centro Paula Souza. Esse contingente de participantes, a diversidade de instituições que aderem ao sistema, a existência de uma Matriz que pauta e orienta a elaboração das provas, aliados à metodologia de apuração de resultados, conferem ao SARESP a credencial de uma avaliação que investiga, compara e acompanha o desenvolvimento de um sistema educacional.

É nesse contexto que se situam os diferentes produtos dessa avaliação: boletins e relatórios de desempenho, relatórios técnicos e relatórios pedagógicos. Cada um desses produtos é destinado a atender finalidades específicas, muito bem explicitadas no projeto SARESP, dentre as quais vale enumerar: (i) saber em que direção caminha a Educação Básica paulista; (ii) verificar se houve evolução em relação às avaliações dos últimos anos; (iii) localizar as evidências de melhoria e as fragilidades do ensino; (iv) buscar os aspectos diferenciais, os modelos bem sucedidos e sobretudo, as diferenças entre o desejado e o alcançado.

Os Relatórios Pedagógicos do SARESP são instrumentos que se prestam a identificar e localizar diferenças: o que foi ensinado e o resultado do aprendizado, o que ainda tem que ser ajustado, o que precisa ser abordado porque não se conseguiu perceber no alunado participante a demonstração de compreensão ou conhecimento que qualifica para a resposta bem sucedida, além de apontar, também, o resultado positivo de correções e ajustes já introduzidos.

Os destinatários preferenciais dos Relatórios Pedagógicos são professores e gestores das escolas. Aos primeiros cabe a tarefa de neles reconhecer a eficácia e a eficiência de seu trabalho. A eles, os relatórios pedagógicos são oferecidos também como instrumentos que contribuem para a melhoria da prática de ensino. No limite, esses relatórios são materiais de referência para a elaboração de planos de aula, de concepção de aulas práticas e de compreensão de avaliação como processo abrangente, contínuo, justo e, sobretudo, formativo.

Reconhecer que do professor e do seu ofício depende a formação de pessoas para entender e atender a demandas do futuro e oferecer a estes profissionais referências que contribuem para uma reflexão sobre o sentido e o significado do trabalho que realiza, é mais do que uma responsabilidade. É uma obrigação. E é esta a intenção deste Relatório Pedagógico: prestação de contas ao professor e ao gestor sobre os resultados de seu trabalho.

À Fundação VUNESP, instituição responsável pela operacionalização do SARESP 2010, coube também a tarefa de preparar os Relatórios Pedagógicos de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências e Ciências da Natureza, em conformidade aos objetivos e finalidades que lhes foram definidos para a presente edição do SARESP. Para tanto, sob a coordenação de sua Superintendente Acadêmica, Profa. Dra. Tânia Cristina A. Macedo de Azevedo, foi reunido um grupo de trabalho com experiência em avaliação educacional nas áreas de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências e Ciências da Natureza.

Assim, professores e gestores encontram nos relatórios pedagógicos informações e dados distribuídos em três partes:

Parte I – Em “Dados Gerais” são apresentadas informações sobre o SARESP 2010, os instrumentos utilizados no processo de avaliação e sua abrangência.

Parte II – Em “Resultados do SARESP 2010” são apresentados os resultados gerais relativos à disciplina objeto do relatório nos diferentes anos/série da Rede Estadual e do Centro Paula Souza. Sempre que possível, o capítulo apresenta dados comparando os resultados do SARESP 2010 com outras edições dessa avaliação ou com outras avaliações nacionais de larga escala.

Parte III – Em “Análise Pedagógica dos Resultados” são abordados, na disciplina do relatório, aspectos pedagógicos envolvidos na avaliação, princípios curriculares e aspectos da organização das Matrizes de Referência para a avaliação do SARESP. Sua essência está na análise do desempenho do alunado e na apresentação, análise e discussão pedagógica de exemplos de itens selecionados das provas aplicadas. Essas são tarefas que ensejam recomendações para promover a melhoria do ensino e da aprendizagem. Em relação à expressão “itens selecionados”, é importante lembrar que os exemplos possuem propriedades estatísticas que permitem classificá-los como questões que descrevem corretamente a habilidade investigada e discriminam claramente os grupos de alunos com menor e maior desempenho. Dadas essas qualidades, são itens que representam muito bem os diferentes pontos e níveis da escala SARESP. Por isso, são úteis para identificar pontos fortes e fragilidades de um dado processo educacional.

Por fim, um lembrete que alberga um convite: a leitura deste relatório pedagógico abre a perspectiva para ampliar e fortalecer a comunicação entre seus destinatários e os responsáveis pela definição, implementação e execução de políticas públicas para a educação básica no Estado de São Paulo. Por isso, serão muito bem-vindos os comentários, correções e notícias sobre a utilidade destes materiais.

PARTE I - DADOS GERAIS

1. 0 SARESP 2010

--

--

--

1.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO SARESP 2010

A Secretaria da Educação do Estado de São Paulo – SEE – realizou, em 2010, a 13ª edição do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo – SARESP –, caracterizado como uma avaliação externa, com a finalidade de fornecer informações consistentes, periódicas e comparáveis sobre a situação da escolaridade básica na rede pública de ensino paulista, assim como de ser capaz de orientar os gestores do ensino no monitoramento das políticas voltadas para a melhoria da qualidade da Educação Básica.

A edição de 2010 do SARESP ancorou-se em evidências nacionais e internacionais acerca dos benefícios que um sistema de avaliação coerentemente estruturado traz para a melhoria dos sistemas de ensino em todas as dimensões e, para tanto, consolidou uma série de mudanças em relação à sua proposta original, de maneira a sintonizar-se com as prioridades educacionais de cada gestão da SEE.

Nesse sentido, os resultados de 2010 do SARESP têm como características básicas:

- utilização da metodologia *Teoria da Resposta ao Item* (TRI), que permite a comparação dos resultados obtidos no SARESP ano a ano, e entre esses e os resultados e aqueles dos sistemas nacionais de avaliação (Saeb e Prova Brasil) e que possibilita, também, acompanhar a evolução dos indicadores de qualidade da educação ao longo dos anos;
- apresentação dos resultados do SARESP 2010 em Língua Portuguesa e Matemática – 5º e 9º anos do Ensino Fundamental e 3ª série do Ensino Médio na mesma escala de desempenho da Prova Brasil/Saeb. Os resultados do 7º ano do Ensino Fundamental, mediante procedimentos adequados, foram incluídos nessa mesma escala;
- diagnóstico do desempenho dos alunos da rede estadual em Ciências e Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química), análise e validação da escala de proficiência para cada área, o que certamente contribuirá para melhor caracterizar a situação do ensino nestas áreas do conhecimento;
- uso da metodologia de Blocos Incompletos Balanceados (BIB) na montagem das provas dos 5º, 7º e 9º anos do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio, o que permite utilizar um grande número de itens por série e disciplina e classificar, com maior amplitude, os níveis de desempenho dos alunos em relação ao desenvolvimento de competências e habilidades;
- avaliação do 3º ano do Ensino Fundamental por meio de itens de respostas construídas pelos alunos e seus resultados apresentados na escala de desempenho do SARESP em Língua Portuguesa e em Matemática, adotada desde a edição de 2004;
- atuação de aplicadores externos à escola (com à exceção do 3º ano do Ensino Fundamental) para garantir a necessária credibilidade aos resultados;
- presença de fiscais externos à escola para verificar e garantir a uniformidade dos padrões utilizados na aplicação;
- presença de apoios regionais nas Diretorias de Ensino e de Agentes da Fundação VUNESP para oferecer suporte às redes de ensino participantes do SARESP;
- participação dos pais nos dias de aplicação das provas para acompanhar o processo avaliativo nas escolas;

- aplicação de questionários aos pais e alunos de todos os anos/série avaliados, encaminhados às Diretorias de Ensino/Secretarias Municipais de Educação antes da aplicação das provas;
- aplicação de questionário aos Professores de Ciclo I do Ensino Fundamental, de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências e Ciências da Natureza, aos Professores Coordenadores e aos Diretores das escolas da rede estadual, por sistema on-line, com o objetivo de assegurar uma caracterização mais detalhada dos fatores associados ao desempenho escolar;
- uso dos resultados de Língua Portuguesa e de Matemática, para a composição do *Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo* (IDESP) de cada escola estadual e municipal, que servirá como um dos critérios de acompanhamento das metas a serem atingidas pelas escolas;
- uso dos resultados no planejamento pedagógico das escolas nos anos subsequentes, que possibilitará a comparação entre os resultados obtidos pela escola e os seus objetivos;
- divulgação pública dos resultados gerais de participação dos alunos e da média de proficiência do conjunto das redes municipais e escolas particulares integrantes da avaliação, acompanhada da distribuição dos alunos nos diferentes níveis de suficiência ou de desempenho, considerando os anos e as disciplinas avaliadas;
- acesso aos resultados de cada escola pública estadual à população em geral, condição essencial para o acompanhamento do ensino ministrado nas escolas paulistas, ao mesmo tempo em que é um estímulo à participação da sociedade civil na busca da melhoria da qualidade do aproveitamento escolar;
- correção externa da Redação, numa amostra representativa, estratificada por Diretoria de Ensino, de 10% dos alunos por rede de ensino (estadual, municipal e particular) dos anos/série avaliados – 5º, 7º e 9º anos do Ensino Fundamental e 3ª série do Ensino Médio, com a finalidade de atribuir uma nota global de redação;
- correção externa das questões abertas de Matemática, numa amostra representativa, também estratificada por Diretoria de Ensino, de 10% dos alunos da rede estadual dos anos/série avaliados – 5º, 7º e 9º anos do Ensino Fundamental e 3ª série do Ensino Médio, com a finalidade de verificar as diferentes estruturas do pensamento lógico-matemático dos alunos;
- participação das redes municipal e de escolas particulares por meio de adesão.

1.2. CLASSIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS NÍVEIS DE PROFICIÊNCIA DO SARESP

As proficiências dos alunos do 5º, 7º, 9º anos do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio Ensino aferidas no SARESP 2010 foram consideradas nas mesmas escalas métricas do Saeb.

Seus resultados utilizam a equalização e interpretação da escala mediante a utilização de itens que melhor realizam a cobertura do currículo implantado nas escolas estaduais, explicitada na Matriz de Referência da Avaliação do SARESP. No entanto, a opção de usar a mesma escala métrica não exige os especialistas pedagógicos e de conteúdo específico da SEE/SP e da Fundação VUNESP de interpretar cada ponto da escala, a partir do resultado da aplicação de seus próprios instrumentos, de agrupar os desempenhos indicados em diferentes pontos da escala em níveis qualificados de desempenho, e de associá-los aos fatores de contextos investigados por ocasião da aplicação da prova.

A descrição de cada um dos pontos foi feita com base nos resultados de desempenho dos alunos na prova SARESP 2010 e de acordo com as habilidades detalhadas nas Matrizes de Referência para Avaliação do SARESP. Assim, os níveis de desempenho têm uma interpretação pedagógica à luz da Matriz de Referência do SARESP e do Currículo do Estado de São Paulo.

Para interpretar a escala de proficiência dos alunos do 5º, 7º, 9º anos do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio, foram selecionados os pontos 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 325, 350, 375, 400, 425, escolhidos a partir do ponto de nível de proficiência igual a 250, média do 9º ano do Ensino Fundamental no Saeb 1997, em intervalos de 25 pontos (meio desvio-padrão).

A escala de cada disciplina é a mesma e, portanto, apresenta os resultados do desempenho dos alunos em todo o percurso da educação básica. A escala descreve aquilo que os alunos sabem e são capazes de realizar em relação às habilidades e competências avaliadas, conforme a Matriz de Referência para a avaliação do SARESP.

A interpretação da escala é cumulativa, ou seja, os alunos que estão situados em um determinado nível dominam não só as habilidades associadas a esse nível, mas também as proficiências descritas nos níveis anteriores – a lógica é a de que quanto mais o estudante caminha ao longo da escala, mais habilidades terá desenvolvido. A descrição de cada ponto da escala apresenta as habilidades que os alunos desenvolveram, com base na média de desempenho e na distribuição dos alunos por rede de ensino ou escola nesta escala. A interpretação pedagógica de cada um dos pontos da escala compõe o documento denominado Descrição das Escalas de Proficiência.

Os pontos da escala do SARESP, por sua vez, foram agrupados em quatro níveis de proficiência – **Abaixo do Básico, Básico, Adequado e Avançado** – definidos a partir das expectativas de aprendizagem (conteúdos, competências e habilidades) estabelecidos para cada ano/série e disciplina no Currículo do Estado de São Paulo, descritos no Quadro 1.

Quadro 1. Classificação e Descrição dos Níveis de Proficiência do SARESP

Classificação	Níveis de Proficiência	Descrição
Insuficiente	Abaixo do Básico	Os alunos, neste nível, demonstram domínio insuficiente dos conteúdos, competências e habilidades desejáveis para o ano/série escolar em que se encontram.
Suficiente	Básico	Os alunos, neste nível, demonstram domínio mínimo dos conteúdos, competências e habilidades, mas possuem as estruturas necessárias para interagir com a proposta curricular no ano/série subsequente.
	Adequado	Os alunos, neste nível, demonstram domínio pleno dos conteúdos, competências e habilidades desejáveis para o ano/série escolar em que se encontram.
Avançado	Avançado	Os alunos, neste nível, demonstram conhecimentos e domínio dos conteúdos, competências e habilidades acima do requerido no ano/série escolar em que se encontram.

O quadro seguinte reúne informações sobre os intervalos de pontuação que definem os níveis de proficiência de Ciências e Ciências da Natureza por ano/série avaliados no SARESP.

Quadro 2. Níveis de Proficiência de Ciências e Ciências da Natureza – SARESP

Níveis de Proficiência	7º EF	9º EF	3ª EM
Abaixo do Básico	< 200	< 225	< 275
Básico	200 a < 250	225 a < 300	275 a < 350
Adequado	250 a < 325	300 a < 350	350 a < 400
Avançado	≥ 325	≥ 350	≥ 400

O SARESP estabeleceu como padrão de desempenho esperado o nível Adequado para cada um dos anos/série e disciplinas avaliadas. Como se constata pelos valores apresentados no Quadro 2, em Ciências e Ciências da Natureza, isso corresponde às médias de 250, 300 e 350 pontos para os 7º e 9º Anos do Ensino Fundamental e 3ª Série do Ensino Médio.

2. INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO

2.1. PROVAS

A edição do SARESP 2010 manteve as características básicas das edições do SARESP 2008 e de 2009. Isso possibilita a sua continuidade como um sistema de avaliação externa, capaz de fornecer um diagnóstico do sistema de ensino e, ao mesmo tempo, fornecer indicadores para subsídio ao monitoramento das políticas públicas de educação.

A avaliação censitária abrangeu alunos dos 3º, 5º, 7º e 9º anos do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio, com diferentes instrumentos. Provas ampliadas ou em braile, destinadas a atender os alunos deficientes visuais, foram elaboradas por disciplina e ano/série avaliados.

Para o 3º ano do Ensino Fundamental foram elaborados dois cadernos distintos (manhã e tarde) de prova de Língua Portuguesa e Matemática, mais um exemplar de “Prova do Professor”, para cada disciplina e período, com orientações sobre a aplicação. Cada caderno de Língua Portuguesa apresentava oito questões abertas com o objetivo verificar o nível de conhecimento sobre o sistema de escrita, a capacidade de ler com autonomia e a competência escritora dos alunos.

Para avaliação de Matemática do 3º ano do Ensino Fundamental foram aplicados, respectivamente, nos períodos da manhã e tarde, dois cadernos de prova compostos de 17 questões abertas. Para cada caderno também foi construído o “Caderno do Professor”, com orientação sobre a aplicação da prova. Em Matemática foram avaliadas as habilidades dos alunos do 3º ano do Ensino Fundamental para operar com números (ordenação, contagem e comparação), resolver problemas que envolvem adição e subtração, identificar formas geométricas tridimensionais, compreender e manipular operações envolvendo leituras de informações dispostas em calendário, tabelas simples e gráficos de colunas.

As provas abertas de Língua Portuguesa e Matemática para o 3º ano do Ensino Fundamental foram corrigidas por professores especialistas, com a supervisão dos coordenadores do Programa “Ler e Escrever” das Diretorias de Ensino, que se orientavam por critérios de avaliação explícitos nos roteiros de correção e em escala compatível com as edições anteriores do SARESP.

Os alunos dos 5º, 7º e 9º anos do Ensino Fundamental foram avaliados, censitariamente, por 104 questões objetivas de Língua Portuguesa, 104 questões objetivas de Matemática e Redação. Os alunos do 7º e 9º anos do Ensino Fundamental ainda responderam 104 questões de Ciências.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio, além das 104 questões de Língua Portuguesa e Matemática, e Redação, responderam a 104 questões de Ciências da Natureza, envolvendo competências e habilidades em Biologia, Física e Química.

As provas de 5º, 7º e 9º anos do Ensino Fundamental e 3ª série do Ensino Médio foram planejadas utilizando a metodologia de Blocos Incompletos Balanceados – BIB, organizados em 26 modelos de cadernos de prova, com 13 blocos diferentes, sendo que cada bloco foi composto por oito itens. Cada caderno de prova, em cada disciplina, foi organizado com 24 itens, distribuídos em três blocos. No total, foram construídos 248 cadernos de provas.

O modelo de prova utilizado no processo de avaliação do SARESP permite que os itens avaliados sejam divididos em subconjuntos chamados “blocos”, organizados em grupos de diferentes combinações, permitindo uma abrangência significativa do conjunto de habilidades previsto para a disciplina do respectivo ano/série avaliado. Cada combinação resulta em cadernos de provas para cada ano e disciplina: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências e Ciências da Natureza.

Na composição das provas do SARESP 2010 foram utilizados:

- itens elaborados com base nas habilidades indicadas nas Matrizes de Referência da Avaliação, construídas a partir do currículo elaborado pela Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas da SEE/SP – CENP;
- itens selecionados de avaliações anteriores do SARESP e itens comuns com o Saeb/Prova Brasil, em Língua Portuguesa e Matemática, como mecanismo para assegurar a comparabilidade tanto entre os resultados do SARESP quanto com os resultados da avaliação nacional. Por isso esses itens são chamados de *itens de ligação*.

Os cadernos de Redação foram compostos do tema para a redação, sendo um tema para cada ano avaliado, acompanhado de uma página para rascunho e outra para o aluno transcreever a sua produção textual final. Um total de 10% das redações, estratificadas por Diretoria de Ensino, foram corrigidas por especialistas devidamente treinados pela VUNESP. As demais Redações permaneceram nas escolas para correção pelos docentes da Rede.

O SARESP 2010 incluiu, ainda, a aplicação de cinco questões abertas de Matemática a uma amostra, estratificada por Diretoria de Ensino, de 10% dos alunos dos 7º e 9º anos do Ensino Fundamental e 3ª série do Ensino Médio. Essa avaliação apresenta resultados que possibilitam refletir e elaborar hipóteses acerca das diferentes estruturas do pensamento matemático dos alunos e pesquisar os mecanismos subjacentes à prática docente e à aprendizagem.

2.2. QUESTIONÁRIOS DE CONTEXTO

O SARESP 2010, tal como nas últimas edições, aplicou questionários contextuais aos alunos e pais com vistas a coletar informações sobre o contexto social, econômico, cultural e familiar dos alunos, sobre as trajetórias de escolarização, hábitos de estudo e suas percepções e expectativas sobre o funcionamento da escola, em relação à continuidade nos estudos e ao trabalho.

A Secretaria de Estado de Educação de São Paulo – SEE/SP, através da Fundação para o Desenvolvimento da Educação – FDE, seguindo proposição dos anos anteriores, encaminhou à Fundação VUNESP os questionários de contexto, para formatação, reprodução e distribuição entre as Diretorias de Ensino e Secretarias de Educação Municipal.

Os questionários socioeconômicos dos alunos e pais foram preparados em três diferentes versões, um para o 3º e 5º anos do Ensino Fundamental, outro para o 7º e 9º anos do Ensino Fundamental e o último para a 3ª série do Ensino Médio. Cada questionário foi composto por duas partes: a primeira com questões direcionadas aos pais e a outra voltada para os alunos. Acompanhados das folhas de resposta, os questionários foram entregues aos alunos pelas escolas para serem respondidos em casa num período que antecedeu a aplicação das provas.

Estavam, ainda, incluídos no SARESP 2010, a aplicação na Rede Estadual de questionários de gestão escolar destinados aos Diretores de escolas, que propiciava informações consolidadas sobre formação acadêmica, experiência, estilo de gestão e sua percepção sobre o funcionamento e condições da escola, bem como informações sobre seu perfil socioeconômico e cultural; ao Professor-Coordenador, que objetivava a coleta de informações sobre sua formação acadêmica, experiência e prática pedagógica, sua percepção sobre o funcionamento e condições da escola e sobre seu perfil socioeconômico; e ao Professor, que também coletava informações sobre formação acadêmica, experiência, sua percepção sobre o funcionamento e condições de trabalho na escola, além de informações sobre seu perfil socioeconômico e cultural. Esse instrumento teve módulos específicos sobre práticas de ensino para os professores de Ciclo I do Ensino Fundamental, Ciclo II e Ensino Médio - Língua Portuguesa, Matemática, Ciências e Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química).

Os questionários de gestão escolar são parte constitutiva do processo avaliativo e propiciam a análise dos fatores associados à aprendizagem. A aplicação foi *on line*, no site da SEE/SP e seguiu um cronograma escalonado para cada profissional envolvido. O período de aplicação também antecedeu a própria aplicação das provas do SARESP.

3. ABRANGÊNCIA DO SARESP 2010

Além dos estudantes da Rede Estadual e a exemplo das edições anteriores, participaram do SARESP 2010 escolas municipais e particulares e, pela segunda vez consecutiva, os alunos da 3ª série do Ensino Médio das Escolas Técnicas – ETEs – do Centro Paula Souza. Da previsão inicial que se aproximava dos 2,4 milhões de alunos, 88% participaram da aplicação realizada em 2010. A tabela seguinte reúne os dados consolidados da participação de alunos, escolas, redes e municípios no SARESP 2010.

Tabela 1. Participação no SARESP 2010: Alunos, Escolas, Redes e Municípios

Rede de Ensino	1º dia			2º dia			Escolas	Municípios
	Previsto	Participante	%	Previsto	Participante	%		
Estadual	1.719.137	1.517.175	88,3	1.719.137	1.495.445	87,0	5.048	644
ETE	14.244	12.102	85,0	-	-	-	117	98
Municipal	653.425	590.415	90,4	500.017	456.830	91,4	3.460	560
Particular	52.097	48.059	92,2	20.829	19.586	94,0	245	124
Total	2.438.903	2.167.751	88,9	2.239.983	1.971.861	88	8.870	645

4. APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO

4. APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO

As provas do SARESP 2010 foram aplicadas nos dias 17 e 18 de novembro de 2010, nos períodos da manhã, da tarde e da noite, no horário de início das aulas. Essa etapa da avaliação foi orientada por um Plano de Aplicação elaborado pelos Coordenadores de Avaliação das Diretorias de Ensino. Atuaram na aplicação da edição 2010 do SARESP 68.158 aplicadores, que foram treinados pelo Diretor da Escola (Coordenador da Aplicação).

Além disso, na aplicação das provas do SARESP 2010, atuaram 8.794 fiscais externos, em todo o Estado, que foram devidamente selecionados e treinados em fases anteriores à aplicação pelos Agentes VUNESP.

A capacitação dos envolvidos no SARESP 2010 ocorreu em nível central, regional e local, por meio de ações presenciais, videoconferência e manuais específicos para orientação sobre os procedimentos de aplicação, a utilização do Sistema Integrado do SARESP, a correção das provas do 3º ano do Ensino Fundamental e os critérios de correção das Redações e das Questões Abertas de Matemática.

As provas foram aplicadas contando com o acompanhamento de representantes dos pais dos alunos, indicados pelo Conselho de Escola de cada estabelecimento de ensino.

Foram também aplicados questionários a pais e a alunos, de todas as redes, e a Professores do Ciclo I do Ensino Fundamental, Professores de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências e Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química), Diretores e a Professores Coordenadores da Rede Estadual.

PARTE II - RESULTADOS SARESP 2010 - CIÊNCIAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA

1. REDE DE ENSINO ESTADUAL

--

--

--

As médias de proficiência em Ciências, para o 7º e 9º anos do Ensino Fundamental, e Ciências da Natureza para a 3ª série do Ensino Médio, obtidas para a Rede Estadual e por Coordenadoria de Ensino, bem como a representação gráfica da evolução temporal das médias de proficiência nessas disciplinas, estão registradas na tabela e nas figuras apresentadas a seguir. Essas representações possibilitam o estabelecimento de correlações dos resultados obtidos no SARESP 2010 para a Rede Estadual, por Coordenadoria de Ensino – Grande São Paulo e Interior. O distanciamento das médias de proficiência aferidas no SARESP 2010 em relação à expectativa do nível de proficiência Adequado para os anos/série avaliados nessas duas disciplinas podem ser apreciados no Gráfico 3.

Tabela 2. Médias de Proficiência por Ano/Série no SARESP 2010
Ciências e Ciências da Natureza - Rede Estadual

Ano/Série	Rede Estadual	CEI	COGSP
7º ano EF	222,5	229,6	215,4
9º ano EF	247,9	253,9	241,7
3ª série EM	274,4	279,5	268,7

Gráfico 1. Médias de Proficiência por Ano/Série no SARESP 2010
Ciências (7º e 9º Anos EF) e Ciências da Natureza (3ª Série EM) – Rede Estadual

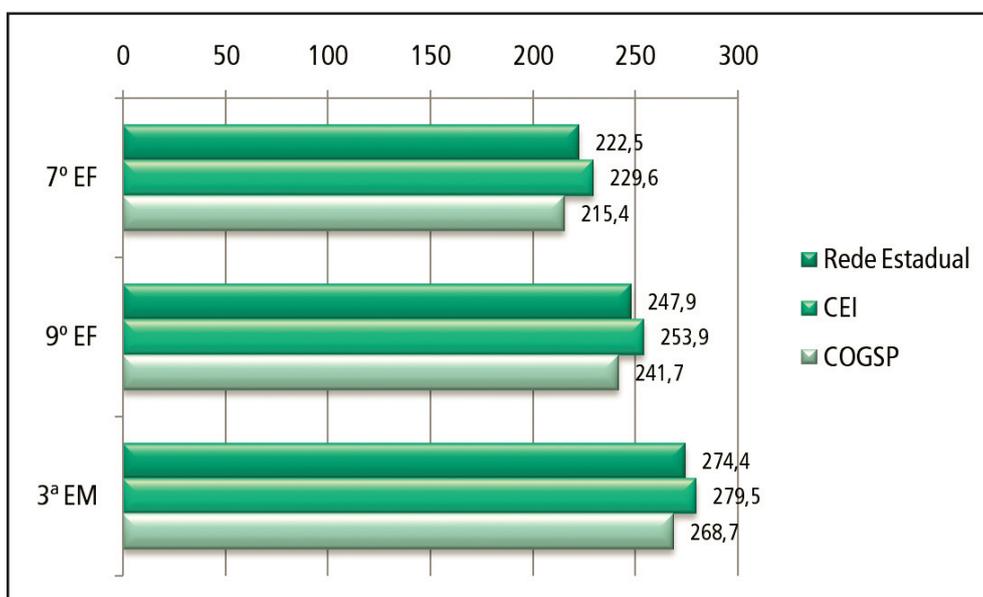


Gráfico 2. Médias de Proficiência por Ano/Série no SARESP 2010

Ciências (7º e 9º Anos EF) e Ciências da Natureza (3ª Série EM) – Rede Estadual e Coordenadorias de Ensino

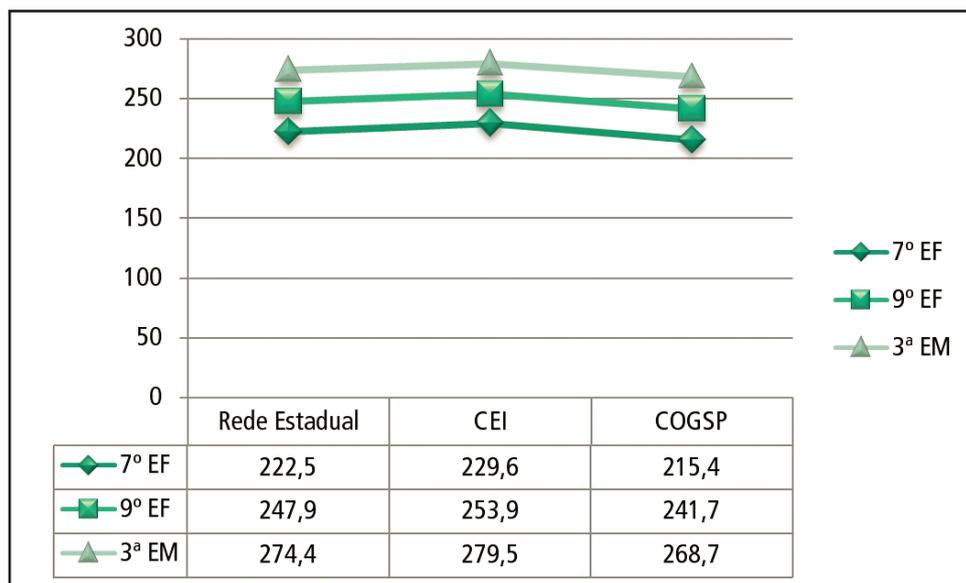
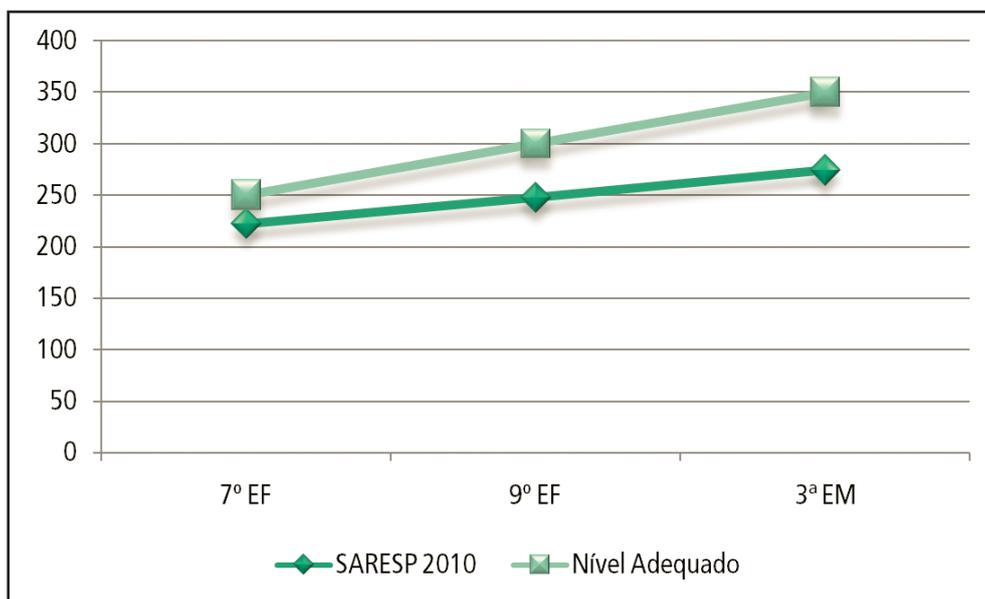


Gráfico 3. Distanciamento das Médias de Proficiência Aferidas no SARESP 2010 em Relação à Expectativa do Nível de Proficiência Adequado para os Anos/Série Avaliados

Ciências e Ciências da Natureza - Rede Estadual



Com base nos gráficos acima, é possível afirmar que:

- No SARESP 2010 as médias de proficiência em Ciências e Ciências da Natureza para a Rede Estadual variaram, nas séries avaliadas, entre 222,5 (7º ano do EF) e 274,4 (3ª série do EM), representando um acréscimo de cerca de 50 pontos na escala de referência de nível de proficiência em cinco anos de escolaridade, sendo que a expectativa de ganho, para esse intervalo de tempo, é de 100 pontos;
- As médias de proficiência obtidas na Rede Estadual em Ciências e Ciências da Natureza são as que apresentam maior discrepância entre o valor real e a expectativa de ganho entre os anos/séries;
- Com o aumento da escolaridade percebe-se o maior distanciamento da média aferida em relação à expectativa de média de proficiência para o nível de desempenho adequado para os anos/série avaliados. O maior distanciamento ocorre na 3ª série do Ensino Médio, com diferença próxima aos 75 pontos, o que representa mais de um e meio desvio padrão, equivalente a mais de quatro anos de avanço no grau de escolaridade;
- As diferenças entre a média aferida e a expectativa apresentam comportamento similar ao obtido em Matemática;
- No SARESP 2010, em Ciências e Ciências da Natureza, o desempenho dos alunos da Coordenadoria de Ensino do Interior, é superior ao da Coordenadoria da Grande São Paulo, quaisquer que sejam os anos/série avaliados.

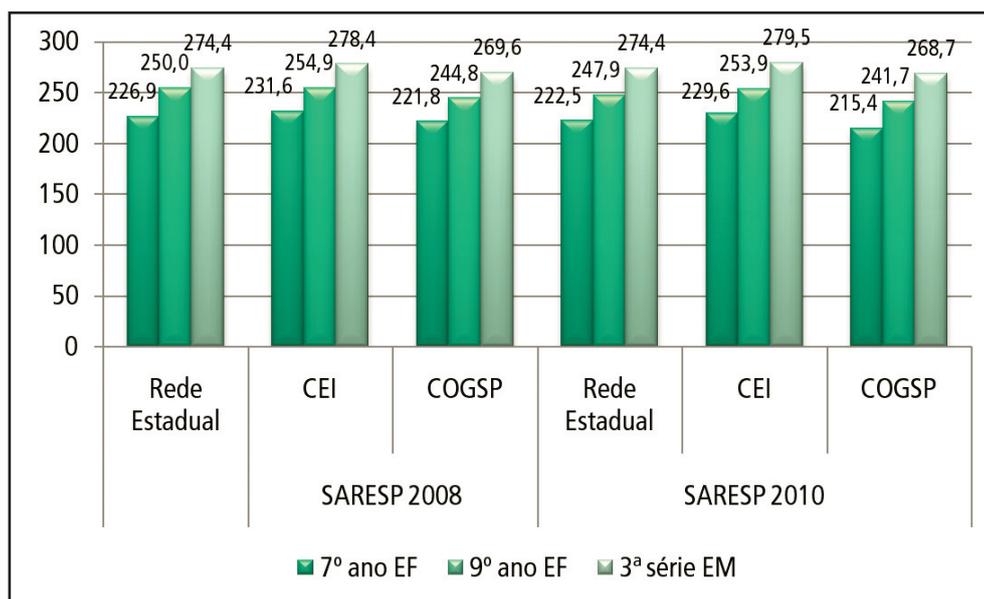
O Gráfico 4 apresenta uma sequência histórica da evolução da média de proficiência das séries avaliadas no SARESP em Ciências e Ciências da Natureza, analisadas pelas Coordenadorias de Ensino do Interior e da Grande São Paulo. Os dados que geraram a representação gráfica são detalhados na Tabela 3.

Tabela 3. Médias de Proficiência por Ano/Série no SARESP 2008 e 2010
Ciências e Ciências da Natureza - Rede Estadual

Ano/Série	SARESP 2008			SARESP 2010		
	Rede Estadual	CEI	COGSP	Rede Estadual	CEI	COGSP
7º ano EF	226,9	231,6	221,8	222,5	229,6	215,4
9º ano EF	250,9	254,9	244,8	247,9	253,9	241,7
3ª série EM	274,4	278,4	269,6	274,4	279,5	268,7

Gráfico 4. Evolução Temporal das Médias de Proficiência por Série/Ano no SARESP 2008 e 2010

Ciências e Ciências da Natureza - Rede Estadual



Esses registros, apresentados na Tabela 3 e no Gráfico 4, permitem observar que em relação a 2008, os resultados da edição do SARESP 2010 não apresentaram alterações significativas no nível de proficiência.

Conforme descrito em momento anterior deste relatório, as médias de proficiência são classificadas em quatro Níveis – *Abaixo do Básico*, *Básico*, *Adequado* e *Avançado* – definidos a partir das expectativas de aprendizagem (conteúdos, competências e habilidades) estabelecidos para cada ano/série e disciplina da Matriz Curricular do Estado de São Paulo.

Os percentuais de desempenho dos alunos com proficiência situada em cada um dos quatro níveis acima especificados, para as disciplinas consideradas, em função da série avaliada, estão apresentados em gráficos, para melhor compreensão.

Gráfico 5. Percentuais de Alunos da Rede Estadual por Nível de Proficiência
Ciências e Ciências da Natureza - SARESP 2010

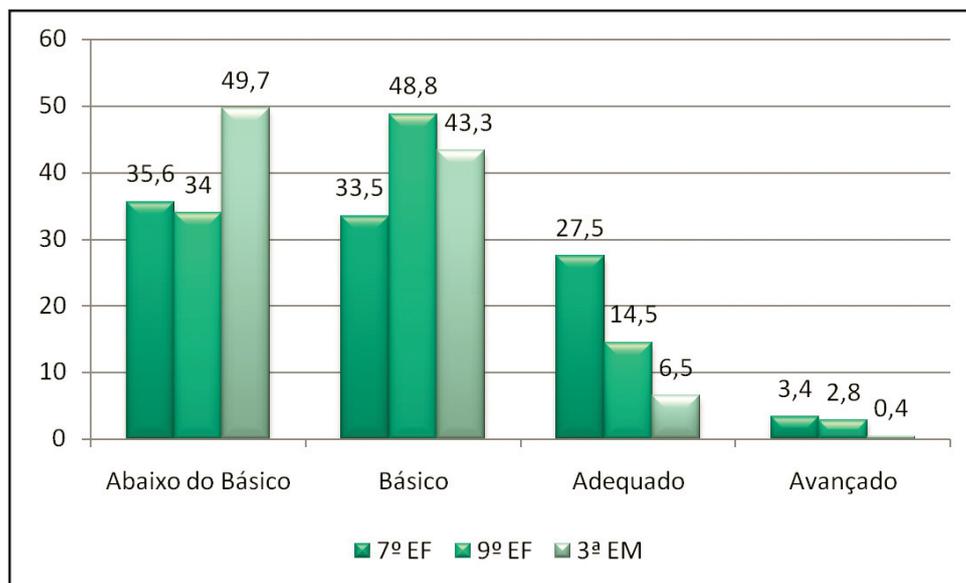
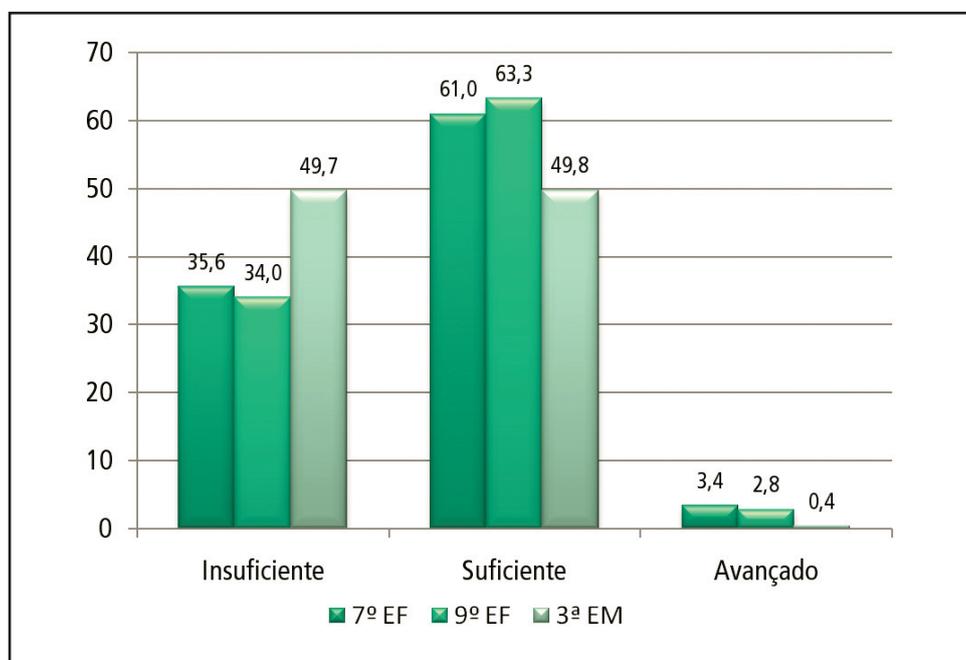


Gráfico 6. Percentuais de Alunos da Rede Estadual por Nível de Proficiência Agrupado
Ciências e Ciências da Natureza - SARESP 2010



Os gráficos permitem observar que:

- Mais de 60% dos alunos do 7º e 9º anos estão situados nos níveis Básico (maioria) e Adequado, agrupados como Suficiente. Em contrapartida, mais de 30% dos alunos do Ensino Fundamental e quase 50% dos do Ensino Médio estão no nível Insuficiente;
- No SARESP 2010 houve um aumento pouco significativo dos alunos do Ensino Fundamental no nível Abaixo do Básico e no Ensino Médio o percentual de alunos se manteve, alcançando quase 50%;
- Apesar da alteração não perceptível da Média de Proficiência, na avaliação da 3ª série do Ensino Médio, a proporção de alunos nos Níveis de Desempenho Adequado e Avançado elevou-se, em 2010, em relação à edição SARESP 2008.

PARTE III - ANÁLISE PEDAGÓGICA DOS RESULTADOS

1. PRINCÍPIOS CURRICULARES E MATRIZES DE REFERÊNCIA PARA A AVALIAÇÃO DO SARESP – CIÊNCIAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA

A Proposta Curricular de Ciências do Ensino Fundamental considera o conhecimento científico um elemento fundamental na cultura geral dos cidadãos. Isto porque o acesso a esse conhecimento contribui para que possam ter uma compreensão mais acurada a respeito dos fenômenos observáveis na Natureza e no Universo, além de habilitá-los para se posicionar ativamente diante das modificações do mundo em que vivem. Este princípio é válido, também, para a área de Ciências da Natureza, no Ensino Médio.

Dessa maneira, espera-se que o ensino das Ciências da Natureza garanta as aprendizagens necessárias para que, ao final do Ensino Fundamental e Médio, os alunos possam:

- ler, escrever, compreender informações de natureza científica e tecnológica e saber argumentar a partir delas;
- diagnosticar e resolver problemas de natureza científica e tecnológica que envolvam observação, formulação de hipóteses, proposição e execução de procedimentos;
- demonstrar atitudes solidárias e éticas frente a questões de natureza científica e tecnológica e situações com diversidade de necessidades, visões e interesses.

A partir dessas competências mais gerais, ao longo dos anos escolares, varia o nível de complexidade das habilidades que serão trabalhadas, compatíveis com a faixa etária dos alunos e com suas possibilidades de aprendizagem. Além disso, mudam também, conforme muda o estágio de escolarização, os conteúdos tratados. Segundo o currículo de Ciências, por exemplo, em relação às diferentes linguagens, nos 6º e 7º anos, os conteúdos são especialmente informativos e descritivos, as representações são mais próximas do real, os gráficos cartesianos, assim como os histogramas utilizados, são mais simples e os códigos utilizados são os de uso cotidiano. Já nos 8º e 9º anos, os conteúdos são mais explicativos e analíticos, as representações, mais simbólicas, os gráficos cartesianos e histogramas, mais complexos, e os códigos científicos, menos usuais. No Ensino Médio, por sua vez, aumenta o nível de abstração.

No que diz respeito à habilidade de investigação, específica da área de Ciências da Natureza, nos 6º e 7º anos, pretende-se habilitar os alunos para identificar e reconhecer fenômenos e situações; classificá-los por igualdade, semelhança ou diferença; formular hipóteses ambientadas no cotidiano vivido; verificar relações diretas e indiretas entre fenômenos; realizar procedimentos precedidos de orientação específica; apresentar resultados no âmbito da classe. Já no 8º e 9º anos, é possível que os alunos identifiquem problemas e procurem soluções; formulem hipóteses de teor científico; identifiquem variáveis relevantes; classifiquem por características distintas; conduzam procedimentos de forma relativamente autônoma; apresentem a análise dos resultados para a sua turma e também para outros públicos. No Ensino Médio, deve-se aumentar o nível de autonomia dos alunos na condução de procedimentos de investigação, bem como estimulá-los a apresentar os resultados de suas investigações.

No Ensino Fundamental os conteúdos são organizados em quatro eixos temáticos: Vida e Ambiente, Ciência e Tecnologia, Ser Humano e Saúde, Terra e Universo. No Ensino Médio, embora os currículos de Biologia, Física e Química não façam referência a esses eixos, certamente o conjunto dos conteúdos contempla estes mesmos temas gerais.

As Matrizes Curriculares de Ciências, no Ensino Fundamental, e de Biologia, Física e Química, no Ensino Médio, retomam princípios do currículo dessas disciplinas, selecionando um conjunto de habilidades que orientam a avaliação nas provas da área.

Em Ciências, 7º e 9º anos, são 36 as habilidades selecionadas para cada série; em Física, tem-se 47 habilidades, em Biologia, 50, e em Química, 57.

Em cada disciplina e ano/série, a Matriz elege temas e competências em torno dos quais se articulam as habilidades a serem avaliadas, sempre no intuito de verificar em que medida os alunos estão conseguindo avançar em relação aos objetivos do ensino de Ciências da Natureza, definidos na Proposta Curricular.

2. PERFIL DAS PROVAS: DISTRIBUIÇÃO E PROPORÇÃO DE HABILIDADES, PERCENTUAIS DE ACERTO, COMPARAÇÃO DE DESEMPENHO EM ITENS DE LIGAÇÃO

2.1. DISTRIBUIÇÃO E PROPORÇÃO DE HABILIDADES NAS PROVAS DE CIÊNCIAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA

7º Ano

Ensino Fundamental

9º Ano

Ensino Fundamental

3ª Série

Ensino Médio

Os itens das provas foram elaborados com base em habilidades selecionadas entre as habilidades definidas no documento “Matrizes de Referência para a Avaliação – SARESP – Documento Básico”.

Nesse ano, das 36 habilidades que compõem a Matriz de Referência de Ciências, 33 orientaram a elaboração de itens. Para a composição da prova, foram selecionados 104 itens, 16 deles da prova SARESP 2008, que funcionaram como itens de ligação e garantiram a comparação de resultados de um para outro ano. Os demais foram elaborados com base nas habilidades propostas na Matriz, conforme se pode conferir na tabela seguinte, que permite uma visão da composição do conjunto original de itens utilizados na composição de blocos e da sua respectiva distribuição nos cadernos de prova.

Tabela 4. Distribuição dos Itens de Ciências, SARESP 2010, 7º Ano, segundo a Habilidade

Habilidade	Nº de itens	%	Descrição
1	2	1,9	Interpretar fenômenos ou acontecimentos que envolvam conhecimentos a respeito do céu, apresentados em diferentes linguagens, como música, desenhos, textos e cartas celestes.
2	1	1,0	Reconhecer a importância de coordenadas para a localização da posição de objetos no céu.
3	2	1,9	Comparar tamanhos e distâncias relativas dos astros pertencentes ao Sistema Solar.
4	6	5,8	Reconhecer as principais características físicas da Terra, como sua esfericidade, sua dimensão e sua força de atração gravitacional, que nos mantém presos ao solo e faz os objetos caírem em direção ao centro terrestre.
5	2	1,9	Distinguir elementos da estrutura da Terra (núcleo, manto, crosta, hidrosfera ou atmosfera) quanto à composição, tamanho e localização.
6	2	1,9	Associar formas e tamanhos de sombras de objetos variados (edifícios, árvores, postes e pessoas) às posições do Sol ao longo do dia.
7	4	3,8	Relacionar o ciclo dia-noite e posições observadas do Sol com o movimento de rotação da Terra.
8	3	2,9	Associar informações sobre fenômenos naturais como vulcões, terremotos e tsunamis às suas causas e efeitos ou ao modelo das placas tectônicas.
9	3	2,9	Reconhecer a importância dos fósseis e de outras evidências nos estudos da evolução.
10	3	2,9	Relacionar as informações presentes em textos que tratam da origem dos seres vivos aos contextos em que foram produzidos.
11	2	1,9	Julgar a validade dos argumentos que defendem as diferentes interpretações dadas ao fenômeno do surgimento da vida no planeta.
12	5	4,8	Identificar a organização celular como uma característica fundamental das formas vivas.
14	1	1,0	Reconhecer a importância da classificação biológica para a organização e compreensão da enorme diversidade de seres vivos.
15	1	1,0	Comparar diferentes critérios que podem ser utilizados na classificação biológica.
16	3	2,9	Classificar seres vivos apresentados em textos ou ilustrações com base em conceitos biológicos, como por exemplo, unicelular, pluricelular, autótrofo e heterótrofo, dentre outros.
17	5	4,8	Explicar causas e efeitos da extinção de determinadas espécies, com base em textos sobre essa temática.
18	1	1,0	Construir argumentação plausível para a defesa da preservação da biodiversidade.

19	4	3,8	Identificar processos de conservação dos alimentos mais utilizados na cozinha doméstica.
20	2	1,9	Caracterizar a fermentação biológica como um processo de obtenção de energia realizado por microrganismos, que tem um carboidrato como um dos reagentes e o gás carbônico como um de seus produtos.
21	4	3,8	Associar a existência de micro-organismos a situações cotidianas como produção de pão e coalhada, apodrecimento de restos de animais ou vegetais, apodrecimento de alimentos.
22	7	6,7	Identificar em textos e/ou figuras animais e plantas característicos dos principais ecossistemas brasileiros.
23	3	2,9	Reconhecer, em cadeias e teias alimentares, a presença de produtores, consumidores e decompositores.
24	1	1,0	Identificar vantagens e desvantagens relativas ao uso do álcool como combustível, tendo em vista a preservação ambiental.
25	3	2,9	Reconhecer as formas de obtenção de energia pelos seres vivos e o fluxo de energia nos ambientes.
26	6	5,8	Estimular ações que promovam o uso racional da água.
29	5	4,8	Identificar as formas de prevenir as doenças humanas transmitidas por água contaminada.
30	4	3,8	Reconhecer os determinantes e as condicionantes de uma vida saudável - alimentação, moradia, saneamento, meio ambiente, renda, trabalho, educação, transporte, lazer etc.
31	1	1,0	Identificar as medidas para prevenir verminoses comuns entre os brasileiros, tais como esquistossomose, teníase e cisticercose.
32	6	5,8	Estimar o risco de determinadas populações contraírem doenças infecciosas, com base em seus respectivos indicadores relativos a tratamento da água e do esgoto.
33	5	4,8	Associar a promoção da saúde individual e coletiva à responsabilidade conjunta dos indivíduos e dos poderes públicos.
34	2	1,9	Interpretar etapas do ciclo de doenças causadas por protozoários (doença de Chagas e malária), com base em ilustração.
35	3	2,9	Explicar causas e efeitos das principais doenças bacterianas.
36	2	1,9	Julgar a pertinência de medidas profiláticas contra verminoses comuns entre os brasileiros, tais como a ascaridíase, o amarelão e a filariose, com base na análise de ilustrações sobre os ciclos de cada doença.
Total	104	100,0	

Conforme se pode verificar na Tabela 4 acima, o número de itens por habilidade variou de 1 a 7, com exceção das habilidades H02, H14, H15, H18, H24 e H31, avaliadas com um único item.

Para que se tornasse possível ter uma visão mais acurada dos conteúdos aos quais essas habilidades se referem ao longo das séries, recorreu-se ao artifício de classificá-las em temas, inspirados nos desdobramentos dos eixos temáticos da área de Ciências Naturais - Vida e Ambiente, Ciência e Tecnologia, Ser Humano e Saúde, Terra e Universo - para atender às especificidades das disciplinas também do Ensino Médio.

A tabela seguinte permite verificar como se distribuíram as habilidades da prova de 7º ano segundo os seus temas de referência.

Tabela 5. Distribuição das Habilidades de Ciências, SARESP 2010, 7º ano EF, segundo Tema

Tema	Habilidades	%
1. Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua	H1, H2, H3, H4, H5, H6 e H7	21,1
2. Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano	H19, H20 e H21	9,5
6. O processo saúde e doença	H29, H30, H31, H32, H33, H34, H35 e H36	26,9
7. Organização celular da vida	H12	4,8
8. Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos	H8, H9, H10, H11, H14, H15, H16, H17 e H18	19,3
9. Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais	H22, H23, H24, H25 e H26	18,4

Como é possível verificar na Tabela 8 acima, com exceção do tema 2 (Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano) e do tema 7 (Organização celular da vida), houve relativo equilíbrio na porcentagem de habilidades relacionadas aos temas 1 (Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua), 8 (Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos) e 9 (Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais). O fato de o tema 6 (O processo saúde e doença) ter ficado com 26,9% das habilidades se explica não apenas pela relevância deste tema, mas pela sua abrangência no currículo estadual.

2.1.2. DISTRIBUIÇÃO E PROPORÇÃO DE HABILIDADES NAS PROVAS DE CIÊNCIAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA

7º Ano

Ensino Fundamental

9º Ano

Ensino Fundamental

3ª Série

Ensino Médio

Nessa série, das 36 habilidades que compõem a Matriz, 35 orientaram a elaboração de itens da prova 2010. Para composição da prova, foram selecionados 75 dos itens elaborados com base nessas 35 habilidades, segundo a distribuição da tabela seguinte; além desses itens, as provas foram compostas por mais 29 itens, selecionados entre os aplicados no SARESP 2008, 13 deles do 7º ano e 16, do 9º ano.

Tabela 6. Distribuição dos Itens de Ciências, SARESP 2010, 9º Ano EF, segundo a Habilidade

Habilidade	Nº de itens	%	Descrição
1	1	1,3	Distinguir ação nervosa de ação hormonal, a partir de exemplos dessas ações.
2	1	1,3	Reconhecer a diferença entre atos voluntários e reflexos.
3	1	1,3	Identificar os vários hormônios que atuam no organismo e suas respectivas funções.
4	2	2,7	Associar o papel dos principais hormônios hipofisários ao tipo de regulação que exercem sobre as glândulas em que atuam.
5	3	4,0	Estabelecer a correspondência entre os principais hormônios que atuam na puberdade de meninos e de meninas.
6	3	4,0	Estabelecer relações entre o sistema nervoso, a recepção de estímulos pelos órgãos dos sentidos, os impulsos nervosos e as reações.
7	1	1,3	Estabelecer uma analogia entre o funcionamento de uma câmera escura e o do olho humano.
8	2	2,7	Prever os efeitos de lentes de correção nos principais defeitos da visão.
9	4	5,3	Identificar as propriedades da onda sonora, sua propagação da fonte ao sistema auditivo e a relação entre nível sonoro e intensidade energética.
10	5	6,7	Identificar relações entre saúde, hábitos alimentares e atividade física. 1
11	2	2,7	Identificar hábitos de vida que afetam a saúde do sistema cardiovascular.
12	1	1,3	Identificar os diferentes mecanismos de defesa do organismo: barreiras mecânicas e sistema imunológico.
13	3	4,0	Associar os principais tipos de nutrientes aos alimentos mais comuns presentes na dieta diária.
14	3	4,0	Explicar causas e efeitos das principais doenças bacterianas (cólera, pneumonia, tuberculose e tétano).
15	4	5,3	Julgar a pertinência de medidas profiláticas contra verminoses comuns entre os brasileiros, tais como a ascaridíase, o amarelão e a filariose, com base na análise de ilustrações sobre os ciclos de cada doença.
16	4	5,3	Julgar a pertinência de argumentos que defendem a eficácia de métodos contraceptivos e de proteção contra DST.
17	3	4,0	Classificar as tecnologias do cotidiano que utilizam eletricidade em função de seus usos e relacioná-las com os respectivos consumos de energia.
18	2	2,7	Associar experimentos sobre circuito elétrico simples com aparelhos elétricos, identificando as funções dos principais componentes.
19	3	4,0	Reconhecer riscos e segurança no uso da eletricidade em diferentes situações do dia a dia.
20	1	1,3	Identificar as etapas e as transformações de energia envolvidas na geração de energia elétrica em diferentes tipos de usinas.

21	2	2,7	Comparar diferentes recursos energéticos como petróleo, carvão, gás natural em relação à biomassa, origens e usos.
22	1	1,3	Identificar argumentos favoráveis e desfavoráveis às diferentes formas de geração de eletricidade.
23	1	1,3	Reconhecer descrições de transformações químicas que ocorrem no cotidiano e identificar evidências diretas e indiretas da ocorrência de transformações químicas.
24	3	4,0	Diferenciar substâncias simples e compostas e selecionar modelos explicativos que permitam diferenciá-las.
25	1	1,3	Representar substâncias químicas por meio de símbolos dos elementos que as constituem.
26	3	4,0	Comparar condutibilidade elétrica de diferentes materiais e reconhecer limitações de modelos de partículas para interpretar diferenças de condutibilidade elétrica.
27	1	1,3	Diferenciar misturas e substâncias químicas, com base em medidas de densidade e análise de tabelas de dados.
29	4	5,3	Relacionar diferentes fenômenos cíclicos, como a duração dos dias e anos e as estações do ano, aos movimentos do sistema Sol-Terra e suas características.
30	1	1,3	Reconhecer as fases da Lua, considerando suas formas no hemisfério sul e a duração de cada uma das quatro fases principais, relacionando-as à configuração do sistema Sol-Terra-Lua.
31	1	1,3	Analisar e comparar distâncias relativas de astros pertencentes ao Sistema Solar, de estrelas próximas ao Sol e da posição do Sistema Solar em nossa galáxia.
32	2	2,7	Identificar os diferentes usos que são feitos das radiações eletromagnéticas no cotidiano, como na comunicação, na saúde e nos eletrodomésticos.
33	1	1,3	Diferenciar as radiações de acordo com suas frequências e relacioná-las com os seus diferentes usos.
34	1	1,3	Descrever e representar qualitativamente fenômenos envolvidos na recepção e transmissão de informações por meio das ondas eletromagnéticas.
35	1	1,3	Reconhecer a luz visível como forma de radiação eletromagnética, a luz branca do sol como mistura de várias cores e os fenômenos de formação de cores a partir das cores primárias.
36	3	4,0	Avaliar os benefícios e riscos decorrentes dos usos das radiações, assim como os efeitos biológicos e ambientais.
Subtotal	75	100,0	

Conforme se verifica na tabela acima, no 9º ano, o número de itens por habilidade variou de 1 a 5, sendo que as habilidades H01, H02, H03, H07, H12, H20, H22, H23, H25, H27, H30, H31, H33, H34 e H35 foram avaliadas com base em um único item para cada uma delas.

Como já informado, aos itens do SARESP 2010 foram acrescentados outros, elaborados com base em habilidades de 7º ano (H1, H4, H15, H16, H17, H20, H24, H29, H30, H32, H33, H35 e H36) e de 9º ano (H1, H4, H15, H16, H17, H20, H24, H29, H30, H32, H33, H35 e H36).

Quando se toma como referência o conjunto de habilidades que orientou a elaboração das provas de 9º ano, chega-se ao seguinte panorama de distribuição segundo o tema:

Tabela 7. Distribuição das Habilidades de Ciências, SARESP 2010, 9º Ano EF, segundo Tema

Tema	Habilidades	%
1. Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua	H29, H30 e H31	7,0
2. Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano	H23, H25, H26 e H27	9,3
3. Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo	H17, H18, H19 e H20	9,3
4. Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos	H21, H22 e H24	9,3
5. Estrutura básica e funções vitais do organismo humano	H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H9, H10, H11, H12 e H13	30,2
6. O processo saúde e doença	H14, H15, H16, H29, H30 e H32 (7º ano)	14,0
7. Organização celular da vida	H12 (7º ano)	2,3
8. Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos	H10 e H11 (7º ano)	4,7
9. Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais	H24 (7º ano)	2,3
10. Luz e ondas	H32, H33, H34, H35 e H36	11,6

Como se pode verificar na tabela anterior, as habilidades avaliadas no 9º ano foram ampliadas em relação às avaliadas no 7º ano, passando-se, na avaliação de final de ciclo, a avaliar também os temas 3 (Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo), 4 (Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos), 5 (Estrutura básica e funções vitais do organismo humano) e 10 (Luz e ondas).

Dentre os temas, o 5 (Estrutura básica e funções vitais do organismo humano) foi o que mais concentrou habilidades, seguido pelo tema 6 (O processo saúde e doença). Note-se que as temáticas associadas aos conteúdos habitualmente aprofundados no Ensino Médio foram também avaliadas, como no caso dos temas 2, 3, 4 e 10.

2.1.3. DISTRIBUIÇÃO E PROPORÇÃO DE HABILIDADES NAS PROVAS DE CIÊNCIAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA

7º Ano

Ensino Fundamental

9º Ano

Ensino Fundamental

3ª Série

Ensino Médio

Nessa série, a prova constitui-se de um conjunto de itens de Biologia, Física e Química e, além disso, de itens do 9º ano aplicados no SARESP 2008 (Tabela 8).

Tabela 8. Composição da Prova de Ciências da Natureza, SARESP 2010, 3ª Série do Ensino Médio, segundo Disciplinas

Conteúdos	Nº de itens	%
Ciências - conteúdos biológicos	3	2,9
Ciências- conteúdos químicos	4	3,8
Ciências- conteúdos físicos	6	5,8
Subtotal	13	12,5
Biologia	39	37,5
Física	23	22,1
Química	29	27,9
Subtotal	91	87,5
TOTAL	104	100,0

Conforme se verifica na tabela acima, dos itens da prova, aproximadamente 90% deles avaliaram habilidades/conteúdos específicos de Ensino Médio, enquanto os demais avaliaram habilidades e competências das séries finais do Ensino Fundamental II.

Esse conjunto de 104 itens foi elaborado com base em 66 habilidades, como se pode conferir na tabela seguinte.

Tabela 9. Distribuição das Habilidades da Prova de Ciências da Natureza, SARESP 2010, 3ª Série do Ensino Médio, segundo Disciplinas

Nº de Habilidades			
Disciplina	Matriz de Referência	Prova SARESP	%
Biologia	50	28	56,0
Física	47	17	36,2
Química	57	21	36,8
TOTAL	154	66	42,9

Segundo essa tabela, avaliou-se cerca de 43% do conjunto das habilidades das três disciplinas da área de Ciências da Natureza; dessas, Biologia foi a disciplina que, em termos percentuais e absolutos, teve mais habilidades avaliadas.

Em Biologia, entre as habilidades da Matriz de Referência, foram selecionadas para orientar a elaboração dos itens da prova as habilidades que constam da tabela seguinte.

Tabela 10. Distribuição dos Itens de Biologia, 2010, 3ª Série do Ensino Médio, segundo Habilidade

Habilidade	Nº de Itens	%	Descrição
3	1	2,6	Identificar as ideias evolucionistas de Darwin e Lamarck, com base na leitura de textos históricos.
7	1	2,6	Estabelecer a relação entre as condições da Terra primitiva e a origem dos primeiros seres vivos.
8	1	2,6	Reconhecer os impactos da intervenção humana na evolução, nos campos da medicina, da agricultura e farmacologia, e a relação com o aumento da expectativa de vida.
9	1	2,6	Estabelecer relações de parentesco em árvores filogenéticas de homínídeos.
10	1	2,6	Interpretar o processo evolutivo humano como resultado da interação entre mecanismos biológicos e culturais.
11	1	2,6	Avaliar as implicações evolutivas dos processos de seleção artificial de espécies animais e vegetais
13	1	2,6	Reconhecer relações de parentesco evolutivo entre grupos de seres vivos.
16	1	2,6	Interpretar árvores filogenéticas.
18	2	5,3	Reconhecer a importância dos testes de DNA na determinação da paternidade, investigação criminal e identificação de indivíduos.
20	1	2,6	Associar a divisão celular mitótica à reprodução dos seres unicelulares e ao crescimento e regeneração dos tecidos dos seres multicelulares.
24	1	2,6	Analisar os argumentos quanto aos riscos e benefícios da utilização de produtos geneticamente modificados disponíveis no mercado.
25	1	2,6	Reconhecer as principais características do desenvolvimento das angiospermas.
26	1	2,6	Comparar os diferentes grupos vegetais, com base nas respectivas aquisições evolutivas.
28	1	2,6	Relacionar o movimento das plantas às condições de luminosidade.
30	1	2,6	Identificar características comuns aos animais vertebrados.
33	2	5,3	Identificar as principais características da circulação humana.
36	2	5,3	Selecionar dietas adequadas a demandas energéticas e faixas etárias predeterminadas.
38	1	2,6	Identificar níveis tróficos em cadeias e teias alimentares, reconhecendo carnívoros, herbívoros e onívoros.
39	2	5,3	Identificar, com base em descrição de situações concretas, habitat e nicho ecológico de organismos diversos.
40	1	2,6	Relacionar as atividades econômicas mais importantes no cenário nacional às principais alterações nos ecossistemas brasileiros.

41	1	2,6	Interpretar gráficos e tabelas que contenham dados sobre crescimento e densidade de uma dada população.
42	3	7,9	Analisar medidas que permitem controlar e/ou resolver os principais problemas ambientais, tais como efeito estufa, destruição da camada de ozônio, desaparecimento de espécies animais e vegetais, alteração no regime das chuvas, a poluição do ar, da água e do solo.
44	2	5,3	Incluir a gravidez na adolescência entre os fatores de risco à saúde materna.
43	1	2,6	Identificar procedimentos para a prevenção das doenças infecciosas e parasitárias mais frequentes no Brasil.
45	2	5,3	Identificar DSTs mais frequentes no Brasil e os cuidados para preveni-las.
47	1	2,6	Analisar tabelas com dados comparativos dos indicadores de saúde da população de diferentes regiões brasileiras.
48	1	2,6	Inferir sobre o nível de desenvolvimento humano e de saúde de diferentes regiões do país e do mundo, com base na análise de indicadores tais como mortalidade infantil, esperança de vida ao nascer e mortalidade por causa.
50	3	7,9	Apresentar conclusões baseadas em argumentos sobre o impacto positivo das tecnologias na melhoria da qualidade da saúde das populações (vacina, medicamentos, exames diagnósticos, alimentos enriquecidos, etc.).
TOTAL	38	100,0	

Como se pode verificar na Tabela 10 acima, das 28 habilidades, 8 (25%) foram avaliadas com mais de um item. Em Física, em que se avaliou um número menor de habilidades (17), a porcentagem das que foram avaliadas com mais de um item ampliou-se para 35,3% (6 habilidades), conforme se pode conferir na tabela seguinte.

Tabela 11. Distribuição dos Itens de Física, 2010, 3ª Série do Ensino Médio, segundo a Habilidade

Habilidade	Nº de itens	%	Descrição
6	1	4,2	Prever e avaliar situações cotidianas que envolvam movimentos, utilizando as leis de Newton.
13	2	8,3	Identificar fenômenos, fontes e sistemas que envolvem trocas de calor em processos naturais ou tecnológicos.
15	2	8,3	Identificar propriedades térmicas dos materiais ou processos de trocas de calor que justificam a escolha apropriada de objetos e utensílios com diferentes finalidades.
17	1	4,2	Associar fenômenos atmosféricos ou climáticos a processos de troca de calor e propriedades térmicas de materiais.
19	2	8,3	Identificar fontes e transformações de energia em diferentes processos de sua geração e uso social.
21	1	4,2	Reconhecer representações adequadas dos ciclos de funcionamento de diferentes máquinas térmicas.
26	1	4,2	Descrever, por meio de linguagem discursiva ou gráfica, fenômenos e equipamentos que envolvem a propagação da luz e formação de imagens.

30	1	4,2	Associar o funcionamento de equipamentos de telecomunicação a características do espectro eletromagnético.
31	1	4,2	Identificar elementos e grandezas elétricas presentes em contas de luz, embalagens chapinhas ou impressos de fabricação de aparelhos e equipamentos.
32	1	4,2	Analisar o funcionamento de equipamentos elétricos presentes no cotidiano segundo suas funções.
39	2	8,3	Discriminar o funcionamento de motores e de geradores, reconhecendo as transformações de energia envolvidas em cada um deles.
40	1	4,2	Comparar diferentes processos de geração de energia elétrica em larga escala, bem como as transformações de energia neles envolvidas.
41	1	4,2	Avaliar argumentos críticos sobre diferentes recursos e processos de geração de energia, considerando aspectos ambientais, sociais e econômicos.
42	3	12,5	Identificar e classificar, segundo características e propriedades físicas, diferentes materiais presentes no cotidiano.
43	1	4,2	Confrontar diferentes modelos atômicos e/ou concepções de constituição da matéria ao longo da história, analisando seus limites e desdobramentos.
45	1	4,2	Reconhecer transformações nucleares que dão origem à radioatividade.
46	2	8,3	Avaliar efeitos biológicos e ambientais das radiações ionizantes, assim como medidas para a sua proteção.
TOTAL	24	100,0	

Em Química, 28,5% das 21 habilidades avaliadas foram representadas por 2 ou 3 itens, conforme é possível observar na Tabela 12 abaixo.

Tabela 12. Distribuição dos Itens de Química, 2010, 3ª série do Ensino Médio, segundo a Habilidade

Habilidade	Nº de Itens	%	Descrição
2	1	3,4	Descrever as transformações químicas em linguagem discursiva e representá-las por meio de fórmulas e equações químicas (e vice-versa).
5	1	3,4	Reconhecer as variáveis (estado de agregação, temperatura, concentração e catalisador) que podem modificar as velocidades (rapidez) de transformações químicas.
7	1	3,4	Realizar cálculos para estimar massas, massas molares, quantidades de matéria (mol), número de partículas e energia envolvida em transformações de combustão e em transformações químicas em geral.
12	2	6,9	Analisar critérios tais como poder calorífico, quantidade de produtos (CO ₂) custos de produção e impactos ambientais de combustíveis para julgar a melhor forma de obtenção de calor em uma dada situação.
14	1	3,4	Fazer previsões a respeito da energia envolvida numa transformação química, considerando a ideia de quebra e formação de ligações e os valores das energias de ligação.
18	1	3,4	Reconhecer os fatores que alteram os estados de equilíbrio químicos: temperatura, pressão e mudanças na concentração de espécies envolvidas no equilíbrio. Conhecer variáveis que podem modificar a velocidade (rapidez) de uma transformação química.

20	1	3,4	Calcular a constante de equilíbrio de uma transformação química a partir de dados empíricos apresentados em tabelas e relativos às concentrações das espécies que coexistem em equilíbrio químico e vice-versa.
24	2	6,9	Reconhecer a destilação fracionada como método de separação que se baseia nas diferentes temperaturas de fusão ou de ebulição de diferentes misturas (petróleo, ar atmosférico) e a "cristalização fracionada", como maneira de separação de sais dissolvidos em água usando suas diferentes solubilidades.
26	1	3,4	Reconhecer o número atômico como o número de prótons, o qual caracteriza o elemento químico, e o número de massa como o número de prótons e nêutrons.
27	1	3,4	Identificar materiais por meio de suas propriedades específicas e aplicar esses conhecimentos para escolher métodos de separação, de armazenamento, de transporte, assim como seus usos adequados.
29	3	10,3	Relacionar nomes de compostos orgânicos com suas fórmulas estruturais e vice-versa.
31	1	3,4	Relacionar propriedades de sólidos e líquidos (temperaturas de fusão e de ebulição, volatilidade, resistência à compressão, condutibilidade elétrica) com o tipo de ligações presentes (iônicas covalentes e metálicas) e com os tipos de interação eletrostática interpartículas (London e ligações de hidrogênio).
32	1	3,4	Saber preparar soluções a partir de informações de massas, quantidade de matéria e volumes e a partir de outras soluções mais concentradas.
43	1	3,4	Interpretar os processos de oxidação e de redução a partir de ideias sobre a estrutura da matéria.
45	1	3,4	Avaliar as implicações sociais e ambientais das transformações químicas que ocorrem com o envolvimento de energia elétrica e os impactos ambientais causados pelo descarte de pilhas galvânicas e baterias.
49	1	3,4	Escrever fórmulas estruturais de hidrocarbonetos a partir de sua nomenclatura e vice-versa, e reconhecer o petróleo como fonte de hidrocarbonetos.
50	1	3,4	Classificar substâncias como isômeras, dadas suas nomenclaturas ou fórmulas estruturais reconhecendo que apresentam diferentes fórmulas estruturais, diferentes propriedades físicas (como temperaturas de fusão, de ebulição e densidade) e mesmas fórmulas moleculares (não inclui isômeros ópticos).
51	3	10,3	Reconhecer as principais fontes de emissão dos gases responsáveis pela intensificação do efeito estufa, pelo aumento da acidez de chuvas, pela depleção da camada de ozônio e reconhecer que a poluição atmosférica está relacionada com o tempo de permanência, a solubilidade dos gases poluentes, assim como com as reações que envolvam estes gases.
53	1	3,4	Interpretar figuras, diagramas, esquemas e textos referentes à formação da chuva ácida, ao efeito estufa, aos ciclos do carbono, do oxigênio, da água e do nitrogênio para compreender como se inter-relacionam, assim como a importância de se fazer escolhas conscientes de consumo e de descarte.
56	2	6,9	Avaliar vantagens e desvantagens do uso de diferentes tipos de combustíveis e de energias: combustíveis fósseis, biomassa, energia solar, movimento de ventos e de águas (hidrelétricas e marés), oxidação (queima) de gás hidrogênio.
57	2	6,9	Avaliar custos e benefícios sociais, ambientais e econômicos da transformação e utilização de materiais; refletir sobre hábitos de consumo, levando em conta os 4 Rres e avaliar propostas de intervenção na sociedade, tendo em vista os problemas ambientais relacionados à química.
TOTAL	29	100,0	

Como se verifica, nas três disciplinas houve a necessidade de optar pela seleção de determinadas habilidades, em detrimento de outras, devido ao fato de cada uma das disciplinas não ser avaliada separadamente. Sempre que possível, o critério que presidiu a essa seleção foi o de tomar como referência as habilidades sugeridas em documento de área do currículo da Secretaria da Educação de São Paulo, inspirado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), de 1996¹.

Segundo o referido documento, são competências demandadas pela área de Ciências da Natureza, entre outras, as seguintes:

- Ler e expressar-se com textos, cifras, ícones, gráficos, tabelas e fórmulas;
- Converter uma linguagem em outra;
- Selecionar variáveis;
- Estabelecer relações;
- Interpretar, propor e fazer experimentos;
- Relacionar informações e processos com seus contextos e com diversas áreas de conhecimento;
- Identificar dimensões sociais, éticas e estéticas em questões técnicas e científicas;
- Analisar o papel da ciência e da tecnologia no presente e ao longo da História.

É necessário reforçar que essas competências não substituíram as habilidades indicadas anteriormente; ao contrário, elas apenas orientaram a seleção das habilidades, o que possivelmente pode ter influenciado o perfil da prova SARESP 2010.

Essa hipótese parece se confirmar quando se examina a distribuição dos itens da prova segundo tema na Tabela 13 abaixo.

Tabela 13. Distribuição dos Itens de Ciências da Natureza, SARESP 2010, 3ª série do Ensino Médio, segundo Tema

Tema	Biologia		Física		Química		Total	
	Nº de itens	%	Nº de itens	%	Nº de itens	%	Nº de itens	%
1. Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
2. Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano	0	0,0	4	16,7	20	69,0	24	26,4
3. Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo	0	0,0	4	16,7	0	0,0	4	4,4

¹ São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias/Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luis Carlos de Menezes. – São Paulo: SEE, 2010. (p.28 e 29).

4. Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos	0	0,0	14	58,3	5	17,2	19	20,9
5. Estrutura básica e funções vitais do organismo humano	6	15,8	0	0,0	0	0,0	6	6,6
6. O processo saúde e doença	7	18,4	0	0,0	0	0,0	7	7,7
7. Organização celular da vida	1	2,6	0	0,0	0	0,0	1	1,1
8. Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos	10	26,3	0	0,0	0	0,0	10	11,0
9. Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais	14	36,8	0	0,0	4	13,8	18	19,8
10. Luz e ondas	0	0,0	2	8,3	0	0,0	2	2,2
TOTAL	38	100,0	24	100,0	29	100,0	91	100,0

Quando se toma como referência apenas os itens elaborados com base nas habilidades específicas do Ensino Médio (91 itens), verifica-se que os temas 2, 4 e 9 concentram 67,1% dos itens da prova SARESP 2010. Com relação aos temas 4 (Aspectos sociais, ambientais e econômicos de fenômenos que envolvem movimento e energia) e 9 (Desequilíbrios ambientais), não resta dúvida de que a seleção foi coerente com a orientação do documento de área, referido anteriormente. Para constatar se essa é a situação também do tema 2, é necessário fazer um balanço das habilidades que orientaram a elaboração dos itens de Química da prova SARESP 2010, uma vez que, dos 24 itens desse tema, 20 são dessa disciplina. Levando em conta a Tabela 9, verifica-se que as habilidades 2, 29 e 49, que orientaram a elaboração de cinco itens, guardam relação com as habilidades de “ler e expressar-se com (...) fórmulas” ou “converter uma linguagem em outra”; já as habilidades 45, 51, 53, 56 e 57, em um total de nove itens, referem-se a “desequilíbrios ambientais”. Portanto, dos 20 itens de Química, 14 foram selecionados com base nas orientações das diretrizes de área de Ciências da Natureza.

Outra razão que contribuiu para que esses temas tenham concentrado maior número de itens é o fato de que eles foram tratados por mais de uma disciplina – o que é bastante positivo, em termos curriculares, por sinalizar uma perspectiva interdisciplinar no tratamento dos conteúdos.

Os demais temas (3, 5, 6, 7, 8 e 10) não foram compartilhados pelas disciplinas e, embora alguns deles tenham sido representativos, em termos da porcentagem de itens, no interior de cada disciplina, o mesmo não ocorreu quanto ao conjunto dos itens. É essa a situação, por exemplo, do tema 8 de Biologia (Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos), que concentrou 26,3% dos itens da disciplina, mas representou pouco mais de 10% do total de itens da prova. Outro exemplo é o do tema 3 (Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo), que contou com 16,7% das questões de Física, mas representou apenas 4,4% dos itens da prova.

2.2. COMPARAÇÃO DA PROPORÇÃO DE ACERTOS NAS PROVAS SARESP 2010 E 2008

--

--

--

Embora a primeira parte desse relatório apresente as médias de acerto da prova, neste item recorreu-se a um artifício para comparar as proporções de acerto dos 104 itens da prova, nas três séries avaliadas, classificados por tema. Para tanto, recorreu-se às médias de acerto em cada item, agrupando-os pelos 10 temas já referidos anteriormente; em seguida, definiu-se a média de acertos de cada tema, adotando-se procedimento similar ao adotado em 2008. A tabela seguinte registra os resultados desses cálculos, comparando os resultados de 2010 com os de 2008.

Tabela 14. Média de Acerto nas Séries Avaliadas, segundo tema, SARESP, Ciências da Natureza, 2008 e 2010

Temas	7º ano EF		9º ano EF		3ª série EM	
	2008	2010	2008	2010	2008	2010
1. Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua	0,46	0,5	0,45	0,5	0,53	0,7
2. Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano	0,54	0,53	0,47	0,37	0,42	0,42
3. Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo	NÃO AVALIADO		0,65	0,64	0,47	0,51
4. Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos	NÃO AVALIADO		0,50	0,58	0,54	0,48
5. Estrutura básica e funções vitais do organismo humano	NÃO AVALIADO		0,48	0,52	0,60	0,52
6. O processo saúde e doença	0,62	0,61	0,71	0,68	0,63	0,72
7. Organização celular da vida	0,47	0,57	0,58	NÃO AVALIADO		0,55
8. Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos	0,42	0,49	NÃO AVALIADO		0,53	0,54
9. Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais	0,47	0,56	0,57	0,48	0,58	0,57
10. Luz e ondas	NÃO AVALIADO		0,51	0,48	0,56	0,53

Com base nos resultados do SARESP 2010, verifica-se que:

- o desempenho foi mais positivo quando as habilidades se referiram aos conteúdos de saúde (tema 6), e esse resultado configura uma evolução ao longo das séries avaliadas;
- o desempenho foi positivo também em relação ao tema 1 (Terra e Universo), que exige habilidades de abstração nem sempre ao alcance dos alunos; a média se manteve de nos 7º e 9º anos e aumentou do 9º ano para 3ª série do Ensino Médio;

- quanto ao tema 8 (Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos), o desempenho dos alunos regrediu, de 7º para 9º ano, avançando daí para a 3ª série do Ensino Médio;
- em relação às habilidades relativas ao tema 2 (Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano), registrou-se a menor média geral nos três anos; nos demais temas, as médias gerais foram bastante próximas;
- o desempenho dos alunos em relação ao tema 5 (Estrutura básica e funções vitais do organismo humano), praticamente não houve alteração do 9º ano do Ensino Fundamental para a 3ª série do Ensino Médio;
- nos demais temas, há indícios de que os alunos não consolidaram suas habilidades ao longo dos anos/séries.

Quando se comparam os resultados do SARESP 2008 e 2010, é possível chegar ao seguinte quadro dos resultados por série:

Tabela 15. Resultados da Comparação entre as Médias do SARESP 2008 e 2010, Ciências da Natureza, segundo Temas

Situação	T E M A S			Total
	7º Ano EF	9º Ano EF	3ª Série EM	
2010 > 2008	1, 7, 8 e 9	1, 4 e 5	1, 3, 6 e 8	11
2010 < 2008	2 e 6	2, 3, 6, 9 e 10	4, 5, 7, 9 e 10	12
2010 = 2009	-	-	2	1

Considerando os dados apresentados, de 2008 para 2010, no 7º ano do EF, os alunos conseguiram consolidar mais habilidades em relação a um maior número de temas; no 9º ano do EF, há indícios de que essa dificuldade tenha sido maior.

Em relação aos temas em que houve maior consolidação de habilidades, destacam-se os seguintes:

- Tema 1 (Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua), no 7º e 9º anos do EF e na 3ª série do EM;
- Tema 8 (Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos), no 7º ano do EF e na 3ª série do EM;
- Tema 9 (Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais), no 7º ano do EF;
- Temas 4 (Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos) e 5 (Estrutura básica e funções vitais do organismo humano), no 9º ano do EF;
- Temas 3 (Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo) e 6 (O processo saúde e doença), na 3ª série do Ensino Médio.

2.3. COMPARAÇÃO DE DESEMPENHO EM ITENS DE LIGAÇÃO

--

--

--

Uma possibilidade para comparar o desempenho entre o SARESP 2008 e 2010 é recorrer à proporção de acertos em itens comuns, ou seja, naquele bloco de itens que são repetidos de uma avaliação a outra, a cada ano/série avaliados, oferecendo, assim, condições técnicas para que os resultados possam ser cotejados.

Deve-se, no entanto, levar em conta o número pequeno de itens que estão sendo comparados e, além disso, o fato de que as habilidades às quais se referem cobrem apenas uma parcela do currículo de Ciências e Ciências da Natureza. No entanto, esses dados podem representar mais uma possibilidade de olhar para os resultados do SARESP 2010, na expectativa de apoiar as escolas e os professores no diagnóstico de seus próprios resultados.

2.3.1. COMPARAÇÃO DE DESEMPENHO EM ITENS DE LIGAÇÃO

7º Ano

Ensino Fundamental

9º Ano

Ensino Fundamental

3ª Série

Ensino Médio

Nessa série, verifica-se que, dos 16 itens de ligação, em 2010, 6 deles (37,5%) têm a proporção de acertos maior que a atingida em 2008 (Tabela 16).

Tabela 16. Proporção de Acertos dos Itens de Ligação
Ciências – 7º Ano EF

Item	Proporção de Acertos		
	2008	2010	Diferença
2008_CIE_EF6_H01_0023	0,426	0,473	0,047
2008_CIE_EF6_H04_0006	0,521	0,421	-0,1
2008_CIE_EF6_H10_0007	0,383	0,6	0,217
2008_CIE_EF6_H11_0008	0,386	0,366	-0,02
2008_CIE_EF6_H12_0003	0,573	0,521	-0,052
2008_CIE_EF6_H15_0002	0,359	0,382	0,023
2008_CIE_EF6_H16_0010	0,443	0,428	-0,015
2008_CIE_EF6_H17_0004	0,465	0,418	-0,047
2008_CIE_EF6_H20_0011	0,771	0,456	-0,315
2008_CIE_EF6_H24_0022	0,553	0,633	0,08
2008_CIE_EF6_H29_0012	0,678	0,709	0,031
2008_CIE_EF6_H30_0019	0,804	0,745	-0,059
2008_CIE_EF6_H32_0017	0,757	0,742	-0,015
2008_CIE_EF6_H33_0024	0,593	0,776	0,183
2008_CIE_EF6_H35_0015	0,506	0,506	0
2008_CIE_EF6_H36_0016	0,76	0,686	-0,074

Vantagem	-0,00725
Itens Comuns	16
2010 > 2008	6
2010 < 2008	9
2010 = 2008	1

Como se pode conferir no quadro síntese, de 2010 para 2008, em nove itens a proporção de acerto dos itens diminuiu.

Naqueles itens em que a proporção de acerto aumentou, as habilidades avaliadas podem ser consultadas na tabela seguinte:

Tabela 17. Habilidades nos itens com maior proporção de acerto no SARESP 2010 em relação ao SARESP 2008

ITEM	HABILIDADE
2008_CIE_EF6_H15_0002	Comparar diferentes critérios que podem ser utilizados na classificação biológica.
2008_CIE_EF6_H29_0012	Identificar as formas de prevenir as doenças humanas transmitidas por água contaminada.
2008_CIE_EF6_H01_0023	Interpretar fenômenos ou acontecimentos que envolvam conhecimentos a respeito do céu, apresentados em diferentes linguagens, como música, desenhos, textos e cartas celestes.
2008_CIE_EF6_H24_0022	Identificar vantagens e desvantagens relativas ao uso do álcool como combustível, tendo em vista a preservação ambiental.
2008_CIE_EF6_H33_0024	Associar a promoção da saúde individual e coletiva à responsabilidade conjunta dos indivíduos e dos poderes públicos.
2008_CIE_EF6_H10_0007	Relacionar as informações presentes em textos que tratam da origem dos seres vivos aos contextos em que foram produzidos.

Entre os itens que tiveram maior proporção de acerto em 2010, pelo menos um deles mobilizou habilidades que exigem lidar com múltiplas linguagens (H01); três trataram de temas com repercussões socioambientais (H29, H24, H33), enquanto os dois outros exigiram um certo grau de abstração e de transposição/aplicação de conhecimentos (H15 e H10).

Em relação às habilidades cujos itens alcançaram menores taxas de acerto em 2010, verifica-se que, curiosamente, três delas referem-se a temas de saúde, aqueles em que as médias de acerto foram as mais altas – em 2008 e em 2010 (Tabela 18).

Tabela 18. Habilidades nos itens que tiveram menor proporção de acerto no SARESP 2010 em relação ao SARESP 2008

ITEM	HABILIDADE
2008_CIE_EF6_H20_0011	Caracterizar a fermentação biológica como um processo de obtenção de energia realizado por microrganismos, que tem um carboidrato como um dos reagentes e o gás carbônico como um de seus produtos.
2008_CIE_EF6_H04_0006	Reconhecer as principais características físicas da Terra, como sua esfericidade, sua dimensão e sua força de atração gravitacional, que nos mantém presos ao solo e faz os objetos caírem em direção ao centro terrestre.
2008_CIE_EF6_H36_0016	Julgar a pertinência de medidas profiláticas contra verminoses comuns entre os brasileiros, tais como a ascaridíase, o amarelão e a filariose, com base na análise de ilustrações sobre os ciclos de cada doença.

2008_CIE_EF6_H30_0019	Reconhecer os determinantes e as condicionantes de uma vida saudável (alimentação, moradia, saneamento, meio ambiente, renda, trabalho, educação, transporte, lazer etc.).
2008_CIE_EF6_H12_0003	Identificar a organização celular como uma característica fundamental das formas vivas.
2008_CIE_EF6_H17_0004	Explicar causas e efeitos da extinção de determinadas espécies, com base em textos sobre esta temática.
2008_CIE_EF6_H11_0008	Julgar a validade dos argumentos que defendem as diferentes interpretações dadas ao fenômeno do surgimento da vida no planeta.
2008_CIE_EF6_H16_0010	Classificar seres vivos apresentados em textos ou ilustrações com base em conceitos biológicos, como por exemplo, unicelular, pluricelular, autótrofo e heterótrofo, dentre outros.
2008_CIE_EF6_H32_0017	Estimar o risco de determinadas populações contraírem doenças infecciosas, com base em seus respectivos indicadores relativos a tratamento da água e do esgoto.

Entre as demais habilidades cujos itens alcançaram menores acertos em 2010, há também as que exigem que os alunos apliquem conhecimentos para resolver situações (H16, H11, H17), do que se depreende a possível fragilidade em relação aos conteúdos aos quais se referem essas habilidades: conceitos biológicos de classificação de seres vivos, hipóteses sobre o surgimento da vida e relação entre indicadores de saneamento básico e incidência de doenças infecciosas.

2.3.2. COMPARAÇÃO DE DESEMPENHO EM ITENS DE LIGAÇÃO

7º Ano

Ensino Fundamental

9º Ano

Ensino Fundamental

3ª Série

Ensino Médio

Nessa série, verifica-se que, dos 28 itens de ligação na prova de 9º ano em 2010, seis deles (35,7%) têm a proporção de acertos maior que a de 2008 (Tabela 19).

Tabela 19. Proporção de Acerto dos Itens de Ligação
Ciências - 9º ano EF

ITEM	Proporção de Acertos		
	2008	2010	Diferença
2008_CIE_EF6_H15_0002	0,542	0,507	-0,035
2008_CIE_EF8_H01_0002	0,525	0,575	0,050
2008_CIE_EF8_H07_0003	0,374	0,322	-0,052
2008_CIE_EF6_H04_0006	0,461	0,492	0,031
2008_CIE_EF8_H03_0004	0,428	0,416	-0,012
2008_CIE_EF8_H11_0021	0,747	0,659	-0,088
2008_CIE_EF8_H09_0005	0,288	0,317	0,029
2008_CIE_EF8_H13_0006	0,707	0,703	-0,004
2008_CIE_EF8_H12_0007	0,573	0,566	-0,007
2008_CIE_EF6_H16_0010	0,529	0,501	-0,028
2008_CIE_EF6_H17_0004	0,586	0,543	-0,043
2008_CIE_EF8_H17_0011	0,445	0,504	0,059
2008_CIE_EF8_H19_0012	0,776	0,839	0,063
2008_CIE_EF6_H20_0011	0,441	0,409	-0,032
2008_CIE_EF8_H24_0013	0,554	0,543	-0,011
2008_CIE_EF6_H24_0022	0,653	0,684	0,031
2008_CIE_EF8_H23_0014	0,192	0,205	0,013
2008_CIE_EF8_H29_0016	0,601	0,578	-0,023
2008_CIE_EF6_H29_0012	0,852	0,824	-0,028
2008_CIE_EF6_H33_0024	0,865	0,882	0,017
2008_CIE_EF6_H30_0019	0,819	0,785	-0,034
2008_CIE_EF6_H32_0017	0,819	0,789	-0,030
2008_CIE_EF8_H33_0018	0,299	0,308	0,009
2008_CIE_EF6_H35_0015	0,663	0,628	-0,035
2008_CIE_EF8_H33_0019	0,503	0,436	-0,067
2008_CIE_EF6_H36_0016	0,736	0,716	-0,020
2008_CIE_EF6_H01_0023	0,584	0,574	-0,010
2008_CIE_EF8_H23_0020	0,415	0,456	0,041

Vantagem	-0,00771
Itens Comuns	28
2010 > 2008	10
2010 < 2008	18
2010 = 2008	0

Dentre os 10 itens que tiveram maior proporção de acerto em 2010, apenas dois deles relacionam-se a habilidades que mobilizam conhecimentos de natureza biológica (EF6_H33 e EF8_H01); cinco mobilizam conhecimentos de natureza física, destacando os usos das tecnologias referidas (EF8_H33, EF6_H24, EF8_H17, EF8_H09 e EF8_H19) e dois a conhecimentos de natureza química (Tabela 20).

Tabela 20. Habilidades nos itens com maior proporção de acerto no SARESP 2010 em relação ao SARESP 2008, 9º ano EF

Item	Habilidade
2008_CIE_EF8_H33_0018	Diferenciar as radiações de acordo com suas frequências e relacioná-las com os seus diferentes usos.
2008_CIE_EF8_H23_0014	Reconhecer descrições de transformações químicas que ocorrem no cotidiano e identificar evidências diretas e indiretas da ocorrência de transformações químicas.
2008_CIE_EF6_H33_0024	Associar a promoção da saúde individual e coletiva à responsabilidade conjunta dos indivíduos e dos poderes públicos
2008_CIE_EF8_H09_0005	Identificar as propriedades da onda sonora, sua propagação da fonte ao sistema auditivo e a relação entre nível sonoro e intensidade energética.
2008_CIE_EF6_H04_0006	Reconhecer as principais características físicas da Terra, como sua esfericidade, sua dimensão e sua força de atração gravitacional, que nos mantém presos ao solo e faz os objetos caírem em direção ao centro terrestre.
2008_CIE_EF6_H24_0022	Identificar vantagens e desvantagens relativas ao uso do álcool como combustível, tendo em vista a preservação ambiental.
2008_CIE_EF8_H23_0020	Reconhecer descrições de transformações químicas que ocorrem no cotidiano e identificar evidências diretas e indiretas da ocorrência de transformações químicas.
2008_CIE_EF8_H01_0002	Distinguir ação nervosa de ação hormonal, a partir de exemplos dessas ações.
2008_CIE_EF8_H17_0011	Classificar as tecnologias do cotidiano que utilizam eletricidade em função de seus usos e relacioná-las com os respectivos consumos de energia.
2008_CIE_EF8_H19_0012	Reconhecer riscos e segurança no uso da eletricidade em diferentes situações do dia a dia.

Quanto às habilidades gerais que os itens da Tabela 20 mobilizam, verifica-se que, para resolvê-los, os alunos precisam caracterizar elementos com base em suas propriedades, estabelecer comparações e classificá-los.

Já em relação aos 18 itens que, em 2010, alcançaram menor proporção de acerto que em 2008, 33,3% relacionam-se a habilidades relacionadas ao tema sobre promoção de saúde (EF6_H35, EF8_H11, EF6_H30, EF6_H32, EF6_H29 e EF6_H36), dois mobilizam habilidades que exigem o reconhecimento de implicações socioambientais de certos eventos (as radiações e a extinção de espécies, no caso das habilidades EF8_H33 e EF6_H17); os demais mobilizam basicamente conceitos (Tabela 21).

Tabela 21. Habilidades nos itens com menor proporção de acerto no SARESP 2010 em relação ao SARESP 2007, 9º ano EF

Item	Habilidade
2008_CIE_EF8_H11_0021	Identificar hábitos de vida que afetam a saúde do sistema cardiovascular.
2008_CIE_EF8_H33_0019	Diferenciar as radiações de acordo com suas frequências e relacioná-las com os seus diferentes usos.
2008_CIE_EF8_H07_0003	Estabelecer uma analogia entre o funcionamento de uma câmera escura e o do olho humano.
2008_CIE_EF6_H17_0004	Explicar causas e efeitos da extinção de determinadas espécies, com base em textos sobre essa temática.
2008_CIE_EF6_H15_0002	Comparar diferentes critérios que podem ser utilizados na classificação biológica.
2008_CIE_EF6_H35_0015	Explicar causas e efeitos das principais doenças bacterianas.
2008_CIE_EF6_H30_0019	Reconhecer os determinantes e as condicionantes de uma vida saudável (alimentação, moradia, saneamento, meio ambiente, renda, trabalho, educação, transporte, lazer etc.).
2008_CIE_EF6_H20_0011	Caracterizar a fermentação biológica como um processo de obtenção de energia realizado por microrganismos, que tem um carboidrato como um dos reagentes e o gás carbônico como um de seus produtos.
2008_CIE_EF6_H32_0017	Estimar o risco de determinadas populações contraírem doenças infecciosas, com base em seus respectivos indicadores relativos a tratamento da água e do esgoto.
2008_CIE_EF6_H16_0010	Classificar seres vivos apresentados em textos ou ilustrações com base em conceitos biológicos, como por exemplo, unicelular, pluricelular, autótrofo e heterótrofo, dentre outros.
2008_CIE_EF6_H29_0012	Identificar as formas de prevenir as doenças humanas transmitidas por água contaminada.
2008_CIE_EF8_H29_0016	Relacionar diferentes fenômenos cíclicos, como a duração dos dias e anos e as estações do ano, aos movimentos do sistema Sol-Terra e suas características.
2008_CIE_EF6_H36_0016	Julgar a pertinência de medidas profiláticas contra verminoses comuns entre os brasileiros, tais como a ascariíase, o amarelão e a filariose, com base na análise de ilustrações sobre os ciclos de cada doença.
2008_CIE_EF8_H03_0004	Identificar os vários hormônios que atuam no organismo e suas respectivas funções.
2008_CIE_EF8_H24_0013	Diferenciar substâncias simples e compostas e selecionar modelos explicativos que permitam diferenciá-las.
2008_CIE_EF6_H01_0023	Interpretar fenômenos ou acontecimentos que envolvam conhecimentos a respeito do céu, apresentados em diferentes linguagens, como música, desenhos, textos e cartas celestes.
2008_CIE_EF8_H12_0007	Identificar os diferentes mecanismos de defesa do organismo: barreiras mecânicas e sistema imunológico.
2008_CIE_EF8_H13_0006	Associar os principais tipos de nutrientes aos alimentos mais comuns presentes na dieta diária.

Em relação às habilidades gerais que os alunos precisavam dominar para resolver os itens relacionados na tabela anterior, figuram as de interpretar figuras, esquemas, textos e gráficos. Fica a dúvida: os alunos enfrentaram dificuldades para utilizar esses recursos oferecidos nos itens e chegar às respostas esperadas ou não dominam minimamente os conceitos aos quais os itens se referem?

2.3.3. COMPARAÇÃO DE DESEMPENHO EM ITENS DE LIGAÇÃO

7º Ano

Ensino Fundamental

9º Ano

Ensino Fundamental

3ª Série

Ensino Médio

Nessa série, verifica-se que, dos 13 itens de ligação com o 9º ano em 2010, cinco deles (38,5%) têm proporção de acertos maior que a alcançada em 2008 (Tabela 22).

Tabela 22. Proporção de Acerto dos Itens de Ligação
Ciências da Natureza - 3ª série EM

Item	Proporção de Acertos		
	2008	2010	Diferença
2008_CIE_EF8_H07_0003	0,42	0,351	-0,069
2008_CIE_EF8_H03_0004	0,48	0,471	-0,009
2008_CIE_EF8_H09_0005	0,385	0,407	0,022
2008_CIE_EF8_H13_0006	0,741	0,74	-0,001
2008_CIE_EF8_H17_0011	0,592	0,648	0,056
2008_CIE_EF8_H19_0012	0,889	0,904	0,015
2008_CIE_EF8_H24_0013	0,584	0,612	0,028
2008_CIE_EF8_H23_0014	0,295	0,281	-0,014
2008_CIE_EF8_H24_0015	0,444	0,395	-0,049
2008_CIE_EF8_H29_0016	0,714	0,622	-0,092
2008_CIE_EF8_H33_0018	0,505	0,481	-0,024
2008_CIE_EF8_H33_0019	0,642	0,601	-0,041
2008_CIE_EF8_H23_0020	0,548	0,568	0,02

Vantagem	-0,01483
Itens Comuns	13
2010 > 2008	5
2010 < 2008	8
2010 = 2009	0

Conforme se observa nas tabelas seguintes, os itens que conseguiram, respectivamente, a maior e a menor proporção de acerto no SARESP 2010 em relação a 2008 são relacionados a habilidades comuns (EF8_H23 e EF8_H24), do que se depreende que pode ter variado o seu nível de complexidade, o assunto ao qual se referiram ou mesmo a habilidade geral que mobilizavam (Tabelas 23 e 24).

Tabela 23. Habilidades nos itens com maior proporção de acerto no SARESP 2010 em relação ao SARESP 2008, 3ª série EM

Item	Habilidade
2008_CIE_EF8_H19_0012	Reconhecer riscos e segurança no uso da eletricidade em diferentes situações do dia a dia.
2008_CIE_EF8_H23_0020	Reconhecer descrições de transformações químicas que ocorrem no cotidiano e identificar evidências diretas e indiretas da ocorrência de transformações químicas.
2008_CIE_EF8_H24_0013	Diferenciar substâncias simples e compostas e selecionar modelos explicativos que permitam diferenciá-las.
2008_CIE_EF8_H17_0011	Classificar as tecnologias do cotidiano que utilizam eletricidade em função de seus usos e relacioná-las com os respectivos consumos de energia.
2008_CIE_EF8_H19_0012	Reconhecer riscos e segurança no uso da eletricidade em diferentes situações do dia a dia.
2008_CIE_EF8_H09_0005	Identificar as propriedades da onda sonora, sua propagação da fonte ao sistema auditivo e a relação entre nível sonoro e intensidade energética.

Tabela 24. Habilidades nos itens com menor proporção de acerto no SARESP 2010 em relação ao SARESP 2008, 3ª série EM

Item	Habilidade
2008_CIE_EF8_H29_0016	Relacionar diferentes fenômenos cíclicos, como a duração dos dias e anos e as estações do ano, aos movimentos do sistema Sol-Terra e suas características.
2008_CIE_EF8_H07_0003	Estabelecer uma analogia entre o funcionamento de uma câmera escura e o do olho humano.
2008_CIE_EF8_H24_0015	Diferenciar substâncias simples e compostas e selecionar modelos explicativos que permitam diferenciá-las.
2008_CIE_EF8_H33_0019	Diferenciar as radiações de acordo com suas frequências e relacioná-las com os seus diferentes usos.
2008_CIE_EF8_H33_0018	Diferenciar as radiações de acordo com suas frequências e relacioná-las com os seus diferentes usos.
2008_CIE_EF8_H23_0014	Reconhecer descrições de transformações químicas que ocorrem no cotidiano e identificar evidências diretas e indiretas da ocorrência de transformações químicas.
2008_CIE_EF8_H03_0004	Identificar os vários hormônios que atuam no organismo e suas respectivas funções.
2008_CIE_EF8_H13_0006	Associar os principais tipos de nutrientes aos alimentos mais comuns presentes na dieta diária.

De maneira geral, como se pode observar nas habilidades descritas na Tabela 23, a solução dos itens dependia basicamente da aplicação dos respectivos conceitos demandados em cada caso. Como se tratava de itens de 9º ano, é possível inferir que, para os conteúdos que esses itens mobilizam, os alunos conseguiram consolidar suas aprendizagens. Já em relação aos itens que tiveram menor proporção de acerto, conforme é possível verificar na Tabela 24, para resolver quatro deles (50%), os alunos precisavam ter mobilizado habilidades de interpretar esquemas e ilustrações (EF8_H33 - dois itens, EF8_H07 e EF8_H24). Ao que tudo indica, os alunos ainda enfrentam dificuldades com esse tipo de linguagem.

3. ANÁLISE DE DESEMPENHO POR ANO/SÉRIE E NÍVEL

--

--

--

Neste tópic, desenvolve-se a análise pedagógica do desempenho dos alunos por nível e ano/série avaliado. Para apoiar a análise, a escala de descrição por pontos, anexada a este documento, é retomada, agora na perspectiva de agrupamento dos pontos nos níveis de cada ano/série. Em cada nível, foram agrupados os diferentes desempenhos e determinados temas (conteúdos).

Para completar, são apresentados alguns exemplos comentados de itens por nível/ano/série, acompanhados da porcentagem de acertos.

Devido ao caráter de continuidade da escala, o desempenho dos alunos em cada ano/série incorpora o dos anos/séries anteriores. Essa perspectiva deve ter por referência os pontos da escala e os níveis representativos dos pontos.

Portanto, ao se considerar a análise de desempenho em um ano/série/nível, deve-se refletir sobre o desempenho nos anos anteriores a ele e sua representação nos pontos da escala.

A questão fundamental a ser considerada é o que os alunos devem aprender em cada ano/série, considerando que os conteúdos de aprendizagem vão se tornando mais complexos a cada etapa do processo escolar. Nos resultados por ano/série, essa relação deve ser também relevante na análise.

Distribuição percentual dos alunos da Rede Estadual nos Níveis de Proficiência de Ciências e Ciências da Natureza por Ano/Série – SARESP 2008 e 2010

Níveis	Edição	7º EF	9º EF	3ª EM
Abaixo do Básico	2008	< 200	< 225	< 275
		32,3	31,7	49,8
	2010	35,6	34,0	49,7
Básico	2008	200 a < 250	225 a < 300	275 a < 350
		35,7	51,5	45,0
	2010	33,5	48,8	43,3
Adequado	2008	250 a < 325	300 a < 350	350 a < 400
		28,6	14,7	5,0
	2010	27,5	14,5	6,5
Avançado	2008	≥ 325	≥ 350	≥ 400
		3,4	2,0	0,2
	2010	3,4	2,8	0,4

3.1. DESCRIÇÃO DO DESEMPENHO POR NÍVEL NO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL



7º Ano
Ensino Fundamental

9º Ano
Ensino Fundamental

3ª Série
Ensino Médio

NÍVEL ABAIXO DO BÁSICO: <200

Percentual de alunos da Rede Estadual no nível: 35,6%

Análise Pedagógica do Nível

Os alunos situados neste nível resolvem itens relacionados aos temas da saúde e do universo, céu e sistema Terra - Sol – Lua ainda apoiados em ilustrações, em mapas e em gráficos simples. Provavelmente, a interpretação desses recursos oferece pistas complementares ao texto escrito, o que facilita que os alunos reconheçam a resposta correta.

Nota-se, ainda, que esses alunos já começam a dominar habilidades relacionadas ao que se considera “ambientalmente correto”.

Descrição das habilidades no nível

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental no nível:

Tema 1

Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

- reconhecem que o movimento aparente do Sol, representado em figura, é causado pelo movimento de rotação da Terra.

Tema 6

O processo saúde e doença

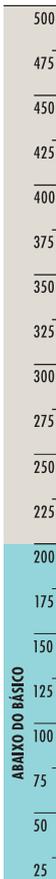
- reconhecem, entre outros, os dois Estados brasileiros com menores taxas de esgoto e água encanada, com base em suas taxas de mortalidade infantil;
- estimam o risco de ocorrência de doenças infecciosas nas diferentes regiões geográficas brasileiras, com base em gráfico com o percentual da população que não tem acesso a saneamento básico, em cada uma delas;
- reconhecem como se dá a transmissão da leishmaniose, com base na ilustração do ciclo da doença;

- reconhecem figuras que representam fatores que contribuem para que se possa ter uma boa qualidade de vida, associando-as às respectivas áreas por elas impactadas;
- reconhecem que praticar esportes regularmente e dedicar algum tempo para o lazer são hábitos de vida que promovem a saúde individual;
- reconhecem a intenção de mensagem publicada em cartaz de campanha contra a dengue.

Tema 9

Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

- reconhecem, em figura, o mico-leão-dourado, animal ameaçado de extinção da Mata Atlântica;
- reconhecem, com o apoio de mapa no qual se indica a região amazônica, o ecossistema ocupado pelo boto-cor-de-rosa;
- reconhecem que o aparelho que emite um som quando o chuveiro gastou mais água do que se queria gastar no banho tem como finalidade economizar água.



7º
Ano
E.F.

NÍVEL BÁSICO: 200 a <250

Percentual de alunos da Rede Estadual no nível: 33,5%

Análise Pedagógica do Nível

Neste nível, os alunos, além de dominarem as habilidades relacionadas aos três temas do nível abaixo do básico, resolvem itens que envolvem conceitos relativos ao tema 7 (Organização celular da vida) e ao tema 8 (Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos).

Ainda é importante o apoio das figuras, mas já se verifica que dominam habilidades relativas ao entendimento da saúde como um valor coletivo, indicando os diferentes níveis de atuação para o enfrentamento de epidemias como a dengue e a malária; além disso, conseguem associar imagens a conceitos, como no caso da pintura de Michelangelo, na capela Sistina, associada a ideias criacionistas.

Em relação ao tema 8, conseguem associar fósseis às informações que trazem da vida em outras épocas.

Descrição das habilidades no nível

Os alunos de 7º ano do Ensino Fundamental no nível:

Tema 1

Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

- relacionam o ciclo dia-noite, observado em figura da Terra, com uma face iluminada e outra às escuras, ao movimento de rotação do planeta;
- reconhecem que, apesar do movimento de rotação da Terra, as águas dos mares e os seres vivos não são arremessados para fora do planeta em razão da força da gravidade;
- associam a cena que retrata a criação do ser humano, pintada por Michelangelo, e a representação das condições que deram origem ao primeiro ser vivo, respectivamente, a ideias criacionistas e a ideias evolucionistas.

Tema 6

O processo saúde e doença

- reconhecem, entre outras práticas, que a alimentação equilibrada e a prática frequente de atividade física são fatores que promovem a saúde individual;
- reconhecem as medidas individuais e as que são de responsabilidade do Estado para o adequado controle de doenças como a dengue e a malária;
- reconhecem que o excesso de peso, representado em figura, pode provocar problemas circulatórios;
- reconhecem os procedimentos necessários para evitar o contágio por ascaridíase, com base na análise do ciclo da transmissão da doença.

Tema 7

Organização celular da vida

- reconhecem que o advento do microscópio ótico permitiu que os cientistas desenvolvessem a ideia de que a célula é a unidade básica dos seres vivos.

Tema 8

Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos

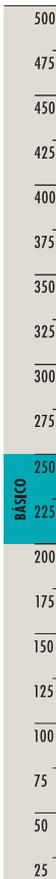
- reconhecem que as marcas de fósseis de animais que registram suas pegadas podem oferecer informações sobre o peso e o tamanho desses animais;
- reconhecem, com base em foto de um fóssil de um tatu que viveu há mais de 10.000 anos e a de um tatu atual, que as espécies mudam no processo chamado de evolução;
- reconhecem que fósseis são vestígios petrificados de seres vivos que ocuparam aquele ambiente há muitos anos atrás;

- reconhecem, com base nas manchas azuis que se formam no queijo gorgonzola, formadas pelo organismo *Penicillium roqueforti*, que esse tipo de queijo é produzido pela ação de um fungo;
- reconhecem, na conversa entre quatro crianças, a coexistência entre diversas explicações para a origem da vida;
- reconhecem a vantagem do uso do nome científico de um pássaro para a sua identificação, com base na comparação entre as diferentes maneiras como ele é conhecido quando se recorre ao seu nome vulgar.

Tema 9

Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

- identificam o lobo-guará, com base em texto que descreve as características do animal e o ecossistema por ele ocupado;
- identificam a cobra cascavel, com base em texto que descreve as suas características e o ecossistema por ela ocupado.



NÍVEL ADEQUADO: 250 a <325

Percentual de alunos da Rede Estadual no nível: 27,5%

Análise Pedagógica do Nível

Neste nível, os alunos demonstram habilidades relativas ao domínio de mais um tema - “Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano” (tema 2), conseguindo reconhecer os princípios de atuação dos principais métodos de conservação de alimentos.

Em relação aos demais temas, verifica-se que as habilidades se diversificaram: em relação ao tema 1, no nível anterior, os alunos se limitavam ao domínio de habilidades relacionadas aos movimentos do Sol e da Terra; agora já dominam habilidades relativas a fenômenos geológicos, como maremotos e tsunamis, por exemplo. Em relação ao tema 6, dominam a utilização de indicadores para descrever a situação de saúde de populações; em relação ao tema 9, revelam o domínio dos conceitos de cadeia e teia alimentar.

Descrição das habilidades no nível

Os alunos de 7º ano do Ensino Fundamental no nível:

Tema 1

Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

- reconhecem que a água doce do planeta se localiza em rios e lagos;
- reconhecem o mecanismo básico pelo qual a lava do vulcão passa da câmara magmática até que ocorra a erupção, com base em figura;
- reconhecem que os maremotos ou tsunamis podem ser formados a partir dos terremotos ou sismos;
- reconhecem que, ao levantar voo, o avião, graças à força de propulsão gerada pelas turbinas, está vencendo a força da gravidade;
- reconhecem, em figura, entrada de meteoritos na atmosfera terrestre;
- reconhecem que a carta celeste e as coordenadas permitem localizar a posição de um astro no céu;
- atribuem à diferença de brilho com que, da Terra, Vênus e Júpiter são vistos, à diferença entre a distância de ambos do nosso planeta;
- reconhecem que a imagem que se tem do horizonte, de um navio chegando e partindo, permite comprovar que a Terra tem a forma esférica;

- identificam o gás capaz de absorver parte dos raios ultravioleta emitidos pelo Sol;
- reconhecem que as diferentes posições aparentes do Sol, mostradas nos desenhos, são uma consequência do movimento da rotação da Terra;
- reconhecem que a Terra é esférica, com base na observação de que, ao se distanciarem do porto, os cascos dos navios “desaparecem” antes das velas.

Tema 2

Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano

- reconhecem o motivo pelo qual o bacalhau não precisa ser conservado na geladeira;
- reconhecem os motivos pelos quais a salga conserva a carne;
- reconhecem que os iogurtes são produzidos por meio da fermentação;
- reconhecem que um sistema de captação de água de chuva, acoplado ao sistema de calhas de casa, representado em figura, contribui para a preservação da água;

500

475

450

425

400

375

350

325

300

275

250

225

200

175

150

125

100

75

50

25

7º
Ano
E.F.

- reconhecem que o pão, o queijo e a coalhada são produzidos pelos fungos e bactérias.

Tema 6

O processo saúde e doença

- reconhecem como são transmitidas as disenterias causadas por bactérias como a *Shigella* e a *Salmonella*;
- reconhecem que, para a profilaxia da dengue, além da adoção individual das medidas indicadas em um cartaz, é necessária a fiscalização constante do poder público;
- reconhecem, com base em leitura de texto, que o desmatamento e as condições impróprias das habitações são condições associadas à transmissão da doença de Chagas;
- reconhecem que um indivíduo pode se contaminar com a bactéria causadora do tétano quando fere a pele com objetos sujos de terra ou com fezes contaminadas;
- reconhecem, entre quatro cidades, dadas as porcentagens de esgoto e de água tratados, a que deverá ter menor número de pessoas doentes com infecções causadas por bactérias;
- reconhecem, entre as grandes regiões brasileiras, a que está mais sujeita a contrair disenteria infecciosa, com base na porcentagem de casas com esgoto regular, em cada região;
- reconhecem medida capaz de prevenir a diarreia causada por bactérias.

Tema 7

Organização celular da vida

- reconhecem que os tecidos animais e vegetais são formados por células, com base na observação de figura.

Tema 8

Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos

- reconhecem que algas e plantas são organismos autótrofos;
- reconhecem que o ornitorrinco é um animal ovíparo, com base em texto.

Tema 9

Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

- reconhecem que o etanol polui menos que o combustível;
- reconhecem, com base em leitura de texto, que a extinção dos anfíbios está relacionada ao efeito estufa;
- reconhecem que a extinção de animais poderá ser maior ainda nos próximos séculos, como resultado da destruição de habitats, da diminuição de recursos alimentares e da caça;
- reconhecem que a preservação da biodiversidade em um ecossistema é importante para manter o equilíbrio ecológico;
- reconhecem os produtores, em teia alimentar representada pela figura de uma lagoa;
- reconhecem, em uma cadeia simples, o produtor e o consumidor primário;
- reconhecem que o mandacaru é planta típica da caatinga;
- identificam, em texto, os organismos que exercem a função de produtor, consumidor primário, consumidor secundário e consumidor terciário;
- reconhecem, com base em texto, que a extinção de uma espécie acaba afetando as relações entre os demais seres vivos da Região Amazônica;
- reconhecem, mediante observação de figura de múmia conservada de gato, que o corpo do animal não sofreu a ação de decompositores;
- reconhecem, em figura de fluxo de energia de uma cadeia alimentar, que entre um elo da cadeia e outro, sempre há perda de energia para o meio;



- reconhecem, em texto, que, nos ecossistemas marinhos, as algas conseguem obter energia pelo processo de fotossíntese;
- reconhecem medida que permite reduzir o gasto de água, com base no consumo de água segundo tipo de atividade econômica;
- reconhecem, em cadeia alimentar representada em ilustração, a função ecológica desempenhada por dois de seus elementos (o produtor e o consumidor primário).

NÍVEL AVANÇADO: ≥ 325

Percentual de alunos da Rede Estadual no nível: 3,4%

Análise Pedagógica do Nível

Neste nível, os alunos demonstram domínio de habilidades relativas aos temas 2 (Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano), 6 (O processo saúde e doença) e 8 (Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos). Dominam, portanto, uma diversidade menor de temas do que o apresentado no nível anterior.

Aumenta o domínio de habilidades de leitura e compreensão de informações de natureza científica expressa em imagens, esquemas e textos contidos nos diferentes itens.

Descrição das habilidades no nível

Os alunos de 7º ano do Ensino Fundamental no nível:

Tema 1

Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

- reconhecem que, às 12h, a sombra se limita ao entorno da pessoa;
- reconhecem como funcionam os relógios de Sol.

Tema 2

Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano

- reconhecem as variáveis que reduzem a duração dos alimentos, mesmo no interior dos refrigeradores;
- reconhecem que o apodrecimento de queijos é causado por bactérias.

Tema 6

O processo saúde e doença

- reconhecem como se adquire esquistossomose.

Tema 8

Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos

- reconhecem, com base em texto, que no século XVII, havia a crença de que as espécies podiam se originar da matéria em decomposição;
- concluem, a partir do experimento de Francesco Redi, que os seres vivos se formam a partir de outros seres vivos.

3.2. DESCRIÇÃO DO DESEMPENHO POR NÍVEL NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

7º Ano

Ensino Fundamental

9º Ano

Ensino Fundamental

3ª Série

Ensino Médio



NÍVEL ABAIXO DO BÁSICO: <225

Percentual de alunos da Rede Estadual no nível: 34,0%

Análise Pedagógica do Nível

Os alunos situados neste nível desenvolveram habilidades necessárias para resolver itens relacionados a temas de saúde. Ainda com apoio de imagens, em certos casos, conseguem reconhecer comportamentos básicos para evitar doenças crônicas não transmissíveis e interpretam dados expressos em gráficos simples, relativos à incidência de doença transmissível.

Desenvolveram também habilidades para solucionar itens sobre fenômenos relativos à eletricidade, envolvendo fatos próximos de seu cotidiano, como o consumo do chuveiro elétrico e o risco de soltar pipas próximo a fios de alta tensão.

Descrição das habilidades no nível

Os alunos de 9º ano do Ensino Fundamental no nível:

Tema 6

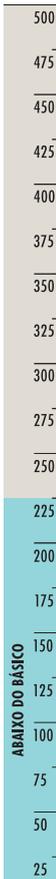
O processo saúde e doença

- reconhecem comportamentos básicos para evitar doenças crônicas não transmissíveis, com base em leitura de cartaz;
- reconhecem charge que representa a obesidade, associando-a a excesso de comidas calóricas e a falta de atividade física;
- reconhecem, com base em texto, que as pessoas que convivem com fumantes, mas não fumam, também são prejudicadas pela fumaça do cigarro;
- reconhecem que o tétano pode ser causado por ferimentos causados por pregos contaminados por bactérias;
- reconhecem, com base em gráfico, a faixa etária e o sexo das pessoas que mais são hospitalizadas em razão da tuberculose.

Tema 3

Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo

- reconhecem que o chuveiro elétrico consome muita energia elétrica em razão de sua elevada potência elétrica;
- reconhecem que a atividade de soltar pipas próximo a fios de alta tensão é sempre uma atividade de risco.



NÍVEL BÁSICO: 225 a <300

Percentual de alunos da Rede Estadual no nível: 48,8%

Análise Pedagógica do Nível

Concentram-se neste nível habilidades de praticamente todos os eixos de conteúdos do currículo de Ciências. Verifica-se que os alunos precisam recorrer a imagens para expressar determinadas habilidades, como no caso de reconhecer como os movimentos da Terra interferem na formação das estações do ano ou como o movimento aparente do Sol determina a formação do dia e da noite. Além disso, revelam habilidades para lidar com dados expressos em tabelas, para interpretar resultados de experimento e para mobilizar conceitos relativos a fenômenos que lhes são mais familiares, especialmente os relacionados à saúde e à sexualidade ou os que são mais frequentemente veiculados pela mídia.

Descrição das habilidades no nível

Os alunos de 9º ano do Ensino Fundamental no nível:

Tema 1

Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

- identificam a estação do ano no Hemisfério Norte e Hemisfério Sul, com base em figura da Terra iluminada pelos raios solares;
- reconhecem que, durante o dia, as estrelas, embora permaneçam no céu, não podem ser vistas, pois a luz do Sol as ofusca;
- reconhecem, em letra de música, o fenômeno do nascer e pôr do Sol, causado pelo movimento de rotação da Terra;
- associam a ocorrência das estações do ano ao movimento de translação da Terra.

Tema 2

Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano

- reconhecem que o processo de fermentação é realizado pelos fungos e bactérias;
- reconhecem se o experimento no qual o bicarbonato de sódio é misturado com vinagre é uma transformação química, a partir da descrição do processo.

Tema 3

Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo

- reconhecem o consumo de diferentes aparelhos, dados os respectivos potência média e consumo médio mensal;
- reconhecem, com base em gráfico, quanto consome cada eletrodoméstico e, qual deve ser trocado para que se possa economizar energia.

Tema 4

Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos

- reconhecem as vantagens do uso do biodiesel em relação à gasolina, em termos da poluição ambiental;
- reconhecem, com base nos dados da emissão média de CO₂ por passageiro, que transportes coletivos são soluções mais adequadas que os transportes individuais, quando se quer reduzir a taxa de emissão de CO₂.

Tema 5

Estrutura básica e funções vitais do organismo humano

- reconhecem a progesterona e o estrógeno como os hormônios responsáveis pelas alterações do corpo feminino, na puberdade;
- associam a testosterona a mudanças que ocorrem no corpo masculino, durante a puberdade;
- estabelecem analogia entre as partes de uma câmara escura e as do olho humano, com base em ilustração;
- reconhecem que, em situação de fuga, com aumento da adrenalina, a respiração e os batimentos cardíacos aumentam;
- reconhecem que a camisinha (preservativo) protege contra as DSTs e contra a gravidez;
- reconhecem que a pílula anticoncepcional protege contra a gravidez, mas não contra as DSTs;
- reconhecem que a vasectomia e a laqueadura são métodos eficientes contra a concepção, mas não protegem contra as DSTs;
- estabelecem a correspondência entre os principais hormônios que atuam na puberdade de meninos e de meninas;
- reconhecem que, se o deficiente visual sofrer uma lesão nos nervos da mão, não conseguirá ler, pois são os nervos que levam os estímulos ao cérebro;

Tema 6

O processo saúde e doença

- reconhecem que a obesidade, problema representado em charge, é causada pelo consumo excessivo de carboidratos e frituras;
- reconhecem entre três comportamentos de saúde, os que contribuem para uma vida saudável;
- reconhecem esquema que representa a síntese de uma substância composta, a partir de duas substâncias simples;
- reconhecem os comportamentos que devem ser adotados por pessoa com taxa de colesterol total de 220 mgQdL, para reduzir os riscos de problemas cardíacos.

Tema 10

Luz e ondas

- reconhecem que a comunicação pela internet se realiza graças às ondas eletromagnéticas;
- reconhecem, com base em experimento, que a onda sonora não se propaga no vácuo.

NÍVEL ADEQUADO: 300 α <350

Percentual de alunos da Rede Estadual no nível: 14,5%

Análise Pedagógica do Nível

Mais uma vez, praticamente todos os temas de conteúdos do currículo de Ciências estão representados nas habilidades deste nível. Para resolver os itens, em muitos casos, os alunos ainda dependem do apoio de recursos como charges e ilustrações.

No que se refere às habilidades relacionadas à saúde, conseguem lidar com indicadores para caracterizar a situação de saúde de determinadas populações.



Em síntese, nesse nível, os alunos demonstram a capacidade de observar fenômenos de natureza científica, expressos nos itens propostos, formular hipóteses para explicá-los, embora não cheguem a propor soluções para os problemas observados.

Descrição das habilidades no nível

Os alunos de 9º ano do Ensino Fundamental no nível:

Tema 1

Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

- reconhecem que o movimento de rotação, referido em “tira” com o personagem Garfield, tem a duração de 24 horas e é responsável pela sucessão do dia e da noite.

Tema 2

Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano

- distinguem substâncias compostas, entre outras, com base em suas respectivas características;
- reconhecem a fórmula química do etanol, com base na estrutura da molécula.

Tema 5

Estrutura básica e funções vitais do organismo humano

- reconhecem, entre exemplos de reações, as que são provocadas no organismo pela ação do hormônio adrenalina;
- associam o aumento da frequência respiratória à ação da adrenalina.

Tema 6

O processo saúde e doença

- reconhecem medida profilática contra a ascaridíase, com base na ilustração do ciclo da doença;
- reconhecem, entre outros, os dois Estados com maiores problemas para atender às suas populações com redes de esgoto e de água encanada, com base em seus respectivos dados de mortalidade infantil.

Tema 9

Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

- reconhecem que as plantas e as algas representam os produtores da comunidade da cadeia alimentar de um rio.

Tema 10

Luz e ondas

- associam o excesso da radioatividade às leucemias e outros tipos de câncer;
- associam o sistema de comunicação utilizado em telefones celulares e Internet às ondas eletromagnéticas de baixa energia;
- reconhecem, com base no espectro eletromagnético, que, embora as ondas facilitem a vida humana, a exposição excessiva a algumas delas pode causar câncer;
- reconhecem, com base em charge, que a exposição à radioatividade tem efeito mutagênico.

NÍVEL AVANÇADO: ≥ 350

Percentual de alunos da Rede Estadual no nível: 2,8%

Análise Pedagógica do Nível

Neste nível, não foram contempladas habilidades dos conteúdos relativos aos fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo, à organização celular da vida, à diversidade dos seres vivos e às relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais.

Em determinadas circunstâncias, os alunos ainda dependem do apoio de figuras para mobilizar conceitos, especialmente em relação aos conteúdos de Terra e Universo, o que é compreensível.

Em relação às habilidades propriamente ditas, percebe-se que, além da leitura e compreensão das informações de natureza científica, já se notam habilidades de investigação científica: observação de fenômenos de natureza científica, expressos nos itens propostos e formulação de hipóteses explicativas. No entanto, os alunos não chegam à etapa de proposição de soluções para os problemas observados, situação a ser revertida.

Descrição das habilidades no nível

Os alunos de 9º ano do Ensino Fundamental no nível:

Tema 1

Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

- reconhecem, com base em figura, os fenômenos responsáveis pela duração dos dias e noites e pelas estações do ano;
- reconhecem as fases da Lua indicadas em duas posições destacadas em ilustração.

Tema 2

Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano

- reconhecem, entre fenômenos do cotidiano, os que representam exemplos de transformações químicas.

Tema 4

Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos

- reconhecem as desvantagens das usinas hidrelétricas associadas ao seu processo de construção.

Tema 5

Estrutura básica e funções vitais do organismo humano

- reconhecem, com base em figuras, o ato que não é voluntário;
- identificam a glândula responsável pela produção dos hormônios FSH e LH.



Tema 6**O processo saúde e doença**

- reconhecem, com base em figura, por que o saneamento básico é uma medida profilática eficiente contra a ancilostomose.

Tema 10**Luz e ondas**

- reconhecem a propriedade que permite distinguir o toque de um mesmo celular a diferentes distâncias;
- reconhecem o motivo pelo qual as rádios piratas podem interferir na comunicação entre as aeronaves e as torres de controle.

3.3. DESCRIÇÃO DO DESEMPENHO POR NÍVEL NO 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

7º Ano

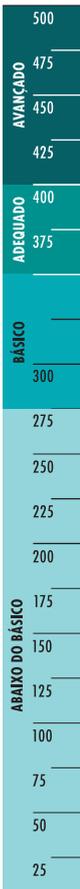
Ensino Fundamental

9º Ano

Ensino Fundamental

3ª Série

Ensino Médio



NÍVEL ABAIXO DO BÁSICO: <275

Percentual de alunos da Rede Estadual no nível: 49,7%

Análise Pedagógica do Nível

Os alunos situados neste nível possuem habilidades necessárias para resolver itens relacionados ao movimento de rotação da Terra, e a temas associados à organização celular da vida, à estrutura básica e funções vitais do organismo humano e ao processo saúde e doença.

Descrição das habilidades no nível

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio no nível:

Tema 1

Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

- relacionam o nascer e o por do sol ao movimento de rotação da Terra, com base em obras poéticas (letra de música).

Tema 5

Estrutura básica e funções vitais do organismo humano

- reconhecem, com base em consulta à tabela, alimentos ricos em ferro que devem ser associados para facilitar a absorção de vitamina C;
- reconhecem transformações de energia que ocorrem em movimentos de atletas das modalidades de salto com vara e salto em altura, que precisam adquirir velocidade antes de saltar.

Tema 6

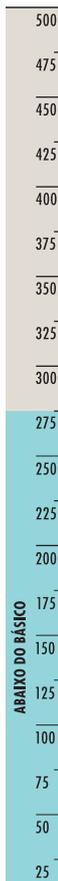
O processo saúde e doença

- reconhecem as variações na taxa de crescimento da população humana nas diferentes regiões do Brasil, a partir de tabela;
- reconhecem conselhos adequados para redução de peso em meninas;
- reconhecem que a camisinha é o método mais adequado para, ao mesmo tempo, evitar a gravidez e prevenir as DSTs;
- reconhecem hábitos que concorrem para enfrentar problemas de doença nas pessoas com taxa de colesterol alto.

Tema 7

Organização celular da vida

- associam o teste de DNA à identificação precisa de pessoas.



NÍVEL BÁSICO: 275 a <350

Percentual de alunos da Rede Estadual no nível: 43,3%

Análise Pedagógica do Nível

Os alunos situados neste nível desenvolveram habilidades necessárias para resolver itens relacionados a temas que já vêm sendo trabalhados desde o ensino fundamental e que mobilizam conceitos do seu cotidiano.

Neste nível, conseguem expressar habilidades necessárias para ler e interpretar textos, tabelas e gráficos propostos nos diferentes itens.

Embora boa parte das habilidades se restrinja à leitura e interpretação de informações de natureza científica, já se percebe que os alunos começam a expressar habilidades de propor soluções para problemas de natureza ambiental, o que não se observou no nível avançado do 9º ano.

Descrição das habilidades no nível

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio no nível:

Tema 2

Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano

- reconhecem a composição dos hidrocarbonetos;
- reconhecem, com base em texto, que a chuva ácida resulta de reações do dióxido do enxofre, proveniente da queima do carvão mineral.

Tema 3

Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo

- reconhecem a principal conversão de energia que ocorre nas usinas eólicas;
- reconhecem, entre os aparelhos elétricos, os que transformam energia elétrica em térmica; os que transformam energia elétrica em eletromagnética; os que transformam energia elétrica em mecânica e os que servem para interromper a passagem de corrente elétrica.

Tema 4

Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos

- reconhecem como funciona o cinto de segurança.

Tema 8

Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos

- reconhecem as relações de parentesco evolutivo entre espécies, com base nas diferenças entre as sequências de aminoácidos no seu citocromo C;
- reconhecem as características comuns a todos os vertebrados.

Tema 9

Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

- reconhecem as estratégias adequadas ambientalmente para o descarte de pilhas e baterias usadas;
- reconhecem as medidas que permitem controlar o efeito estufa;
- reconhecem que os veículos a álcool são menos poluentes, com base em informações sobre a média das quantidades de gases emitidos (em grama por quilômetro rodado) por veículos movidos a álcool e a gasolina;

- reconhecem que o desmatamento da Região Amazônica é causado pela utilização da floresta como fonte de recursos econômicos;
- reconhecem medidas que permitem minimizar o problema da escassez da água, com base na análise de gráfico sobre a quantidade de água necessária para a fabricação de diferentes produtos;

NÍVEL ADEQUADO: 350 a <400

Percentual de alunos da Rede Estadual no nível: 6,5%

Análise Pedagógica do Nível

Neste nível, não foram contempladas habilidades relativas aos temas 1 (Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua), 3 (Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo), 6 (O processo saúde e doença) e 10 (Luz e ondas).

Os alunos revelam habilidades para interpretar figuras e esquemas e, além das habilidades de leitura de informações de natureza científica, conseguem reconhecer propostas de intervenção que são mais coerentes com a preservação ambiental.

Descrição das habilidades no nível

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio no nível:

Tema 2

Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano

- reconhecem, entre outras, substâncias inflamáveis;
- identificam o modelo que representa a síntese de uma substância composta a partir de duas substâncias simples;

- reconhecem, entre outros métodos de separação de misturas, o que envolve alteração no estado energético das substâncias.



Tema 4**Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos**

- reconhecem que, nas usinas hidrelétricas, a energia cinética da água do rio se transforma em energia elétrica através do movimento da turbina;
- reconhecem, entre outras, que as usinas eólicas e solares (fotovoltaicas) são as que menos causam danos ambientais.

Tema 5**Estrutura básica e funções vitais do organismo humano**

- reconhecem o papel da insulina e do glucagon na concentração do açúcar no sangue humano.

Tema 7**Organização celular da vida**

- reconhecem que o fenômeno da “maré vermelha” e o processo de substituição de células que morreram em diversas partes do corpo ocorrem pelo processo da mitose, com a formação de células idênticas à original.

Tema 8**Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos**

- reconhecem as razões pelas quais as flores cujas pétalas são coloridas e vistosas representam uma vantagem adaptativa para as angiospermas;
- reconhecem as relações entre o *Homo sapiens* e o *Homo neanderthalensis*, com base na análise de árvore filogenética.

Tema 9**Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais**

- reconhecem que, apesar das possíveis desvantagens dos transgênicos, a produção do algodão que já nasce colorido pode diminuir a poluição causada pelo processo de tingimento dos tecidos;
- reconhecem que o gelo é menos denso que a água líquida porque as moléculas da água no estado sólido estão mais distantes umas das outras do que no estado líquido.

NÍVEL AVANÇADO: ≥400

Percentual de alunos da Rede Estadual no nível: 0,4%

Análise Pedagógica do Nível

Neste nível, não foram contempladas habilidades relativas aos temas 4 (Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos), 6 (O processo saúde e doença), 7 (Organização celular da vida) e 8 (Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos).

Os alunos revelam a habilidade de interpretar figuras e as de leitura de informações de natureza científica. Curiosamente, neste nível, não se registram habilidades de propor intervenções na realidade, como seria de esperar.

Descrição das habilidades no nível

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio no nível:



Tema 2

Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano

- reconhecem, entre outros, compostos que são do tipo CFC;
- reconhecem as partículas atômicas que conferem identidade ao elemento químico;
- identificam a equação que descreve o processo de fotossíntese;
- reconhecem, com o apoio de figura, as relações entre as densidades de três blocos de mesmo volume, colocados em recipientes contendo o mesmo líquido, quando atingem o equilíbrio estático.

Tema 3

Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo

- reconhecem as grandezas físicas que correspondem às especificações “Volts” e “Watts”;
- reconhecem o que distingue um material isolante de um material condutor.

Tema 5

Estrutura básica e funções vitais do organismo humano

- reconhecem, com base em figura, o que pode acontecer caso ocorra a comunicação entre os dois ventrículos do coração humano;
- reconhecem por que o suor auxilia nosso organismo a perder calor.

Tema 9

Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

- reconhecem, com o apoio de ilustração, a desvantagem de plantas obtidas por meio de propagação assexuada em larga escala;
- reconhecem as fontes causadoras do efeito estufa, da chuva ácida e da diminuição da camada de ozônio;
- reconhecem, entre fontes alternativas, a que produz dióxido de carbono na geração da energia.

Tema 10

Luz e ondas

- reconhecem que a máquina fotográfica é o sistema cujo princípio de formação de imagens mais se assemelha ao da câmara escura.

3.4. ANÁLISE PEDAGÓGICA E INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS DE ITENS SELECIONADOS POR ANO/NÍVEL

--

--

--

Os itens foram selecionados segundo o nível a que se referem, o que, de certa forma, permite que se tenha uma ideia da facilidade ou da dificuldade encontrada pelos alunos para solucioná-los.

Os itens foram comentados, destacando-se a distribuição das respostas pelas alternativas e as possíveis explicações para as respostas dos alunos.

3.4.1. ANÁLISE PEDAGÓGICA E INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS DE ITENS SELECIONADOS POR ANO/NÍVEL

7º Ano

Ensino Fundamental

9º Ano

Ensino Fundamental

3ª Série

Ensino Médio



NÍVEL ABAIXO DO BÁSICO: <200

Exemplo 1

Habilidade Avaliada

H22 Identificar em textos e/ou figuras animais e plantas característicos dos principais ecossistemas brasileiros.

O estado do Rio de Janeiro abriga em sua porção de Mata Atlântica uma espécie única de primata. No entanto, o desmatamento, a expansão agropecuária e a urbanização reduziram o habitat disponível para esta espécie, o que a colocou em risco de extinção.

Segundo a imagem, o primata citado no texto é o

- (A) chimpanzé.
- (B) orangotango.
- (C) macaco-aranha.
- (D) **mico-leão-dourado.**



WWF

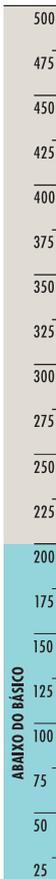
Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
D	4,9	4,6	10,0	80,6

Comentário

Para resolver o item, os alunos precisavam reconhecer que a imagem representa o “mico-leão-dourado”. O enunciado do item oferecia elementos que também podiam orientá-los na busca da alternativa correta, uma vez que se informava que o animal em risco de extinção vive no estado do Rio de Janeiro, em sua porção de Mata Atlântica.

O índice de acertos foi de 80,6%. Outros 10% de alunos optaram pelo distrator (C), que apresenta outro animal que, segundo o IBAMA, está também em risco de extinção: o macaco-aranha. No entanto, ao contrário do mico-leão-dourado, o macaco-aranha é de pelagem escura, sendo encontrado na região amazônica.

As demais respostas distribuíram-se igualmente pelos distratores (A) e (B), que se referem a animais que não são nativos do Brasil.

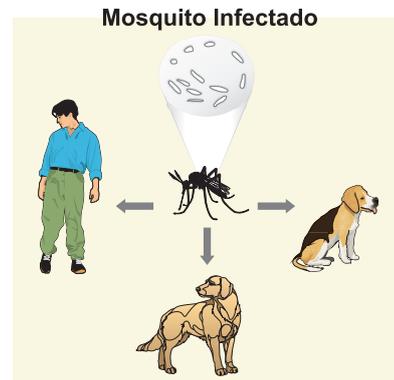


Exemplo 2

Habilidade Avaliada

H34 Interpretar etapas do ciclo de doenças causadas por protozoários (doença de Chagas e malária, etc.), com base em ilustração.

Doença típica de países tropicais, a leishmaniose apresenta uma situação preocupante no Brasil. Causada pelo protozoário *Leishmania brasiliensis*, a doença é comum nas regiões Norte e Nordeste do país.



De acordo com a ilustração é correto afirmar que a leishmaniose pode ser transmitida

- (A) diretamente de um cão infectado a outro.
- (B) diretamente entre pessoas infectadas.
- (C) **através da picada do mosquito infectado.**
- (D) de uma pessoa infectada para um cão.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
C	9,9	6,5	77,0	6,5

Comentário

Para resolver o item, os alunos precisavam ter desenvolvido a habilidade de ler e interpretar o ciclo da leishmaniose, representado na figura, na qual se vê o mosquito contaminado como o vetor que pode, por meio da picada, contaminar os cães e as pessoas. Não há setas ligando os cães entre si, nem os cães às pessoas. Logo, a análise da figura evidencia que a leishmaniose é transmitida através da picada do mosquito infectado.

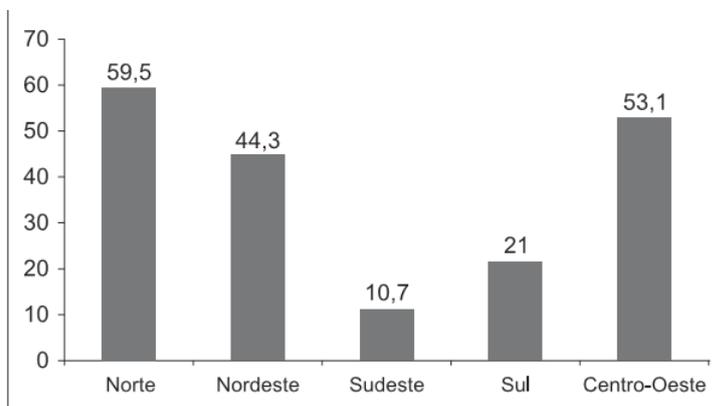
O índice de acertos foi de 77%. Os alunos que optaram pelos distratores certamente tiveram dificuldades para interpretar a figura do ciclo. Observa-se que, entre os distratores, o que recebeu maior porcentagem de respostas foi o (A) (10%), diz respeito à explicação sobre como os cães adoecem, válida para algumas doenças, como a raiva, por exemplo: um cão infectado transmite a doença para outro.

Exemplo 3

Habilidade Avaliada

H32 Estimar o risco de determinadas populações contraírem doenças infecciosas, com base em seus respectivos indicadores relativos a tratamento da água e de esgoto.

O termo saneamento básico refere-se ao conjunto de medidas que visam preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças infecciosas e promover a saúde. O gráfico a seguir representa o percentual de moradores em domicílios urbanos sem saneamento básico adequado nas grandes regiões brasileiras, segundo dados do IBGE (2006).



Fonte: <<http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/destaque/Saneamento.pdf>>

A análise dos dados apresentados permite concluir que a ocorrência de doenças infecciosas deve ser maior nas regiões:

- (A) Norte, Nordeste e Sul.
- (B) Sudeste, Sul e Centro-Oeste.
- (C) Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste.
- (D) **Norte, Nordeste e Centro-Oeste.**

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
D	7,0	5,8	6,4	80,8

500
475
450
425
400
375
350
325
300
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25

ABAXO DO BÁSICO

7º
Ano
E.F.

Comentário

A partir das informações do gráfico sobre o percentual de moradores que, nas cidades, não têm acesso a saneamento básico adequado, esperava-se que os alunos indicassem as regiões que estão mais sujeitas à ocorrência de doenças infecciosas. Para tanto, os alunos deveriam ter consolidado o conceito de que essa ocorrência aumenta quando o acesso a saneamento básico não é adequado e, além disso, deveriam revelar a habilidade de leitura e compreensão das informações do gráfico.

Como são três as regiões indicadas nas respostas, deveriam selecionar, no gráfico, os três maiores valores, correspondentes às grandes regiões brasileiras com maior porcentagem de pessoas sem saneamento básico adequado, ou seja, as regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste.

O índice de acertos foi de 80,8%, enquanto as demais respostas distribuíram-se quase que igualmente pelos distratores, fato que sugere que a resposta dos alunos foi aleatória. Portanto, isso significa que, provavelmente não conseguiram estabelecer a relação adequada entre o risco de contrair doenças infecciosas e os indicadores relativos a tratamento de água ou esgoto ou, ainda, se esta relação foi estabelecida, ainda enfrentam dificuldades para ler gráficos, associando as colunas de maior tamanho à maior chance de ocorrência de doenças infecciosas.

Exemplo 4

Habilidade Avaliada

H22 Identificar em textos e/ou figuras animais e plantas característicos dos principais ecossistemas brasileiros.

O boto-cor-de-rosa (*Inia geoffrensis*) é um golfinho que vive em rios e muitas lendas existem sobre ele.

Esse animal pode ser encontrado nos locais destacados no mapa abaixo.

O boto-cor-de-rosa é típico de qual ecossistema?

- (A) Região amazônica.
- (B) Pampas.
- (C) Manguezais.
- (D) Caatinga.



Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Cetacea_range_map_Amazon_River_Dolphin.PNG



Fonte: betinajf.spaces.live.com/blog/cns!FB8BD62ED1A.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
A	72,3	11,4	8,6	7,7

Comentário

Solicitava-se que os alunos associassem o boto-cor-de-rosa, representado em figura, ao seu ecossistema, na Região Amazônica. Os alunos contavam com o apoio de um mapa, no qual se indica a área ocupada pela Região Amazônica.

O índice de acerto foi de 72,3%. Entre os distratores, o que mais recebeu respostas ((B), 11,4%) refere-se à região dos Pampas, que fica no extremo oposto à região indicada no mapa. Há evidências, portanto, que esses alunos não conseguiram se utilizar das informações que o mapa lhes oferecia para que chegassem à resposta correta. Por que sentiram esse tipo de dificuldade? Porque o mapa não tinha os contornos geográficos definidos entre o Brasil e os demais países? Porque os países não estavam identificados? Por que esse tipo de recurso não é utilizado com frequência em sala de aula quando se trabalha com a distribuição dos ecossistemas?

De certa forma, uma reflexão a ser feita pelos professores.

Exemplo 5

Habilidade Avaliada

H26 Estimular ações que promovam o uso racional da água.

A foto a seguir é de um novo aparelho planejado por ecologistas para pendurar no chuveiro na hora do banho, o Eco Showerdrop:

Seu funcionamento é relativamente simples: a pessoa informa a quantidade de água que o chuveiro derrama em cada minuto e quanto de água pretende gastar no banho. Quando atinge a cota programada de água, o aparelho emite um som.



A função principal desse aparelho é:

- (A) melhorar a higiene das pessoas no banho.
- (B) diminuir o uso de sabonete e xampu no banho.
- (C) **preservar a água, economizando a água do banho.**
- (D) favorecer o uso de energias alternativas no banho.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
C	7,1	4,4	81,2	7,3

Comentário

O enunciado deixa claro que o aparelho Eco Showerdrop alerta as pessoas quando o consumo, durante o banho, ultrapassa a sua previsão de gasto de água. O índice de acerto, 81,2%, foi alto, permitindo inferir que os alunos que optaram aleatoriamente pelos distratores não consolidaram a habilidade.

NÍVEL BÁSICO: 200 a <250

Exemplo 6

Habilidade Avaliada

H09 Reconhecer a importância dos fósseis e de outras evidências nos estudos da evolução.

A figura mostra marcas de pegadas na rocha, rastros de animais do período Jurássico, presentes em uma placa do calçamento de ruas da cidade paulista de Araraquara.



Fonte: <<http://www.unb.br/ig/sigep/sitio079/sitio079.htm>>

Tais marcas são fósseis e trazem importantes informações sobre os animais como, por exemplo,

- (A) seu peso e tamanho.
- (B) seu modo de vida.
- (C) a cor da sua pele.
- (D) sua forma de comunicação.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
A	67,6	14,8	3,7	14,0

Comentário

Para responder ao item, os alunos deveriam observar as marcas deixadas por animais na placa de calçamento, inferindo sobre o tipo de evidência que elas podem oferecer sobre esses mesmos animais. De início, dois distratores poderiam ser descartados: (C) e (D), que se referiam, respectivamente, à cor da pele e à forma de comunicação entre os animais. Isto porque, como se pode verificar nas pegadas, elas não informam sobre esses aspectos. Ainda assim, 17,7% dos alunos optaram por esses descritores, revelando que, provavelmente, enfrentam dificuldades para associar sinais de vida (“pegadas”) a suas respectivas manifestações ou expressões.

Restavam duas outras possibilidades: em princípio, pegadas na rocha oferecem indicações sobre o peso e o tamanho dos animais (alternativa (A)), selecionada corretamente por 67,6% dos alunos. A outra possibilidade era optar pelo distrator (B) (14,8%), acreditando que a comparação entre pegadas de diferentes animais pode oferecer pistas sobre seu modo de vida. Um raciocínio que não é de todo equivocado, desde que o fóssil apresente diferentes pegadas que permitam esse tipo de comparação.

Exemplo 7

Habilidade Avaliada

H12 Identificar a organização celular como uma característica fundamental das formas vivas.

Muitos cientistas discutem se os vírus são seres vivos ou não. Alguns os classificam como seres vivos por serem capazes de transmitir suas características para novas gerações, enquanto outros acham que eles não podem ser considerados vivos por não apresentarem uma característica fundamental das formas vivas, ou seja, a presença de

- (A) patas.
- (B) pele.
- (C) proteínas.
- (D) células.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
D	6,8	10,8	12,4	70,0

Comentário

O item pretendia verificar se os alunos identificam a organização celular como uma característica fundamental das formas vivas. Para tanto, apresenta-se a discussão sobre se os vírus são ou não seres vivos, solicitando que os alunos reconheçam a característica fundamental dos seres vivos que os vírus não possuem.

O índice de acertos foi de 70%. A primeira impressão é a de que a porcentagem de acertos seria maior, caso o conceito fosse “cobrado” de maneira mais direta. No entanto, a natureza dos distratores oferece indícios de que, provavelmente, a habilidade precisa mesmo ser reforçada, uma vez que 12,4% acreditam que “vírus não é ser vivo porque não tem proteínas”, 10,8%, “porque não tem pele” e 6,8%, “porque não tem patas”.

500
475
450
425
400
375
350
325
300
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25

7º
Ano
E.F.

500
475
450
425
400
375
350
325
300
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25

BÁSICO

7º
Ano
E.F.

Exemplo 8

Habilidade Avaliada

H21 Associar a existência de micro-organismos a situações cotidianas como produção de pão e coalhada, apodrecimento de restos de animais ou vegetais, apodrecimento de alimentos.

O queijo da figura – chamado gorgonzola – é um queijo originário da Itália, com manchas azuis formadas pelo organismo *Penicillium roqueforti*. Por isso, ele faz parte da família dos queijos azuis ou queijos de mofo azul.



A partir dessas informações, é possível considerar que este queijo

- (A) foi totalmente esterilizado.
- (B) foi produzido pela ação de um fungo.**
- (C) foi produzido com leite de uma vaca doente.
- (D) foi produzido por um vírus bastante perigoso.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
B	15,8	68,5	8,4	7,2

Comentário

No enunciado, os alunos tinham a informação necessária para resolver o item: o queijo chamado gorgonzola faz parte da família dos queijos de mofo azul. Como se sabe, o mofo (ou bolor) é causado pela ação de fungos, no caso do queijo gorgonzola, pela ação do fungo *Penicillium roqueforti*, também utilizado na produção do queijo francês Roquefort.

O índice de acerto foi de 68,5%. Entre os distratores, o mais assinalado ((A), 15,8%), informa que o “queijo foi totalmente esterilizado”. Por que fizeram essa opção? Enfrentaram alguma dificuldade na compreensão do enunciado que já informava que as manchas do queijo eram formadas por um organismo? Optaram por uma resposta “politicamente correta”, uma vez que as propagandas sobre saúde informam que o leite e os derivados do leite devem ser esterilizados?

As respostas aos demais distratores indicam pouca familiaridade dos alunos com o assunto e, além disso, dificuldade para acionar os elementos oferecidos no item para que chegassem à resposta correta.

Exemplo 9

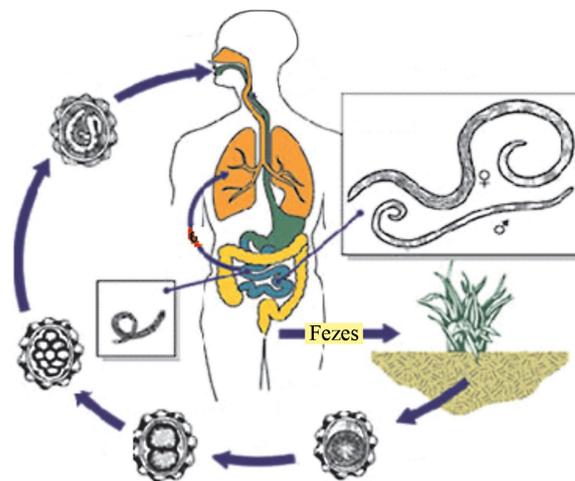
Habilidade Avaliada

H36 Julgar a pertinência de medidas profiláticas contra verminoses comuns entre os brasileiros, tais como a ascaridíase, o amarelão e a filariose, com base na análise de ilustrações sobre os ciclos de cada doença.

A figura representa o ciclo da ascaridíase, doença causada pelo verme conhecido como lombriga.

Segundo as informações da figura, para evitar a contaminação por este verme, um dos procedimentos necessários é

- (A) isolar os doentes, pois estes podem transmitir ovos do verme através da tosse.
- (B) tomar antibióticos preventivos, pois dessa maneira o verme não poderá se instalar no organismo.
- (C) **lavar bem as verduras, pois estas podem estar contaminadas pelos ovos do verme.**
- (D) utilizar agrotóxicos nas hortas, para impedir que os ovos sejam fertilizados.



Fonte: <<http://www.sobiologia.com.br/figuras/Reinos2/ascaridíase.jpg>>

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
C	10,2	17,6	57,6	14,7

Comentário

Para responder ao item, os alunos precisavam interpretar o ciclo da ascaridíase representado na figura: as verduras são contaminadas pelos ovos da lombriga, que saem com as fezes de pessoa parasitada. No solo, os ovos se desenvolvem e a pessoa pode se contaminar ingerindo esses mesmos ovos. No intestino da pessoa, os vermes adultos podem se reproduzir sexualmente: a fêmea põe ovos, que saem nas fezes, reiniciando o ciclo.

O índice de acerto foi de 57,6%, o que sugere que a habilidade de ler e interpretar esse tipo de figura não está suficientemente consolidada.

Entre as respostas aos distratores, a que mais atraiu a atenção dos estudantes foi a (B) (17,6%): caso a pessoa tome antibióticos preventivos, o verme não poderá se instalar em seu organismo. Como se pode verificar, esses alunos confundiram uma doença parasitária (ascaridíase) com doenças bacterianas – aquelas para as quais os antibióticos podem funcionar.

500

475

450

425

400

375

350

325

300

275

BÁSICO

250

225

200

175

150

125

100

75

50

25

7º
Ano
E.F.

O distrator (D) (utilizar agrotóxicos nas hortas, para impedir que os ovos sejam fertilizados) contou com 14,7% das respostas. Como se vê na figura, a fêmea e o macho adultos vivem no intestino do parasitado, local onde ocorre a fertilização dos ovos. Ainda que o quadro que contém as lombrigas adultas esteja ligado por setas ao intestino, seria possível admitir que esses alunos tenham imaginado, pela posição da figura, que as lombrigas adultas estão sobre a horta e que, por isto, tenham optado pelo distrator (D)? Até que isto seria possível; no entanto, alunos que soubessem dessa particularidade do ciclo da ascaridíase certamente teriam optado pela alternativa correta.

Entre os distratores, o (A) foi o que recebeu o menor número de respostas: 10,2%. Quando se consulta o ciclo, verifica-se que os alunos não tinham elementos para optar por essa resposta: a seta chega à boca da pessoa - e não sai dela, como seria de se esperar, para que os ovos pudessem ser transmitidos através da tosse, como informa o distrator. Além desse fato, outro merece destaque: embora a ascaridíase esteja associada a precárias condições de saneamento básico, é a verminose mais comum entre as crianças, o que permite supor que, em alguma circunstância, os alunos devem ter tido algum tipo de contato com pessoas com ascaridíase. Em alguma situação elas foram isoladas? Enfim, indícios de que, possivelmente, os alunos enfrentam certa dificuldade tanto na compreensão dos distratores quanto na transposição de suas experiências de vida – escolares e não escolares – para apoiá-los em suas respostas aos itens.

Exemplo 10

Habilidade Avaliada

H14 Reconhecer a importância da classificação biológica para a organização e compreensão da enorme diversidade de seres vivos.

O pássaro que você está vendo na foto pode ser chamado por vários nomes em cada região do Brasil: Bem-te-vi, Bem-te-vi-de-coroa, Pituã, Triste-vida, Pitanguá, etc.

A coisa fica mais complicada ainda quando vemos alguns dos nomes que ele recebe no mundo:

Alemanha: Schwefelmaskentyrann;

Dinamarca: Kiskadie;

Espanha: Bientevéo Común e Cristofué;

Finlândia: Naamioväijy;

França: Tyran quiquivi;

Polônia: Bentewi wielki;

Rússia: Большой кискад;

Suécia: Större kiskadi.



No entanto, para todos os cientistas, o nome científico desta espécie é *Pitangus sulphuratus*.

Qual a vantagem de uma espécie ter apenas um nome para todos os cientistas?

(A) Aumentar a quantidade de nomes não científicos.

(B) Ser identificada com mais facilidade.

(C) Reduzir a quantidade de nomes não científicos.

(D) Estudar ao máximo possível cada espécie.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
B	8,5	58,0	10,3	23,2

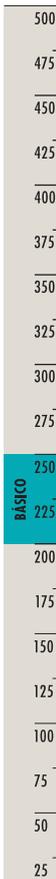
Comentário

De início, apresentou-se aos alunos uma variedade de nomes atribuídos a um mesmo pássaro, representado em foto, em diversas regiões do Brasil; em seguida, a variedade de nomes foi ainda aumentada, quando se somou a ela a designação do mesmo pássaro em vários países do mundo. Finalmente, apresentou-se um único nome científico, com o qual o pássaro é designado em todo o mundo. Esperava-se, dessa maneira, que os alunos reconhecessem a vantagem que o nome científico representa: permite que a espécie do pássaro seja identificada com mais facilidade em todas as regiões do mundo (alternativa (B)).

O índice de acerto foi de 58%. Entre os distratores, o (D) recebeu 23,2% das respostas, o que suscita o seguinte questionamento: qual o fundamento no qual os alunos se apoiaram para afirmar que o nome científico “permite estudar ao máximo cada espécie”? O apelo do termo “científico”, exclusivo desse distrator?

Os distratores (A) e (C) giraram em torno da ideia da variação da quantidade dos nomes não científicos. No distrator (A) (8,5%), tratava-se do “aumento da quantidade de nomes não científicos”, uma ideia que foge completamente ao que se propõe com o uso do nome científico, oferecendo indícios de que estes alunos ainda não têm clareza sobre a importância da classificação biológica. Já o distrator (C) (10,3%) falava da “redução da quantidade de nomes não científicos”. Ainda que não seja essa a resposta, pois o nome científico é único, de certa maneira essa ideia está mais próxima do princípio de classificação que a anterior.

Fica a recomendação: mais um conceito a ser fortalecido.



NÍVEL ADEQUADO: 250 a <325

Exemplo 11

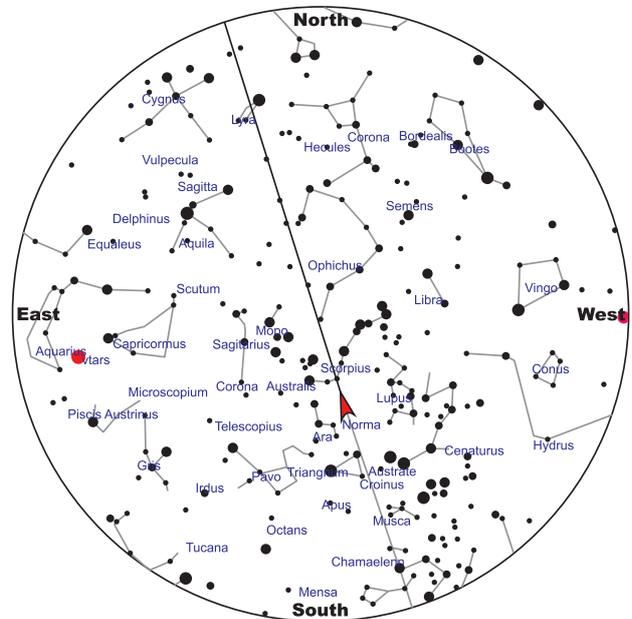
Habilidade Avaliada

H02 Reconhecer a importância de coordenadas para a localização da posição de objetos no céu.

A imagem a seguir mostra uma carta celeste:

A carta celeste e as coordenadas celestes são importantes porque permitem

- (A) fazer corretamente a previsão do tempo.
- (B) localizar a posição de um astro no céu.
- (C) localizar as cidades nos continentes.
- (D) saber o momento exato do pôr do Sol.



Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
B	16,1	52,9	20,4	10,6

Fonte: <<http://darwin.futuro.usp.br/site/sky/images/figura7satelite.gif>>

Comentário

Em princípio, para resolver este item, os alunos precisavam ter uma compreensão adequada do seu enunciado que informava: a imagem representa uma carta celeste, ou seja, uma carta do céu. Logo, em uma carta do céu estão representados os astros celestes. Caso os alunos tivessem realizado este tipo de raciocínio, já teriam elementos para optar pela alternativa (B), que faz referência “a um astro do céu”, indicando que a carta e as coordenadas celestes permitem “localizar a posição de um astro no céu.”

O índice de acerto foi de apenas 52,9%. Entre os distratores, o (D) faz também referência a “um astro do céu”, especialmente ao Sol, afirmando que a carta e as coordenadas celestes permitem “saber o momento exato do pôr do Sol”. Caso os alunos que optaram por esse distrator (cerca de 10%) tivessem observado a carta celeste, teriam observado que o Sol não está nela representada.

Pouco mais de 1/5 dos alunos optou pelo distrator (C), segundo o qual a carta e as coordenadas celestes permitem “localizar as cidades nos continentes”. Neste caso, além de não prestar atenção à “dica” do enunciado do item, os alunos não conseguiram perceber que, na figura, indica-se a localização de estrelas e constelações: Virgo, Capricornus, Scorpium, Libra, Aquarius, etc.

Vale comentar ainda que 16,1% das respostas foram dadas ao distrator (A), segundo o qual a carta permite “fazer corretamente a previsão do tempo”. Qual teria sido o raciocínio dos alunos para optar por este distrator? Que tipo de relação estabeleceram entre a previsão do tempo – realizada com o auxílio de aparelhos como termômetro, anemômetro, pluviômetro, higrômetros e barômetro – e a carta celeste representada na figura?

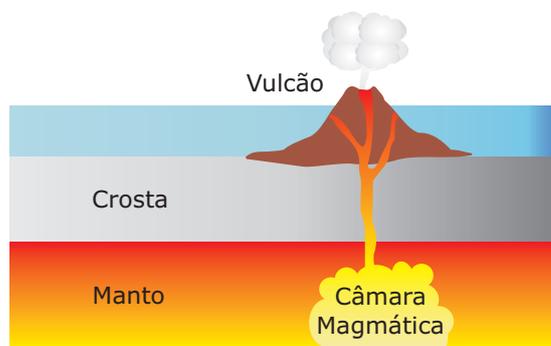
Fica a dúvida: caso as estrelas tivessem sido identificadas por seus nomes em português, os alunos teriam encontrado maior facilidade para resolver o item? Em princípio, segundo o que já se comentou sobre a distribuição das respostas, tudo indica que isso não interferiria nos resultados.

Exemplo 12

Habilidade avaliada

H08 Associar informações sobre fenômenos naturais como vulcões, terremotos e tsunamis às suas causas e efeitos ou ao modelo das placas tectônicas.

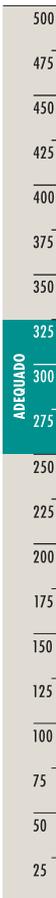
A atividade vulcânica pode provocar grandes catástrofes, como a ocorrida em 479 a.C. na cidade italiana de Pompeia. Naquele ano, o vulcão Vesúvio entrou em erupção expelindo uma grande quantidade de magma e cinzas, arrasando a cidade erguida em seu entorno. A figura abaixo representa um vulcão em erupção.



Os vulcões, como o Vesúvio, podem entrar em erupção quando

- (A) a pressão no interior do manto aumenta, o que empurra o magma através das rupturas na crosta terrestre.
- (B) a água fria dos oceanos penetra pelas fendas abissais e força o núcleo a expelir magma através das rupturas na crosta terrestre.
- (C) placas de gelo (icebergs) se chocam, forçando o manto a expelir magma através das rupturas na câmara magmática.
- (D) a água quente, proveniente dos gêiseres, invade o manto e empurra o magma através das rupturas no manto terrestre.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
A	55,0	13,1	14,5	17,4



Comentário

Em princípio, para resolver o item, esperava-se que os alunos recorressem aos elementos da figura que, segundo o enunciado, “representa um vulcão em erupção”. Como se vê na figura, o magma fica armazenado na câmara magmática (localizada no manto); daí atravessa a crosta até ser expelida pelos vulcões. Não há outros elementos na figura, como os citados nos distratores: icebergs, gêiseres, fendas abissais, etc.

O índice de acerto foi de 55%. Examinando a porcentagem de respostas aos distratores, verifica-se que:

- 17,4% dos estudantes optaram por (D), segundo o qual o magma é empurrado “através das rupturas no manto terrestre”, ainda que, na figura, as rupturas sejam bastante visíveis na crosta terrestre e não no manto;
- 14,5% dos alunos optaram por (C), em que é afirmado que o manto expelle magma “através das rupturas na câmara magmática”. Na figura, a câmara magmática é o local, no manto, em que o magma fica armazenado;
- 13,1% selecionaram o distrator (B), “a água fria dos oceanos penetra pelas fendas abissais e força o núcleo a expelir magma através das rupturas na crosta terrestre”. Segundo a figura, o magma fica armazenado no manto – e não no núcleo.

Fica a dúvida: os alunos que optaram pelos distratores levaram em conta a figura para resolver o item? Se sim, enfrentaram problemas para interpretar adequadamente a figura ou para apoiar-se nessas conclusões para tomar a decisão sobre a alternativa correta do item?

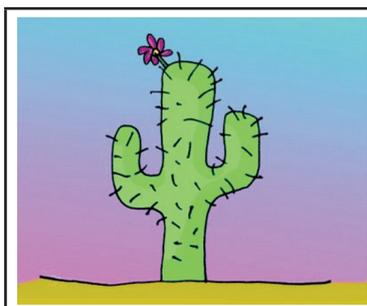
Enfim, indagações que devem ser conduzidas no cotidiano da sala-de-aula.

Exemplo 13

Habilidade avaliada

H22 Identificar em textos e/ou figuras animais e plantas característicos dos principais ecossistemas brasileiros.

Leia alguns versos de “O Xote das Meninas” de Luiz Gonzaga:



Mandacaru, quando ‘flora’
Na seca
É o sinal que a chuva chega no
Sertão...

O mandacaru é uma planta típica de que ecossistema brasileiro?

- (A) Floresta amazônica.
- (B) Pampas.
- (C) Manguezais.
- (D) **Caatinga.**

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
D	14,8	15,2	12,6	57,4

Comentário

Esperava-se que os alunos reconhecessem que a planta representada na figura, com espinhos em lugar de folhas, e que pode armazenar água, é típica da caatinga. Além da figura, os alunos podiam contar com outras referências: o trecho da música se referia à “seca”, fenômeno comum na caatinga, e ao “sertão”, palavra que pode ser usada para designar as regiões interioranas do Nordeste brasileiro.

O índice de acerto foi de 57,4%, sendo que as demais respostas distribuem-se igualmente pelos demais distratores. Segundo esses resultados, a habilidade precisa ainda ser consolidada para o conjunto dos alunos.

Exemplo 14

Habilidade avaliada

H23 Reconhecer, em cadeias e teias alimentares, a presença de produtores, consumidores e decompositores.

O esquema abaixo representa uma cadeia alimentar:

Folhas de uma árvore → gafanhoto → ave → jaguatirica → bactérias

Nesta cadeia, o produtor e o consumidor primário são, respectivamente,

- (A) o gafanhoto e as bactérias.
- (B) a ave e a jaguatirica.
- (C) **as folhas de uma árvore e o gafanhoto.**
- (D) as folhas de uma árvore e as bactérias.



Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
C	14,3	15,8	51,5	18,4

Comentário

Para responder ao item, os alunos precisavam identificar na cadeia alimentar a função desempenhada pelos seus diferentes elementos.

Pouco mais da metade dos alunos reconheceu que as folhas de uma árvore funcionam como o produtor e o gafanhoto, como o consumidor primário dessa cadeia alimentar.

Quando se somam as porcentagens de respostas aos distratores (A) e (B), fica evidente que 30,1% dos alunos não construíram o conceito de “produtores”, uma vez que essas respostas incluem referências apenas de consumidores (gafanhoto, ave e jaguatirica) e de decompositores (bactérias).

Há um grupo de alunos (18,4%) que optou pelo distrator (D). Provavelmente, já elaboraram o conceito de “produtores” – são representados, no exemplo da cadeia alimentar, pelas folhas de uma árvore –, mas classificaram as bactérias como “consumidores primários”.

Finalmente, é necessário refletir sobre o seguinte aspecto: até que ponto o posicionamento das bactérias na cadeia alimentar – associadas apenas à jaguatirica – pode ter interferido no desempenho dos alunos ao resolver o item?

Ao que tudo indica, a julgar pela natureza dos distratores e pela distribuição das respostas, essa variável não chegou a interferir no desempenho dos alunos, que poderiam ter conseguido melhores resultados no item, caso tivessem consolidado a habilidade que está sendo avaliada.

Exemplo 15

Habilidade avaliada

H23 Reconhecer, em cadeias e teias alimentares, a presença de produtores, consumidores e decompositores.

A figura a seguir é de uma múmia de um gato egípcio com aproximadamente 2 000 anos de idade, em exposição no Museu Britânico em Londres.

Como o corpo do gato foi preservado, podemos afirmar que sobre ele não atuaram os

- (A) produtores.
- (B) herbívoros.
- (C) **decompositores.**
- (D) consumidores primários.



Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
C	16,8	13,2	48,1	22,0

Comentário

Esperava-se que os alunos, ao constatar que o corpo do gato se mantém conservado ao longo de 2000 anos, concluíssem que sobre ele deixaram de atuar os microrganismos responsáveis pela decomposição dos seres vivos, ou seja, os decompositores.

O índice de acerto foi de apenas 48,1%, o que corrobora a percepção de que nem todos os alunos consolidaram a habilidade de reconhecer as diferentes funções dos organismos que integram uma cadeia alimentar.

Qual deve ter sido o raciocínio dos alunos que optaram pelos demais distratores? Em princípio, como o corpo do gato está conservado, os alunos podem ter raciocinado que o animal não serviu de alimento a nenhum outro consumidor. Se assim fosse, como gatos não domesticados se alimentam de consumidores primários, teriam que admitir que sobre o gato da figura (um consumidor secundário) não atuou um consumidor terciário. No entanto, como se pode conferir, entre os distratores, não se faz referência a consumidores terciários, mas a produtores, herbívoros e consumidores primários.

Exemplo 16

Habilidade avaliada

H32 Estimar o risco de determinadas populações contraírem doenças infecciosas, com base em seus respectivos indicadores relativos a tratamento da água e de esgoto.

A tabela apresenta a porcentagem de casas brasileiras atendidas por rede de esgoto:

Rede de esgoto regular

Região Brasileira	Número de casas atendidas
Sudeste	89,4%
Sul	79,5%
Nordeste	55,1%
Norte	54,8%
Centro-Oeste	47,2%

Fonte: IBGE. *Pnad 2007*. Rio de Janeiro, 2008.



500
475
450
425
400
375
350
325
300
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25

7º
Ano
E.F.

A população que está mais sujeita a contrair disenteria infecciosa é aquela da região brasileira

- (A) Sul.
- (B) Norte.
- (C) Sudeste.
- (D) **Centro-Oeste.**

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
D	6,6	5,8	45,8	41,8

Comentário

A partir das informações sobre o percentual de casas atendidas por rede de esgoto regular, segundo a região brasileira, solicitava-se que os alunos indicassem aquela cuja população mais está sujeita a contrair disenteria infecciosa, doença de veiculação hídrica.

Para tanto, os alunos deveriam ter consolidado o conceito de que os casos de disenteria são tão mais frequentes quanto menor é a cobertura do atendimento por rede de esgoto.

Segundo esse raciocínio, os alunos deveriam selecionar, na tabela, a região com a menor porcentagem de casas atendidas por esgoto regular, chegando à Região Centro-Oeste.

O índice de acertos foi de apenas 40,8%, o que pode sugerir que os alunos devem ter se equivocado quanto à relação que se estabelece entre as variáveis “cobertura de esgoto sanitário” e “ocorrência de disenterias infecciosas”. Esta hipótese se fortalece quando se verifica que o distrator (C), que se refere à Região Sudeste, justamente a que possui a maior porcentagem de casas atendidas por esgoto regular, recebeu 45,8% das respostas.

As demais respostas distribuíram-se igualmente pelos distratores (A) e (B).

Exemplo 17

Habilidade avaliada

H32 Estimar o risco de determinadas populações contraírem doenças infecciosas, com base em seus respectivos indicadores relativos a tratamento da água e de esgoto.

Observe os percentuais de casas com tratamento de água e de esgoto em quatro cidades:

	CIDADE 1	CIDADE 2	CIDADE 3	CIDADE 4
Tratamento de água	17%	69%	87%	85%
Tratamento de esgoto	6%	15%	71%	34%

Em qual dessas cidades é de se esperar um menor número de pessoas doentes com infecções como hepatite e diarreias causadas por bactérias?

- (A) 1.
- (B) 2.
- (C) 3.
- (D) 4.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
C	41,1	5,2	45,0	8,7

Comentário

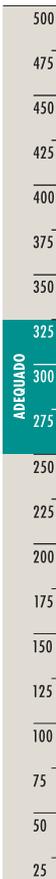
A partir das informações sobre o percentual de casas atendidas por tratamento de água e de esgoto em quatro cidades, esperava-se que os alunos indicassem aquela que deveria apresentar menor número de infecções bacterianas. Para chegar à resposta correta, os alunos deveriam ter consolidado o conceito de que os casos de infecções bacterianas são tão menos frequentes quanto maior é o percentual de casas atendidas por tratamento de água e de esgoto.

Segundo esse raciocínio, os alunos deveriam selecionar, na tabela, a cidade com a maior porcentagem de casas que contam com tratamento de água e de esgoto, como é o caso da cidade 3: 87% das casas têm tratamento de água enquanto 71% têm tratamento de esgoto. Logo, se é esta a cidade com melhores condições sanitárias, nela haverá menor ocorrência de infecções bacterianas.

O índice de acertos foi de apenas 45%. Já o distrator (A) – que se refere à cidade com menor percentual de casas com tratamento de água e de esgoto e, portanto, deve ter o maior número de casos de doenças infecciosas, ao contrário do que o item solicita – recebeu 41,1% das respostas.

As demais respostas distribuíram-se quase que igualmente pelos distratores (B) e (D).

Como se vê, esses resultados parecem corroborar a impressão, emitida anteriormente, de que os alunos não conseguem correlacionar corretamente as variáveis “cobertura por saneamento básico” e “prevalência de doenças infecciosas”.



Exemplo 18**Habilidade avaliada**

H03 Comparar tamanhos e distâncias relativas dos astros pertencentes ao Sistema Solar.

Ao observarmos o céu durante a noite, o planeta Vênus pode ser identificado facilmente a olho nu, pois é muito brilhante. Júpiter, também visível a olho nu, pode ser identificado como uma estrela brilhante e de cor branca, embora seja menos brilhante que o planeta Vênus.

A diferença de brilho entre esses planetas deve-se ao fato de

- (A) Júpiter ter seu brilho ofuscado por Marte.
- (B) **Vênus se localizar mais próximo da Terra.**
- (C) Vênus ser um planeta maior que Júpiter.
- (D) Júpiter ser um planeta gasoso e quente.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
B	16,2	47,3	16,9	19,7

Comentário

Esperava-se que os alunos distinguíssem, entre Vênus e Júpiter, o que fica mais próximo da Terra, com base em informações sobre a diferença de brilho com que esses dois planetas são vistos da Terra. No enunciado do item, informava-se que Júpiter e Vênus, quando vistos da Terra, apresentam brilho; no entanto, Vênus é mais brilhante que Júpiter.

Com base nessa informação, os alunos poderiam inferir que Vênus se localiza mais perto da Terra, habilidade demonstrada por 47,3% dos alunos.

Entre os distratores, o (D) atraiu cerca de 1/5 das respostas, talvez porque Júpiter seja mesmo um planeta gasoso. No entanto, esta não é a razão pela qual é visto da Terra com menos brilho que Vênus.

Os que optaram pelo distrator (C) (“Vênus é um planeta maior que Júpiter”) esqueceram-se de um detalhe: Júpiter é o maior planeta do Sistema Solar.

Fica a impressão de que é necessário fortalecer a habilidade avaliada neste item para todo o grupo de alunos.

Exemplo 19

Habilidade avaliada

H04 Reconhecer as principais características físicas da Terra, como sua esfericidade, sua dimensão e sua força de atração gravitacional, que nos mantém presos ao solo e faz os objetos caírem em direção ao centro terrestre.

Pitágoras de Samos foi um filósofo e matemático grego que viveu entre 570 a.C. a 497 a.C. Ao longo de sua vida, Pitágoras foi um estudioso da natureza e dizia que, ao observar um navio chegando no horizonte, podia ver-se primeiro as partes superiores, o mastro ou a chaminé e por fim o casco. Da mesma forma, quando o navio partia, se via primeiro desaparecer o casco e depois as partes superiores.

Essas observações levaram Pitágoras a propor que a Terra:

- (A) é o centro do Universo.
- (B) gira em torno do Sol.
- (C) não apresenta rotação.
- (D) **possui formato esférico.**

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
D	16,7	42,0	8,5	32,9

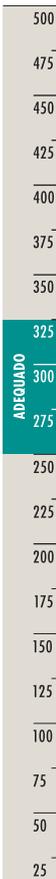
Comentário

Pretendia-se que os alunos reconhecessem que a observação da chegada e da partida de um navio ao porto pode oferecer evidências da esfericidade da Terra.

Embora este tipo de conteúdo/habilidade seja tratado em Ciências e Geografia, o índice de acertos foi de apenas 32,9%, revelando que os alunos desconhecem o assunto ou tiveram dificuldade de compreensão quanto à solicitação feita pelo item.

Entre os distratores, há o (B), que afirma que a Terra gira em torno do Sol e foi selecionado por 42% dos alunos. É uma alternativa que se refere a um aspecto relacionado ao tema, mas não responde ao que se pergunta no enunciado. Assim, não está propriamente errado, como é o caso dos outros distratores: o (A), que afirma que a Terra é o centro do Universo, selecionado por 16,7% dos alunos e o (C), que afirma que a Terra não tem rotação, opção de 8,5% dos estudantes.

Talvez valha a pena refletir sobre o seguinte aspecto: se o item fosse elaborado sob a forma de ilustração – de um navio chegando ao porto - qual teria sido o desempenho dos alunos?



500
475
450
425
400
375
350
325
300
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25

7º
Ano
E.F.

ADQUIRIDO

Exemplo 20

Habilidade avaliada

H19 Identificar processos de conservação dos alimentos mais utilizados na cozinha doméstica.

Na casa de Ana Maria, cujos avós são portugueses, sempre tem bacalhau nas festas. Mas ela ficou intrigada quando soube que o bacalhau era um peixe e não precisava de geladeira para se conservar. Afinal ela sempre soube que o peixe que sua mãe comprava na feira tinha que ser levado imediatamente para a geladeira senão estragava.

Por que o bacalhau salgado não precisa ser conservado na geladeira?

- (A) Porque esse peixe só vive em águas muito geladas perto do polo Norte.
- (B) Porque o sal desidrata o peixe, e sem água as bactérias não sobrevivem.**
- (C) Porque o sal não serve de alimento para as bactérias que estragam o peixe.
- (D) Porque ele foi tratado com antibióticos antes de ser levado para a venda.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
B	13,7	41,0	31,0	14,3

Comentário

Para responder ao item, os alunos precisavam ter construído alguns conceitos:

- os alimentos que não são devidamente conservados sofrem a ação de bactérias;
- o crescimento das bactérias é facilitado por algumas condições, tais como o aumento da temperatura, a presença de oxigênio e a umidade (presença de água);
- há alguns métodos que permitem conservar os alimentos, impedindo ou retardando a ação das bactérias. A salga é um desses métodos: quando se retira a água do bacalhau, inibe-se a reprodução das bactérias e o peixe pode ser mantido à temperatura ambiente.

Pouco mais de 40% dos alunos responderam corretamente ao item, optando pela alternativa (B): o bacalhau não precisa ser conservado em geladeira, pois sem umidade, as bactérias não se reproduzem.

Outros 31% optaram pelo distrator (C), que, em última análise, afirma que o bacalhau é conservado porque as bactérias ficam sem alimento, pois não conseguem se alimentar do sal.

Finalmente, os alunos que optaram pelos distratores (D) (14,3%) e (A) (13,7%) devem ter se impressionado por variáveis que, de certa forma, interferem no crescimento das bactérias – os antibióticos e a baixa temperatura –, mas que não se aplicavam ao exemplo do bacalhau.

Exemplo 21

Habilidade avaliada

H16 Classificar seres vivos apresentados em textos ou ilustrações com base em conceitos biológicos, como por exemplo, unicelular, pluricelular, autótrofo e heterótrofo, dentre outros.

Leia o texto a seguir e responda ao que se pede.

“Os ornitorrincos têm o corpo recoberto por pelos, o bico parecido ao de um pato e suas patas apresentam membranas entre os dedos, sendo adaptadas para nadar. Eles habitam rios australianos, onde cavam túneis e constroem seus ninhos. Os filhotes saem dos ovos após dez dias de incubação e mamam o leite que escorre das glândulas mamárias da mãe.”

As informações apresentadas no texto permitem concluir que o ornitorrinco é um mamífero

- (A) ovíparo.
- (B) vivíparo.
- (C) primíparo.
- (D) ovovivíparo.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
A	41,0	14,7	19,8	24,5

Comentário

Para responder ao item, os alunos precisavam ter desenvolvido os seguintes conceitos:

- *animais ovíparos: liberam ovos; os embriões se desenvolvem no meio externo, no interior dos ovos;*
- *vivíparos: o embrião se desenvolve completamente no organismo da mãe;*
- *ovovíparo: o ovo permanece dentro do corpo materno até o fim do desenvolvimento embrionário e posterior eclosão, liberando filhotes já formados.*

Além disso, deveriam demonstrar uma adequada compreensão do texto que diz literalmente: os ornitorrincos “constroem seus ninhos”; os “filhotes saem dos ovos após dez dias de incubação”, concluindo que se trata de um exemplo de animal ovíparo.

O índice de acerto foi de 41%. Ao que tudo indica, os que optaram pelos demais distratores ainda não consolidaram estes conceitos/habilidades, ainda que o termo “primíparo” não se refira especificamente ao desenvolvimento dos embriões.



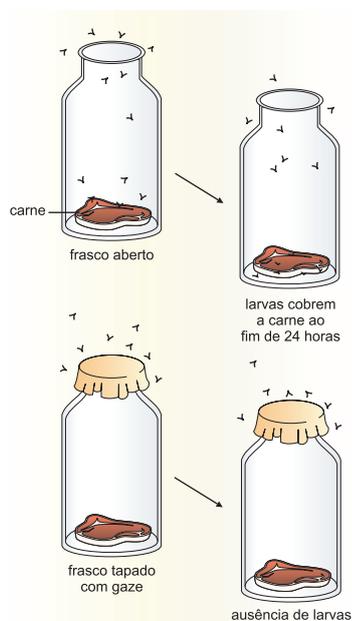
NÍVEL AVANÇADO: ≥ 325

Exemplo 22

Habilidade avaliada

H11 Julgar a validade dos argumentos que defendem as diferentes interpretações dadas ao fenômeno do surgimento da vida no planeta.

A figura a seguir mostra o clássico experimento de Francesco Redi, realizado no século XVII. Ele colocou um pedaço de carne em cada um dos vidros, mas tampou apenas um deles com um tecido.



Fonte: <curlygirl.naturlink.pt www.bio.miami.edu/dana/106/106F05_2.html>

Depois de 24 horas, o cientista verificou que larvas de mosca cobriam a carne no vidro destampado, como você pode ver na figura. Com base nesse resultado, ele pode concluir que as larvas se formaram

- (A) da carne em decomposição.
- (B) do ar que estava ao redor da carne.
- (C) **de ovos colocados pelas moscas.**
- (D) do vidro que estava contaminado por micróbios.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
C	32,4	18,1	36,8	12,8

Comentário

O índice de acertos foi de apenas 36,8%. Para resolver o item, os alunos deveriam ter construído o conceito de que um ser vivo se origina a partir de outro ser vivo semelhante, ou seja, de que os seres vivos se formam por meio de processos reprodutivos. Com base nesse conceito, deveriam observar a ilustração do experimento realizado por Redi, chegando à conclusão de que as larvas de mosca se formaram “de ovos colocados pelas próprias moscas” (alternativa C). Entre os distratores, o (A) recebeu 32,4% das respostas, indicando que este grupo de alunos acredita que as moscas surgiram da “carne em decomposição” (hipótese que corresponde à geração espontânea). Se a estes somarmos os que optaram pelo distrator (B) (as moscas surgiram do “ar que estava ao redor da carne”), temos perto de 50% dos alunos que têm essa mesma concepção a respeito da origem da vida. Têm hipótese diferente desses os alunos que optaram pelo distrator (D) - do vidro que estava contaminado por micróbios. Por que teriam optado por esse distrator? Teriam realizado algum experimento, no qual tivessem observado a ação de microrganismos? De qualquer maneira, é necessário consolidar os conceitos de que trata a questão para o universo dos alunos.

Exemplo 23

Habilidade avaliada

H10 Relacionar as informações presentes em textos que tratam da origem dos seres vivos aos contextos em que foram produzidos.

Leia o fragmento de texto a seguir, escrito pelo médico e botânico Jean Baptiste van Helmont (1577-1644).

“... colocam-se, num canto sossegado e pouco iluminado, camisas sujas. Sobre elas espalham-se grãos de trigo e o resultado será que, em vinte e um dias, surgirão ratos...”

O fragmento de texto citado dá um exemplo da ideia que se tinha sobre a origem dos seres vivos no século XVII.

Com base no texto, é possível afirmar que, durante este período, existia a ideia de que os seres vivos

- (A) só surgem através de mecanismos de reprodução.
- (B) poderiam surgir a partir da matéria sem vida.
- (C) se modificam ao longo do tempo.
- (D) são provenientes de outros locais do universo.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
B	27,0	27,9	34,6	10,5

Comentário

Esperava-se que os alunos reconhecessem que o texto defende a seguinte ideia, vigente no século XVII: a partir de elementos não vivos (camisas sujas + grãos de trigo) é possível gerar seres vivos (ratos). Na verdade, um item cuja resolução dependia basicamente da adequada interpretação do texto e das alternativas de resposta.

No entanto, o índice de acerto foi de apenas 27,9%.

O distrator (C) recebeu o maior número de respostas (34,6%), provavelmente porque a frase reedita a hipótese evolucionista, o que deve ter chamado a atenção dos alunos mais até que a alternativa correta.

O distrator (A) recebeu 27% das respostas, o que permite o seguinte questionamento: qual deverá ter sido o motivo pelo qual esses alunos assinalaram a resposta “os seres vivos só surgem através de mecanismos de reprodução”, depois de terem lido o texto com a receita “camisas sujas + grãos de trigo = ratos”? Houve falta de compreensão do texto? A resposta foi dada aleatoriamente? Os alunos têm pouca familiaridade com este tipo de instrumento?

Enfim, essas habilidades precisam ser fortalecidas entre os alunos.

Exemplo 24

Habilidade avaliada

H21 Associar a existência de micro-organismos a situações cotidianas como produção de pão e coalhada.

Queijos brancos, do tipo minas, que ficam guardados na geladeira por aproximadamente 3 dias, desenvolvem uma capa gelatinosa à sua volta.

A capa gelatinosa indica a presença de

- (A) bactérias, que acentuam o sabor adocicado do queijo.
- (B) protozoários, que se nutrem das substâncias do queijo.
- (C) algas, que utilizam o queijo para realizar fotossíntese.
- (D) **bactérias, que levam à decomposição do queijo.**

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
D	20,9	26,0	10,1	43,0

Comentário

Para resolver o item, os alunos precisavam reconhecer sinais da ação de microrganismos sobre os alimentos, no caso, o queijo minas.

O índice de acerto foi de 43%, sendo que a distribuição das respostas aos distratores revela que há conceitos que precisam ser fortalecidos entre os alunos, especialmente os que se referem ao processo de decomposição e de fotossíntese.

Isto porque:

- para 20,9% dos alunos que optaram pelo distrator (A), a ação de bactérias confere ao queijo um sabor adocicado, quando se sabe que o sabor é, ao contrário, azedo;
- para 26% dos alunos que optaram pelo distrator (B), a decomposição do queijo é realizada por protozoários – e não pela ação de bactérias. Como nessa fase da escolaridade os alunos costumam associar os protozoários a determinadas doenças infecciosas e parasitárias, isso poderia tê-los ajudado a descartar esse distrator.
- para 10,1% dos alunos que optaram pelo distrator (C), algas usam o queijo para fazer fotossíntese, o que revela um desconhecimento desse processo.

Exemplo 25

Habilidade avaliada

H06 Associar formas e tamanhos de sombras de objetos variados (edifícios, árvores, postes e pessoas) às posições do Sol ao longo do dia.

Após uma partida de futebol, Miguel parou para descansar sob a sombra de uma árvore. Depois de alguns minutos de descanso, o menino sentiu-se revigorado e decidiu jogar mais uma partida com os amigos. Ao final desta nova partida, Miguel decidiu voltar à mesma árvore em que havia descansado, e para sua surpresa, a sombra da árvore limitava-se apenas a seu entorno.

Conclui-se então que a segunda partida de futebol que Miguel jogou terminou por volta de

- (A) 8 horas.
- (B) 10 horas.
- (C) **12 horas.**
- (D) 16 horas.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
C	31,4	18,4	31,3	19,0

Comentário

Normalmente, essa habilidade costuma ser verificada por meio de itens que incluem ilustrações. Neste item, os alunos precisavam interpretar corretamente o seguinte trecho do texto “para sua surpresa, a sombra da árvore limitava-se apenas a seu entorno”, traduzindo-o por expressões semelhantes às seguintes: “nessa hora, o Sol estava a pino” ou “nessa hora, o Sol estava sobre sua cabeça” ou “nessa hora, o Sol estava no meio do céu”. Caso tivessem conseguido fazer essa “leitura”, certamente teriam concluído que a segunda partida de Miguel terminou por volta do meio-dia.

Pouco mais de 30% de alunos conseguiram fazer este tipo de raciocínio. Uma porcentagem de alunos semelhante a essa optou pelo distrator (A): Miguel se sentou sob a árvore às 8 horas. Caso os alunos tivessem recorrido à lógica, poderiam ter descartado essa resposta, mesmo que tivessem dificuldade de associar o horário à forma da sombra da árvore: afinal, se às 8 horas Miguel já havia jogado duas partidas de futebol, a que horas começou a jogar?

Ao que tudo indica, a habilidade deve ser universalizada, bem como a habilidade de leitura e a familiaridade com estratégias de resolução de itens.

Exemplo 26

Habilidade avaliada

H06 Associar formas e tamanhos de sombras de objetos variados (edifícios, árvores, postes e pessoas) às posições do Sol ao longo do dia.

Os relógios de Sol, como o da figura abaixo, funcionam graças ao movimento que a Terra faz ao redor de seu próprio eixo.



Palácio dos Bandeirantes, sede do Governo do Estado de São Paulo.

Esse movimento causa uma mudança no posicionamento aparente do Sol, resultando em

- (A) alterações no tamanho da sombra projetada pelo marcador do relógio.
- (B) projeções de cores diferentes para cada uma das horas do dia.
- (C) movimentos do marcador do relógio, identificando as diferentes horas.
- (D) várias sombras ao mesmo tempo, uma para cada hora do dia.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
A	33,0	12,0	39,7	15,2

Comentário

De certa maneira, o item “cobra” dos alunos a mesma habilidade verificada pelo item anterior. Neste item, vê-se um relógio do Sol, com as horas identificadas no canteiro de flores; destaca-se também um marcador (ou anteparo), que projeta sombras sobre o canteiro.

No entanto, o item investiga o funcionamento do relógio de Sol, isto é, como o relógio de Sol permite “medir” as horas. Se no item anterior, o tamanho da sombra da árvore permitia indicar as horas, no relógio de Sol são as alterações no tamanho da forma do marcador que as indicam.

Optaram pela alternativa (A) apenas 33% dos alunos. O distrator (C) recebeu o maior número de respostas (39,7%), possivelmente porque os alunos devem ter confundido o relógio de Sol com um relógio comum, entendendo que o marcador se movimenta.

Já as opções pelos distratores (D) (15,2%) e (B) (12%) possivelmente refletem um desconhecimento quanto à formação das sombras ao longo do dia e, em particular, do relógio de Sol.

3.4.2. ANÁLISE PEDAGÓGICA E INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS DE ITENS SELECIONADOS POR ANO/NÍVEL

7º Ano

Ensino Fundamental

9º Ano

Ensino Fundamental

3ª Série

Ensino Médio



NÍVEL ABAIXO DO BÁSICO: <225

Exemplo 1

Habilidade avaliada

H10 Identificar relações entre saúde, hábitos alimentares e atividade física.

Observe o slide a seguir, elaborado a partir de dados da Organização Pan-Americana para a Saúde (OPAS):

Segundo as informações do slide, podemos concluir que são comportamentos importantes para evitar a ocorrência das principais doenças crônicas não transmissíveis:

- (A) não consumir proteínas nem se expor a agentes cancerígenos.
- (B) **praticar atividades físicas e ter uma alimentação balanceada.**
- (C) tomar remédios constantemente e fazer tratamentos preventivos.
- (D) tomar todas as vacinas e não entrar em contato com pessoas doentes.

↪ **Quais são as principais Doenças Crônicas Não Transmissíveis?**

- ✘ Obesidade;
- ✘ Diabetes tipo 2;
- ✘ Alguns tipos de câncer;
- ✘ Doenças Cardiovasculares.



↪ **Quadro Epidemiológico**

- ✘ 60% da mortalidade mundial;
- ✘ 45% da morbidade global;
- ✘ 2/3 do total de óbitos no Brasil;
- ✘ 69% dos gastos referentes a atenção à saúde no Brasil.

Fonte: <<http://www.cve.saude.sp.gov.br>>

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
B	4,3	79,3	7,4	9,1

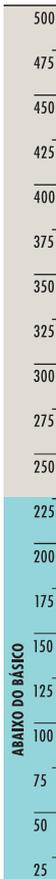
Comentário

A partir de informações sobre as principais doenças crônicas não transmissíveis e seu impacto sobre a população, esperava-se que os alunos selecionassem os comportamentos indicados para evitá-las. O índice de acerto foi de 79,3%.

Entre as respostas aos distratores, há as que destacam medidas relativas a doenças crônicas, mesmo que não estejam inteiramente corretas nem atendam ao que o item solicita. É o caso das respostas ao distrator (A) (4,3%) – não consumir proteínas nem se expor a agentes cancerígenos, uma vez que o consumo de proteínas, em doses compatíveis com as necessidades de cada indivíduo, é necessário para a saúde. Nessa categoria também pode se incluir o distrator (C).

No entanto, os que optaram pelo distrator (D) provavelmente não levaram em conta que essas são medidas para doenças transmissíveis, ao contrário do que o item solicita.

Embora o índice de acerto tenha sido alto, há indícios de que a habilidade deve ser assegurada ao conjunto de alunos.



Exemplo 2**Habilidade avaliada****H10** Identificar relações entre saúde, hábitos alimentares e atividade física.**QUEM DISSE QUE NOSSAS CRIANÇAS NÃO SE EXERCITAM?**

Fonte: QUEM disse... [conteúdo traduzido e adaptado]

A charge ironiza um dos problemas enfrentados pela sociedade atual, ou seja, trata da

- (A) **obesidade, causada pelo excesso de comidas calóricas e a falta de atividade física.**
- (B) desnutrição infantil, causada pela substituição de frutas e legumes por doces.
- (C) falta de escolas, que faz com que as pessoas compreendam mal as informações sobre os hábitos corretos de alimentação.
- (D) prática em excesso de exercícios físicos na infância, o que acaba provocando lesões musculares e obesidade.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
A	82,4	7,8	3,8	6,1

Comentário

Esperava-se que os alunos reconhecessem o problema representado em charge que mostra crianças abusando de comida hipercalórica, com título que, por meio da ironia, sugere que elas não praticam atividade física.

O índice de acerto foi de 82,4%. Conforme se verifica, 7,8% dos alunos optaram pelo distrator (B), o que indica que compreenderam parcialmente a charge, provavelmente o que parece não ter acontecido com os alunos que optaram pelos distratores (C) e (D) (cerca de 10%).

Trata-se, portanto, de fortalecer em todos os alunos a habilidade de perceber o efeito de humor em charges – uma habilidade comum a Língua Portuguesa – o que teria facilitado a solução desse item.

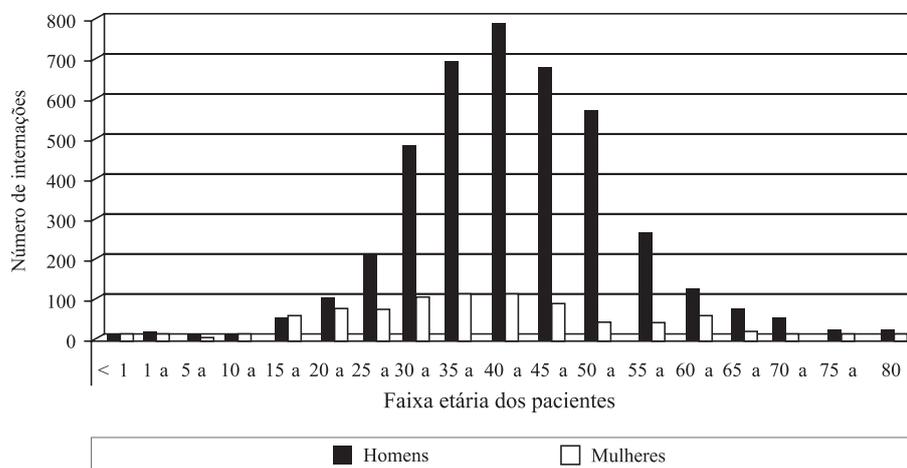
Exemplo 3

Habilidade avaliada

H14 Explicar causas e efeitos das principais doenças bacterianas (cólera, pneumonia, tuberculose e tétano).

A tuberculose é uma doença que afeta cerca de 15% da população mundial. O gráfico abaixo mostra o número de internações por tuberculose pulmonar no Estado de São Paulo, em 2004:

Número de internações por tuberculose pulmonar segundo sexo e idade no Estado de São Paulo em 2004.



Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS.

De acordo com esses dados e seus conhecimentos sobre a doença, pode-se afirmar que

- (A) a tuberculose é uma doença característica da infância, afetando crianças até 10 anos de idade.
- (B) há mais mulheres internadas devido à tuberculose do que homens.
- (C) a maior parte das internações ocorre com pessoas entre 30 e 50 anos.
- (D) não é necessário vacinar crianças, pois não há casos de internações em pessoas com até 15 anos.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
C	8,1	5,7	80,8	5,4

500
475
450
425
400
375
350
325
300
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25

ABAIXO DO BÁSICO

9º
Ano
E.F.

Comentário

Para resolver o item, esperava-se que os alunos tivessem desenvolvido a habilidade de ler e interpretar gráficos e, além disso, que reconhecessem que, no Brasil, a vacina BCG, contra a tuberculose, é obrigatória para crianças menores de um ano e indicada para crianças de 0 a 4 anos. Assim, com base nas informações do gráfico que reúne dados de internações por tuberculose, segundo faixa etária e sexo, os alunos poderiam facilmente ter constatado que:

- há mais homens doentes que mulheres;
- há poucas internações entre crianças, especialmente na faixa entre 0 a 10 anos;
- o maior número de internações ocorre na faixa entre 30 a 50 anos.

O índice de acerto foi de 80,8%. Fica evidente que os alunos que optaram pelos distratores (A) (8,1%) e (B) (5,7%) ainda apresentam dificuldades para ler e interpretar gráficos de barras. Já em relação aos que selecionaram o distrator D, tudo indica que a dificuldade tenha sido de outra natureza: o desconhecimento da obrigatoriedade da vacina BCG para crianças de até um ano e a recomendação de vacinação até quatro anos, o que explica o pequeno número de internações nessa faixa etária. Em outras palavras, não há internações de crianças porque as crianças são sistematicamente vacinadas.

A despeito disso, a maioria dos alunos conseguiu desenvolver a habilidade avaliada.

NÍVEL BÁSICO: 225 a <300

Exemplo 4

Habilidade avaliada

H05 Estabelecer a correspondência entre os principais hormônios que atuam na puberdade de meninos e de meninas.

Um aspecto muito importante que marca a passagem da infância para a adolescência é a puberdade, fase em que começam a ocorrer grandes modificações corporais. O corpo da garota se transforma: sua bacia se alarga, a cintura afina, nascem pelos em diversas regiões, os seios começam a despontar – motivo de orgulho ou de vergonha.

Fonte: ESSLINGER, J.; KOVÁCS, M. J. Adolescência: vida ou morte? São Paulo: Ática, 2003.

Os hormônios responsáveis pelas transformações ocorridas na puberdade, algumas delas descritas no texto, são

- (A) adrenocorticotrófico e ocitocina.
- (B) **progesterona e estrogênio.**
- (C) tiroxina e paratormônio.
- (D) glucagon e insulina.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
B	10,1	66,2	16,3	7,5

Comentário

Esperava-se que os alunos reconhecessem, entre outros, os principais hormônios sexuais femininos: o estrógeno (ou estrogênio), responsável pelo desenvolvimento da maior parte das características sexuais secundárias femininas, e a progesterona que, juntamente com o estrógeno, atua nas diversas fases do ciclo menstrual.

O índice de acerto foi de 66,2%. Entre os distratores, apenas o (A) (10,1%) continha um hormônio (ocitocina) relacionado ao desenvolvimento sexual, assim mesmo com ação bastante diferente da apontada no enunciado no item, uma vez que a ocitocina potencializa as contrações uterinas durante o trabalho de parto.

Portanto, 34,8% dos alunos não conseguiram associar as principais mudanças corporais da puberdade à ação dos hormônios estrógeno e progesterona.

500
475
450
425
400
375
350
325
300
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25

500
475
450
425
400
375
350
325
300
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25

BÁSICO

Exemplo 5

Habilidade avaliada

H09 Identificar as propriedades da onda sonora, sua propagação da fonte ao sistema auditivo e a relação entre nível sonoro e intensidade energética.

O cientista Robert Boyle realizou, em 1660, uma experiência que nos ajudou a conhecer melhor o som. Ele colocou uma sineta em um recipiente de vidro, semelhante ao equipamento a seguir:



Boyle programou a sineta para tocar e retirou o ar desse recipiente. Então, no instante em que começou a tocar, ele podia observar o movimento da sineta, mas não se ouvia o som.

Dessa forma, o cientista pôde concluir que

- (A) a luz precisa do ar para se propagar.
- (B) o som precisa do ar para se propagar.**
- (C) a luz se propaga mais lentamente que o som.
- (D) o som se propaga no vácuo, mas a luz não.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
B	7,9	66,8	9,8	15,5

Comentário

Para responder corretamente ao item, os alunos precisavam ter chegado às seguintes conclusões, a partir da descrição do experimento realizado por Boyle:

- quando o cientista retirou o ar do interior do recipiente, este ficou “vazio de ar”, expressão equivalente a “vácuo”;
- quando Boyle retirou o ar do recipiente, viu a sineta tocar, mas não ouviu o seu som; portanto, o ar é necessário para que o som se propague.

Perto de 70% dos alunos conseguiram fazer este percurso, optando pela alternativa correta (B).

Entre os que optaram pelos distratores, 15,5% fixaram sua atenção no som, porém, desprezando os resultados que Boyle havia alcançado (ele não ouviu o som da campainha), entenderam que o som se propaga no vácuo.

Já os que optaram pelos distratores (A) e (C) (17,7%), não se deram conta de que Boyle fazia estudos para conhecer a natureza do som – e não da luz – conforme informações do enunciado do item.

Como se vê, embora o índice de acertos tenha sido de 70%, aperfeiçoar a habilidade de leitura e de compreensão de textos ainda é um desafio também para a disciplina de Ciências.

9º
Ano
E.F.

Exemplo 6

Habilidade avaliada

H06 Estabelecer relações entre o sistema nervoso, a recepção de estímulos pelos órgãos dos sentidos, os impulsos nervosos e as reações.



Fonte: GONSALES Fernando, Níquel Núuser: vá pentear macacos! São Paulo: Devir 2004

Graças à coordenação exercida pelos sistemas endócrino e nervoso, nosso organismo pode reagir rapidamente a estímulos captados pelos órgãos dos sentidos. Na situação de fuga apresentada no quadrinho, a respiração e os batimentos cardíacos

- (A) permanecem iguais, pois somente os músculos das pernas sofrem estímulos para a fuga.
- (B) diminuem, pois assim o sistema nervoso processa informações com mais eficiência.
- (C) **umentam, pois isso causa maior oxigenação do cérebro e dos músculos.**
- (D) não sofrem alterações, pois o sistema nervoso não atua sobre eles.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
C	15,0	14,2	65,0	5,7

Comentário

Para responder corretamente ao item, os alunos precisavam identificar mudanças que ocorrem no ritmo da respiração e dos batimentos cardíacos quando o organismo reage rapidamente a um estímulo, em situação de fuga. Esperava-se que pudessem fazer inferências sobre essas mudanças, apoiados por informações extraídas do episódio descrito em tira humorística, no qual as expressões “em rota de fuga” sugerem a natureza ou motivo das mudanças “respiração arquejante”, “pernas tensas prontas para escapar” e “salto triplo do estômago”.

Com efeito, com base nesses elementos, seria possível que os alunos concluíssem que, em situação de fuga, a respiração e os batimentos cardíacos aumentam.

O índice de acerto foi de 65%, o que indica que esse grupo de alunos conseguiu desenvolver as habilidades descritas.

No entanto, aqueles que optaram pelos distratores, não conseguiram interpretar adequadamente o quadro, o que fica evidenciado quando se verifica que:

- 20,7% acreditam que, em situação de fuga, a respiração e os batimentos cardíacos não se alteram (distratores (A) e (D));
- 14,2 % julgam que, nessa situação, a respiração e os batimentos cardíacos diminuem (distrator (B)).

Esses resultados reforçam a necessidade de ampliar ao universo dos alunos as habilidades de leitura e compreensão de textos de diferentes gêneros.

Exemplo 7

Habilidade avaliada

H16 Julgar a pertinência de argumentos que defendem a eficácia de métodos contraceptivos e de proteção contra DST.

Sexo seguro é o nome dado à prática de sexo sem o risco de que as pessoas envolvidas sejam contaminadas por doenças sexualmente transmissíveis (DSTs).

Esta segurança só pode ser atingida através da prática sexual com parceiro(a) comprovadamente sadio(a) ou quando ocorre sem o contato de fluidos corpóreos, como esperma, secreção vaginal e sangue.

Fonte: <<http://www.dst.com.br>>. [Adaptado].

Sobre esse assunto, podemos afirmar que

- (A) a camisinha (ou preservativo) atua prevenindo a gravidez, mas não as DSTs.
- (B) **ao evitar o contato entre o esperma e a vagina, também prevenimos a gravidez.**
- (C) as DSTs são doenças muito raras, apenas grupos de risco podem apresentá-las.
- (D) apenas a mulher pode contrair DSTs ao fazer sexo com troca de fluidos corpóreos.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
B	19,4	62,6	11,0	7,0

Comentário

Para resolver o item, os alunos precisavam reconhecer motivos pelos quais determinados métodos podem ser eficientes como contraceptivos ou na proteção contra as doenças sexualmente transmissíveis.

Pouco mais de 60% dos alunos optaram pela alternativa correta (B), segundo a qual, quando se impede o contato dos espermatozoides com a vagina – o que equivaleria a dizer quando se utiliza camisinha – a gravidez é evitada.

As demais respostas aos distratores revelam que nem todos os alunos consolidaram os conceitos a respeito da profilaxia/transmissão de DST e da prevenção da gravidez, uma situação a ser revertida em razão da relevância desses conteúdos na vida dessas pessoas e na preservação de sua saúde, mesmo que se saiba que não são apenas os conhecimentos que orientam os comportamentos de saúde.

De qualquer maneira, vale ressaltar que, de acordo com as respostas dos alunos aos distratores:

- 19,4% não acreditam que a camisinha previne a gravidez;
- 11,0% acreditam que apenas grupos de risco adquirem DSTs;
- 7,0% acreditam que apenas a mulher contrai DSTs ao fazer sexo sem camisinha.

Exemplo 8

Habilidade avaliada

H21 Comparar diferentes recursos energéticos como petróleo, carvão, gás natural em relação à biomassa, origens e usos.

O biodiesel é um combustível que pode ser utilizado em carros ou caminhões, produzido a partir das plantas (óleos vegetais) ou de animais (gordura animal).

Fonte: <http://www.agencia.fapesp.br/materia/9021/especiais/mais-bio-no-diesel.htm>

O uso de biodiesel como combustível

- (A) não se justifica, pois o petróleo é também um recurso renovável.
- (B) não reduzirá o consumo de petróleo, pois o diesel é um combustível usado apenas em automóveis.
- (C) **trará benefícios ao meio ambiente, pois o biodiesel polui menos que a gasolina.**
- (D) não deve ser incentivado, pois o biodiesel polui mais que a gasolina.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
C	10,3	16,3	60,3	13,1



Comentário

Para responder ao item, os alunos precisavam reconhecer as vantagens ambientais do uso do biodiesel, em lugar da gasolina. Para tanto, deverão ter conseguido construir os seguintes conceitos:

- enquanto o biodiesel é um combustível biodegradável, derivado de fontes renováveis, a gasolina é um combustível não biodegradável, derivado de fontes não renováveis;
- embora o biodiesel e a gasolina sejam poluentes, a gasolina é mais poluente que o biodiesel;
- no Brasil, o biodiesel é utilizado preferencialmente em caminhões e ônibus.

Optaram pela alternativa correta (C) pouco mais de 60% dos alunos, que conseguiram reconhecer que o biodiesel polui menos que a gasolina, o que representa uma vantagem ambiental. Ao contrário desses, 13,1% optaram pelo distrator (D), entendendo que o biodiesel polui mais que a gasolina.

As respostas ao distrator (A) (10,3%) revelam que esse grupo de alunos desconhece a origem fóssil do petróleo; já as respostas ao distrator (B) (16,3%) revelam desconhecimento sobre as questões do cotidiano.

Exemplo 9

Habilidade avaliada

H05 Estabelecer a correspondência entre os principais hormônios que atuam na puberdade de meninos e de meninas.

A puberdade precoce acontece quando crianças com idades inferiores a 8 anos (sexo feminino) ou 9 (sexo masculino) manifestam caracteres sexuais secundários. Pode ocorrer, por exemplo, o crescimento de mamas em garotas com 4 anos de idade, e até de pêlos na genitália de bebês, entre outros sintomas que variam de paciente para paciente.

Fonte: SOCIEDADE MINEIRA DE PEDIATRIA. A puberdade... Belo Horizonte, [200-]. Adaptado.

As glândulas que produzem hormônios responsáveis pelo desenvolvimento de caracteres sexuais secundários em meninos e em meninas são, respectivamente,

- (A) suprarrenais e tireoide.
- (B) ovários e suprarrenais.
- (C) **testículos e ovários.**
- (D) tireoide e testículos.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
C	17,7	13,0	60,6	8,7

Comentário

Para responder ao item, os alunos precisavam apenas reconhecer as glândulas responsáveis pela formação dos caracteres sexuais em meninos – os testículos – e em meninas – os ovários.

A porcentagem de acertos foi de 60,6 %. Entre os distratores, o que mais recebeu respostas (A) – 17,7% – reúne duas glândulas endócrinas – as suprarrenais – responsáveis pela vasoconstrição, pelo aumento na frequência dos batimentos cardíacos e pela elevação do nível de açúcar no sangue – e a tireóide – que regula o metabolismo.

Os dois outros distratores reúnem – cada um deles – uma glândula responsável pela formação dos caracteres sexuais: o distrator (B) inclui o ovário, além das suprarrenais, alcançando 13% das respostas e o distrator (D) inclui os testículos, acompanhada da tireóide, uma combinação selecionada por 8,7% dos alunos.

Salvo melhor juízo, a distribuição das respostas pelos distratores sugere que cerca de 40% dos alunos não dominam a habilidade em questão.

Exemplo 10

Habilidade avaliada

H21 Comparar diferentes recursos energéticos como petróleo, carvão, gás natural em relação à biomassa, origens e usos.

Um tema atualmente muito evidente na mídia é a questão do aquecimento global. Uma das causas desse fenômeno é o aumento das emissões de gás carbônico (CO₂) através do uso de combustíveis fósseis, carvão etc. Na tabela a seguir, adaptada de uma reportagem recentemente veiculada pela revista Scientific American Brasil, pode-se comparar as emissões de CO₂ por passageiro em diferentes transportes movidos a diversos tipos de combustíveis:

Tipo de veículo	Fator de carga (ocupação média do veículo em nº de pessoas).	Emissão de CO ₂ (eq) por passageiro, por km rodado, considerando todo o ciclo energético.
Carro a gasolina	2,5	130 - 170
Carro a diesel	2,5	85 - 120
Carro a gás natural	2,5	100 - 135
Ônibus a diesel	40	20 - 30
Ônibus a gás natural	40	25 - 35
Ônibus a hidrogênio	40	15 - 25
Metrô - trem elétrico	75% cheio	20 - 50

Fonte: SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL, n. 19, 2008. Edição Especial



500
475
450
425
400
375
350
325
300
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25

BÁSICO

9º
Ano
E.F.

Podemos concluir que, para reduzir a emissão de gás carbônico, é indicado

- (A) substituir os carros movidos a diesel por carros movidos a gasolina.
- (B) utilizar menos transportes como metrô e trem que sobrecarregam as vias públicas.
- (C) incentivar o uso de transportes públicos como ônibus, metrô e trem, ao invés de carros.**
- (D) não fabricar mais ônibus movidos a hidrogênio, pois é o combustível mais poluente.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
C	16,7	16,9	54,0	12,4

Comentário

Para resolver o item, os alunos precisavam comparar as médias de emissão de CO₂ por passageiro, para cada tipo de veículo, reconhecendo que as médias de emissão dos veículos responsáveis pelos transportes coletivos – ônibus a diesel, ônibus a gás natural, ônibus a hidrogênio e metrô/trem elétrico – são sistematicamente menores que as médias de emissão dos carros, independentemente do combustível que utilizem.

Com base nessa constatação, os alunos deveriam selecionar a medida mais adequada para reduzir a emissão de gás carbônico, o que foi realizado corretamente por 54% deles, que optaram pela alternativa correta (C).

Possivelmente, os alunos que optaram pelos distratores (A) e (B) não interpretaram adequadamente as informações da tabela, uma vez que sugeriram a redução do uso do metrô e do trem como estratégia para reduzir a emissão de gás carbônico (16,9%) ou a substituição de carros a diesel por carros a gasolina (16,7%).

Fica a dúvida: o que levou o grupo de alunos que optou pelo distrator (D) (12,4%) a fazer essa escolha? Em termos de emissão de gás carbônico, a opção energética ali contemplada é a menos poluente. Esses alunos escolheram esta alternativa porque não nunca tiveram notícias sobre o assunto?

De qualquer maneira, parece necessário fortalecer a habilidade de ler e interpretar tabelas para o conjunto dos alunos.

NÍVEL ADEQUADO: 300 a <350

Exemplo 11

Habilidade avaliada

H25 Representar substâncias químicas por meio de símbolos dos elementos que as constituem.

Com a ajuda da legenda, analise a estrutura da molécula de etanol (álcool etílico) a seguir.



Assinale a opção que representa a fórmula química do etanol.

- (A) C_2HO_6
- (B) COH
- (C) CH_6O
- (D) **C_2H_6O**

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
D	21,2	12,0	20,9	45,9

Comentário

Para resolver o item, os alunos precisavam contabilizar, na representação da molécula do etanol, o número de átomos de Carbono (C), Oxigênio (O) e Hidrogênio (H). Como se vê na figura, são dois C, um O e seis H. Depois disso, tratava-se apenas de selecionar a fórmula química que correspondesse a essa composição: C_2H_6O .

O índice de acerto foi de 45,9%; os demais alunos, que optaram pelos distratores, provavelmente ainda não consolidaram a habilidade em questão.

500
475
450
425
400
375
350
325
300
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25

9º
Ano
E.F.

500
475
450
425
400
375
350
325
300
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25

9º
Ano
E.F.

Exemplo 12

Habilidade avaliada

H36 Avaliar os benefícios e riscos decorrentes dos usos das radiações, assim como os efeitos biológicos e ambientais.

A humanidade convive no seu dia a dia com a radioatividade, seja através de fontes naturais de radiação (os elementos radioativos que existem na superfície da Terra ou os raios cósmicos que vêm do espaço), seja pelas fontes artificiais, criadas pelo próprio ser humano: o uso de raios X na medicina, as chuvas de partículas radioativas produzidas pelos testes de armas nucleares etc.

Fonte: <http://www.ucs.br/>

No entanto, o excesso de radioatividade pode provocar no ser humano

- (A) problemas de vesícula e cálculos renais.
- (B) inúmeras doenças infecciosas.
- (C) problemas sérios de obesidade.
- (D) leucemias ou outros tipos de câncer.**

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
D	19,0	29,7	7,6	43,6

Comentário

Esperava-se que os alunos reconhecessem os riscos provenientes do uso excessivo das radiações, habilidade demonstrada por 43,6% dos alunos, que selecionaram a alternativa (D).

É oportuno analisar as respostas aos distratores, para verificar, indiretamente, alguns conceitos que circulam entre os alunos:

- *19% dos alunos optaram pelo distrator (A), atribuindo ao excesso de radioatividade problemas de vesícula (habitualmente causados pelo excesso de ingestão de comida gordurosa que acaba por induzir à formação de cálculos) e cálculos renais (formador no interior dos rins e na bexiga pelo acúmulo de sais minerais);*
- *29,7% deles optaram pelo distrator (B), atribuindo à etiologia das doenças infecciosas – as que são transmitidas por vírus, bactérias ou outros parasitas – o excesso de radioatividade;*
- *7,6% dos alunos (C) acreditam que problemas sérios de obesidade, relacionados à ingestão excessiva de carboidratos e à falta de exercícios, devem-se também ao mesmo motivo.*

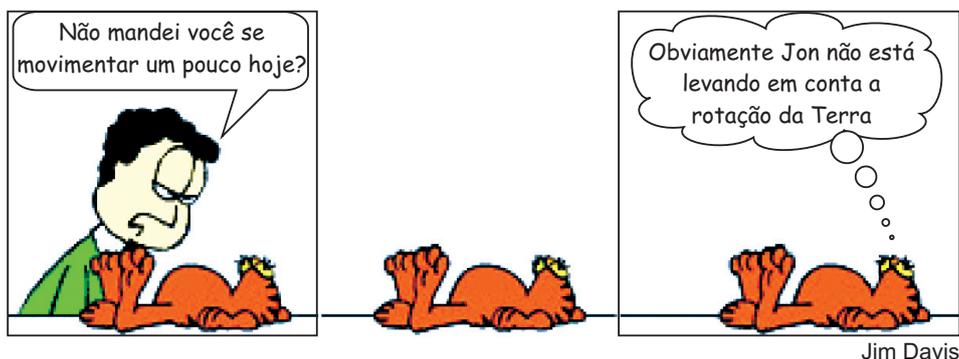
Como explicar que os alunos tenham optado por esses distratores? São esses os seus conceitos a respeito desses conteúdos ou enfrentaram dificuldades na compreensão do texto ou no gênero “item”?

Enfim, reflexões que devem ser feitas pela equipe escolar.

Exemplo 13

Habilidade avaliada

H29 Relacionar diferentes fenômenos cíclicos, como a duração dos dias e anos e as estações do ano, aos movimentos do sistema Sol-Terra e suas características.



O movimento ao qual Garfield se refere tem a duração aproximada de

- (A) 28 dias e determina as fases da Lua.
- (B) 24 horas e determina as fases da Lua.
- (C) 365 dias e determina as estações do ano.
- (D) **24 horas e determina a sucessão de dias e noites.**

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
D	5,9	17,3	27,6	49,2

Comentários

No quadro, Garfield se refere ao movimento de rotação da Terra. Para resolver o item, os alunos precisavam caracterizar este movimento como aquele que a Terra realiza em torno de si mesma. Em seguida, deveriam reconhecer o tempo que a Terra leva para completar esse movimento e o fenômeno gerado por ele.

Praticamente metade dos alunos conseguiu mobilizar essas habilidades, optando pela alternativa correta (D). Outros 17,3% selecionaram o distrator (B) – o que significa que também reconhecem a duração do movimento de rotação, mas não têm um bom entendimento sobre a periodização das fases da Lua.

Entre os distratores, o (C) recebeu 27,6% das respostas, o que indica que esses alunos confundiram o movimento de rotação com o de translação.



500
475
450
425
400
375
350
325
300
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25

9º
Ano
E.F.

Exemplo 14

Habilidade avaliada

H03 Identificar os vários hormônios que atuam no organismo humano e suas respectivas funções.

Quando levamos um susto ou praticamos um esporte radical, a adrenalina produzida nas glândulas suprarrenais é liberada na corrente sanguínea e o organismo fica pronto para enfrentar a situação de perigo ou alerta.

Um dos efeitos imediatos da ação da adrenalina é

- (A) a inibição dos batimentos cardíacos.
- (B) o aumento da frequência respiratória.
- (C) a diminuição da frequência respiratória.
- (D) a aceleração do desenvolvimento da musculatura.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
B	39,6	38,8	6,8	14,7

Comentários

Esperava-se que os alunos reconhecessem o efeito imediato da adrenalina naquelas situações em que o hormônio prepara o organismo para reagir ao risco de perigo iminente. O enunciado do item oferecia elementos que, salvo melhor juízo, poderiam ter orientado os alunos para reconhecer a alternativa correta.

O índice de acertos foi de apenas 38,8%, embora o enunciado do item informasse que a adrenalina é liberada na corrente sanguínea quando levamos um susto ou praticamos um esporte radical. Dessa maneira, a observação de cada aluno a respeito do funcionamento do seu próprio corpo teria sido suficiente para que percebesse que, nessas circunstâncias, ocorre aumento da frequência cardíaca, como afirma a alternativa (B).

No entanto, foi o distrator (A) o que recebeu o maior número de respostas (39,6%): a adrenalina inibe os batimentos cardíacos. Os alunos que optaram por essa resposta teriam percebido que a cessação dos batimentos cardíacos corresponde à morte? A menção à “prática de um esporte radical” – e de uma possível ideia de “risco” – teria motivado este tipo de resposta?

De certa maneira, os alunos que optaram pelo distrator (C) – “a adrenalina é responsável pela diminuição da frequência respiratória” (6,8%) – fizeram um raciocínio semelhante aos que afirmaram que a adrenalina inibe os batimentos cardíacos.

Por fim, é necessário comentar o tipo de resposta do grupo de alunos (14,7%) que optou pelo distrator (D). Para esses alunos, a adrenalina acelera o desenvolvimento da musculatura, quando o efeito da adrenalina seria acelerar a reação muscular.

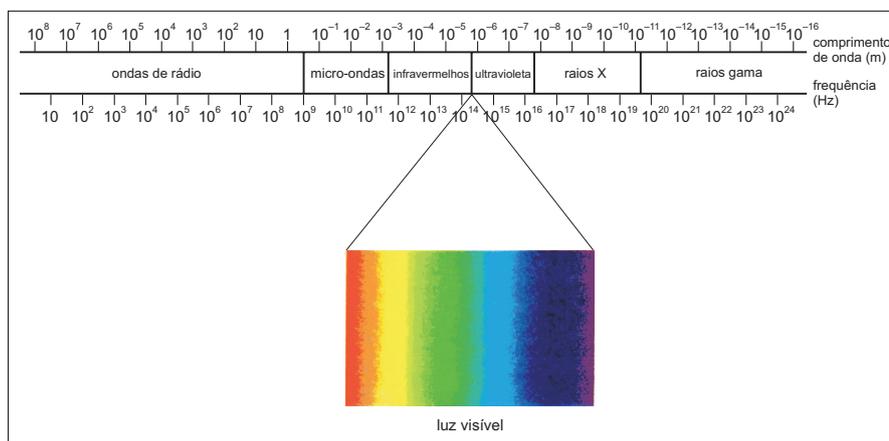
Em síntese, é necessário ampliar esses conceitos/habilidades para o universo dos alunos.

Exemplo 15

Habilidade avaliada

H33 Diferenciar as radiações de acordo com suas frequências e relacioná-las com os seus diferentes usos.

Observe o esquema a seguir, representando o espectro eletromagnético.



Espectro eletromagnético. A luz visível é a única do espectro que o ser humano consegue enxergar.

Fonte: Barros, Carlos; PAULINO, Wilson. Ciências: física, 8. São Paulo: Ática, 2002.

Sobre as ondas representadas no esquema, é correto afirmar que

- (A) apenas as ondas correspondentes à luz visível são úteis às pessoas, já que as outras são invisíveis.
- (B) ondas de rádio, por terem frequências mais altas, são extremamente perigosas para seres humanos.
- (C) **essas ondas são úteis à nossa vida, mas a exposição excessiva a algumas delas pode causar câncer.**
- (D) todas as ondas possuem a mesma frequência; o que as diferencia é o fato de serem ou não visíveis.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
C	19,8	15,2	37,4	27,6

Comentários

Para resolver o item, os alunos precisavam ter desenvolvido a habilidade de identificar as diferentes regiões do espectro eletromagnético, segundo suas frequências, identificando as diferentes ondas compreendidas em cada uma das regiões, além de reconhecer as suas propriedades.

De acordo com a distribuição das respostas aos distratores (A), (B) e (D), é possível considerar que cerca de 60% dos alunos não conseguiram identificar as propriedades das diferentes ondas segundo suas frequências.

Já os alunos que optaram pela alternativa correta (C) (37,4%), pela natureza mais genérica da afirmação, não puderam demonstrar se dominavam ou não a habilidade de identificar as propriedades das diferentes ondas segundo suas frequências.

500
475
450
425
400
375
350
325
300
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25

ADEQUADO

500
475
450
425
400
375
350
325
300
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25

ADÉQUADO

Exemplo 16

Habilidade avaliada

H36 Avaliar os benefícios e riscos decorrentes dos usos das radiações, assim como os efeitos biológicos e ambientais.

Observe a charge a seguir, relacionada a efeitos da radioatividade:

O efeito da exposição à radioatividade ao qual o autor da charge se referiu é:

- (A) a temperatura da região exposta à radioatividade ficaria sempre muito baixa.
- (B) **as pessoas e outros seres vivos da região poderiam apresentar mutações indesejáveis.**
- (C) a radioatividade provocaria efeitos no meio ambiente, mas pouco afetaria os seres vivos.
- (D) a radioatividade provocaria um efeito inverso ao do aquecimento global.



Fonte: KOSOBUKIN, Yuri. Disponível em: <www.brazillcartoon.com>. Acesso em: 4 mar. 2009.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
B	29,5	35,3	12,6	22,6

Comentários

Para resolver o item, os alunos precisavam reconhecer que a charge faz referência a um dos efeitos da radioatividade: a possibilidade de causar mutações nos seres vivos. Na charge, esse efeito é representado pelos bonecos de neve que estão próximos a uma usina nuclear e que possuem diversas mutações: duas cabeças, nariz com duas pontas, membros superiores incompletos, entre outras alterações anatômicas.

A porcentagem de alunos que conseguiu reconhecer a mensagem explícita na charge, optando pela resposta correta (B), foi de 35,5%. No entanto, mais de 50% dos alunos ficaram mais impressionados com a baixa temperatura da paisagem do que com os bonecos com duas cabeças e nariz de duas pontas, optando pelos distratores (A) e (D).

Por fim, os alunos que optaram pelo distrator (C) (12,6%) observaram a charge apenas “literalmente”, ou seja, entenderam que o boneco representa o meio ambiente (ou “seres não vivos”), apenas o que é afetado pela radioatividade.

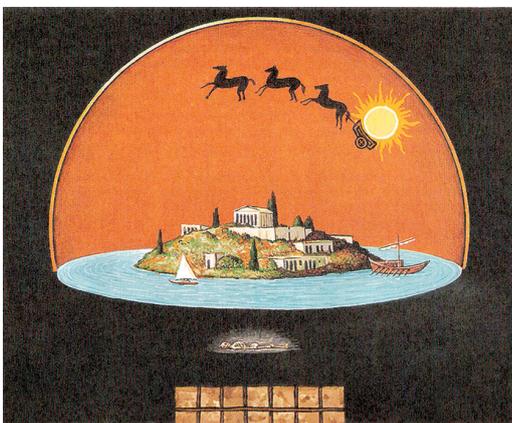
Em síntese, parece necessário, de um lado, que a habilidade de ler e interpretar textos não verbais, estabelecendo relações com outros textos e conhecimentos prévios, seja assegurada ao universo dos alunos e de outro, o domínio desse conteúdo por parte desses alunos.

NÍVEL AVANÇADO: ≥ 350

Exemplo 17

Habilidade avaliada

H29 Relacionar diferentes fenômenos cíclicos, como a duração dos dias e anos e as estações do ano, aos movimentos do sistema Sol–Terra– Lua e suas características.



Fonte: MATSUURA, Oscar. *Atlas do universo*. São Paulo: Scipione, 1996

A figura a seguir ilustra como os habitantes da Grécia Antiga representavam o planeta Terra e a trajetória aparente do Sol no céu:

Hoje sabemos que o movimento aparente do Sol no céu se deve

- (A) às fases da Lua Cheia e Nova.
- (B) **ao movimento de rotação da Terra.**
- (C) à translação da Terra ao redor do Sol.
- (D) à rotação e translação do Sol ao redor da Terra.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
B	5,0	39,8	29,0	26,2

Comentários

Para resolver o item, os alunos precisavam associar o movimento aparente do Sol no céu ao movimento de rotação da Terra (alternativa B). A figura poderia auxiliá-los na compreensão de que o movimento aparente do Sol no céu dá origem ao dia e à noite.

Entre os distratores, o (C) atraiu a atenção de 29% dos alunos, embora a ilustração mostrasse o Sol realizando um movimento aparente pelo céu da Terra e o distrator se referisse ao movimento da Terra ao redor do Sol.

O distrator (D) recebeu 26,2% de respostas e revela o desconhecimento dos alunos a respeito de princípios básicos do Sistema Solar.

Apenas 5% dos alunos optaram pelo distrator (A), ou seja, associaram o movimento aparente do Sol no céu às fases da Lua Cheia e Nova.

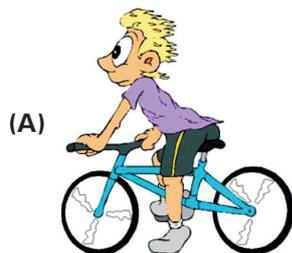
No entanto, considerando o conjunto das respostas, as habilidades de observar figuras e de ler e interpretar textos precisam ser fortalecidas para o conjunto dos alunos; além disso, os conceitos relativos a esse conteúdo também precisam ser consolidados.



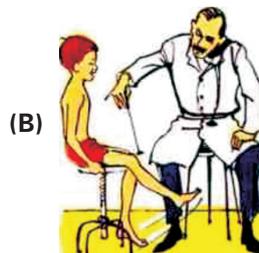
Exemplo 18**Habilidade avaliada**

H02 Reconhecer a diferença entre atos voluntários e reflexos.

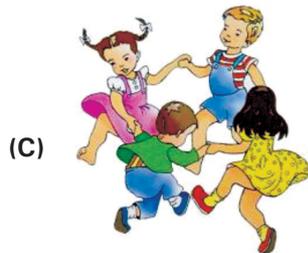
A situação que não apresenta um ato voluntário é somente a representada pela alternativa:



Fonte: <br.bestgraph.com/cliparts/cyclisme-1.html>



Fonte: <tontonges.free.fr/Pages/PORTONS_NOUS_BIEN.HTM>



Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
B	32,4	37,8	9,3	20,2

Comentários

Entre quatro figuras – um garoto andando de bicicleta (A), um médico verificando o reflexo patelar de um paciente (B), crianças brincando de roda (C) e um garoto lendo (D) – esperava-se que os alunos selecionassem a que não representa um ato voluntário.

O índice de acerto foi de apenas 37,8%. Quais foram as possíveis variáveis que interferiram nessa situação? Os alunos tiveram acesso a esse tema? Conseguem perceber a diferença entre atos voluntários e involuntários por meio de textos ou também recorrem a figuras para exercitar a sua percepção? Enfrentaram dificuldades para interpretar as ilustrações? Atrapalharam-se com a presença do não no enunciado do item?

Em síntese, cabe averiguar as eventuais dificuldades enfrentadas pelos alunos, para que essa habilidade possa ser desenvolvida por mais alunos.

Exemplo 19

Habilidade avaliada

H04 Associar o papel dos principais hormônios hipofisários ao tipo de regulação que exercem sobre as glândulas em que atuam.

O início do período chamado de adolescência é marcado pela puberdade. Nessa época, os órgãos sexuais começam a amadurecer, tornando-se aptos a produzir células reprodutoras. Além disso, começam a aparecer os caracteres sexuais secundários, características que não estão diretamente ligadas aos órgãos da reprodução, mas que colaboram para diferenciar os sexos. As glândulas responsáveis por produzir e secretar hormônios que estimulam o desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários são os testículos, nos meninos, e os ovários, nas meninas.

Por sua vez, essas glândulas são estimuladas pelo FSH e pelo LH, hormônios produzidos

- (A) pela tireoide.
- (B) pela hipófise.**
- (C) pelo cérebro.
- (D) pelo hipotálamo.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
B	26,1	40,0	20,5	13,4

Comentários

Para resolver o item, os alunos precisavam reconhecer o órgão responsável pela formação dos hormônios FSH e LH.

Optaram pela alternativa correta (B) 40,0% dos alunos.

Quanto aos distratores, foi o (A) (o FSH e o LH são produzidos “pela tireoide”) o que recebeu maior número de respostas: 26,1%. As respostas ao distrator (C) (20,5%) revelam o desconhecimento dos alunos em relação ao assunto, uma vez que o cérebro não produz hormônios. Da mesma forma, as respostas ao distrator (D) (13,4%) revelam igualmente que os alunos não consolidaram o conceito consolidado pelo item.

Exemplo 20**Habilidade avaliada**

H13 Associar os principais tipos de nutrientes aos alimentos mais comuns presentes na dieta diária.

Para um organismo ser saudável, é importante ter uma dieta equilibrada. No caso dos carboidratos, o principal substrato energético do nosso organismo, eles devem constituir de 60% a 70% da nossa alimentação diária. Para isso devemos ingerir, como fonte de carboidratos, alimentos como

- (A) frutas e legumes.
- (B) carnes e ovos.
- (C) laticínios e óleos vegetais.
- (D) **pães e massas.**

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
D	60,7	16,4	5,8	17,0

Comentários

Para resolver o item, os alunos deveriam selecionar, entre os alimentos relacionados nas alternativas, os que são fontes de carboidratos. Apenas 17% dos alunos optaram pela resposta correta (D), enquanto 60,7% selecionaram o distrator (A), frutas e legumes, provavelmente porque estes alimentos sejam indicados em “dietas equilibradas”, indicadas “para um organismo ser saudável”, expressões contempladas no enunciado do item.

Além dessas respostas, 16,4% optaram pelo distrator (B) (carnes e ovos), fontes de proteínas – e não de carboidratos –, enquanto 5,8% optaram pelo distrator (C) – laticínios e óleos vegetais.

Ao que tudo indica, faltou aos alunos um pouco mais de atenção na leitura, compreensão do enunciado do item, além de domínio dos conceitos ali mobilizados.

Exemplo 21**Habilidade avaliada**

H22 Identificar argumentos favoráveis e desfavoráveis às diferentes formas de geração de eletricidade.

Na atualidade, as usinas hidrelétricas constituem a mais importante fonte de energia elétrica no Brasil. Embora essa fonte energética apresente diversas vantagens ambientais, também se caracteriza por algumas desvantagens, como por exemplo:

- (A) É não renovável, por isso se esgotará em poucos anos e deve ser substituída.
- (B) Causa impactos ambientais, principalmente devido ao alagamento de grandes áreas.**
- (C) As turbinas usadas para gerar energia a partir do movimento da água liberam dióxido de carbono.
- (D) Só podem ser instaladas na região Norte, pois nas outras regiões há poucos cursos de água.

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
B	18,0	35,4	36,7	10,0

Comentários

Esperava-se que os alunos reconhecessem desvantagens da construção de usinas hidrelétricas. Para tanto, deveriam reconhecer que, nesse processo, extensas áreas são alagadas, o que pode acarretar prejuízos para a flora, para a fauna, para o solo, além de alterações no microclima da região e no ciclo hidrológico. Para instalação dessas usinas, muitas vezes milhares de pessoas têm que ser removidas de suas residências. Essa é a principal desvantagem das usinas hidrelétricas, reconhecida por 35,4% dos alunos, que optaram pela alternativa correta (B).

No entanto, foi o distrator (C) o que mais recebeu respostas: 36,7% dos alunos responderam que o movimento das turbinas libera dióxido de carbono e esta é a desvantagem das usinas hidrelétricas. Fica a dúvida: os alunos, de fato, julgam que “liberar dióxido de carbono” é uma desvantagem das usinas hidrelétricas ou foram atraídos por essa expressão, bastante utilizada em diversos contextos, embora não se aplicasse a este, em particular?

O distrator (A) – “a usina hidrelétrica se utiliza de energia não renovável” – foi a opção de 18% dos alunos, o que faz supor que provavelmente tenham se enganado com a presença do “não”, nessa frase.

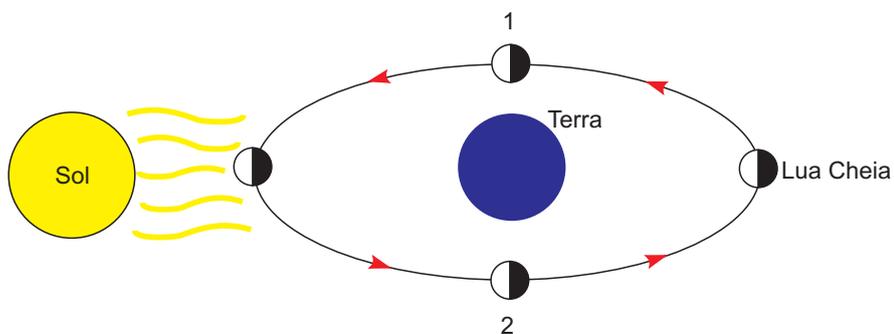
Finalmente, vale comentar que 10% dos alunos tenham optado pelo distrator (D), segundo o qual as usinas “só podem ser instaladas na região Norte, pois nas outras regiões há poucos cursos de água”, uma vez que o próprio estado de São Paulo conta com usinas hidrelétricas, como Ilha Solteira, Jupia, Urubupungá, São Simão, Três Marias, Porto Primavera, Três Irmãos, Paraibuna, Jaguari, entre outras.

Exemplo 22

Habilidade avaliada

H30 Reconhecer as fases da Lua, considerando suas formas no hemisfério sul e a duração de cada uma das quatro fases principais, relacionando-as à configuração do sistema Sol-Terra-Lua.

No esquema a seguir, vemos o comportamento da Lua em seu movimento ao redor da Terra e como a luz solar interfere sobre as fases que a Lua apresenta nesse movimento. Preste atenção nas setas que indicam a direção do movimento.



Fonte: <<http://eduardopaulo.no.sapo.pt/terra%20lua%20sol.jpg>>. [Adaptado].

Nas posições 1 e 2, em que fases está a Lua?

- (A) Em 1 – lua nova; em 2 – quarto minguante.
- (B) Em 1 – quarto minguante; em 2 – lua nova.
- (C) Em 1 – lua nova; em 2 – quarto crescente.
- (D) Em 1 – quarto minguante; em 2 – quarto crescente.**

Gab	% de Respostas			
	A	B	C	D
D	23,4	21,6	30,5	24,5

Comentários

Para responder ao item, os alunos precisavam conhecer a sequência das fases da Lua (quarto crescente, cheia, quarto minguante, nova), além de observar, na figura, a direção de seu movimento, indicada pelas setas, segundo a recomendação do próprio enunciado do item.

Assim, se a Lua está na fase de Lua Cheia, na posição à direita da figura, no ponto 1 estará na fase de quarto minguante. Na posição da extrema esquerda, próxima ao Sol, estará na fase da Lua Nova; logo, no ponto 2, estará na fase de quarto crescente.

O índice de acerto foi de apenas 24,5%. Como as demais respostas distribuíram-se pelos distratores quase que igualmente, pode-se admitir que a maior parte dos alunos ainda não consolidou essas habilidades.

3.4.3. ANÁLISE PEDAGÓGICA E INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS DE ITENS SELECIONADOS POR ANO/NÍVEL

7º Ano

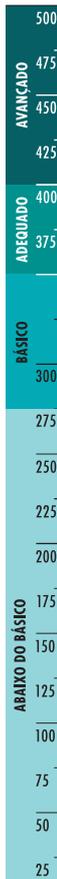
Ensino Fundamental

9º Ano

Ensino Fundamental

3ª Série

Ensino Médio



NÍVEL ABAIXO DO BÁSICO: <275

Exemplo 1

Habilidade avaliada

H36 Selecionar dietas adequadas a demandas energéticas e faixas etárias predeterminadas.

A tabela apresenta informações nutricionais sobre quatro alimentos (porção média de 100 gramas).

	1	2	3	4	5
Carboidratos	50g	30g	57g	54g	74g
Proteínas	7g	13g	2,5g	4,2g	2,2g
Gorduras totais	58g	17g	42g	39g	49g
Fibra alimentar	0g	46g	2g	1,2g	0,2g
Sódio	9mg	12mg	45mg	650mg	530mg

O alimento mais adequado à dieta de um adolescente obeso, que já apresente problemas de altos índices de lipídios e hipertensão arterial, é o de número

- (A) 1.
- (B) 2.
- (C) 3.
- (D) 4.
- (E) 5.

Gab	% de Respostas				
	A	B	C	D	E
B	12,5	62,6	8,1	10,3	6,4

Comentários

Para responder ao item, os alunos precisavam reconhecer, por um lado, a dieta mais adequada para reduzir a obesidade, ou seja, aquela que oferece poucos carboidratos e gorduras totais, mas oferece uma quantidade adequada de proteínas e de fibras. O fato de que se tratava de selecionar uma dieta para um adolescente com altos índices de lipídeos reforçava a necessidade de que a quantidade de gorduras totais fosse baixa.

Por outro lado, os alunos precisavam levar em conta que se tratava de uma dieta para um adolescente hipertenso, o que exige ingestão de menor quantidade de sódio.

Com base nesses conceitos, os alunos poderiam ter selecionado a dieta 2 (alternativa B), que possui a menor quantidade de carboidratos e de gorduras totais, entre todas as outras, a maior quantidade de proteínas e de fibra alimentar e a segunda menor quantidade de sódio. O índice de acerto foi de 62,6%, o que indica que esses alunos conseguiram consolidar as habilidades destacadas, além de ler e interpretar corretamente a tabela.

O distrator que mais recebeu respostas foi o (A), correspondente à dieta 1. Como se pode verificar, essa é a única dieta, entre todas as outras, que não contém fibra alimentar; além disso, é a dieta que mais contém gorduras totais. Em compensação, é a que conta com a menor quantidade de sódio. Teria faltado aos alunos a habilidade de observar o conjunto de dados da tabela ou, antes disso, não chegaram a consolidar os conceitos necessários para resolver o item?

Nas dietas 3, 4 e 5, a quantidade de sódio varia bastante, em valores sempre mais altos que nas dietas 1 e 2, razões que seriam suficientes para que os distratores (C), (D) e (E) fossem descartados – o que sugere que as habilidades demandadas para resolver o item não foram de todo consolidadas.

500
475
450
425
400
375
350
325
300
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25

ABAIXO DO BÁSICO

3^o
Série
E.M.

NÍVEL BÁSICO: 275 a <350

Exemplo 2

Habilidade avaliada

H13 Reconhecer relações de parentesco evolutivo entre grupos de seres vivos.

A tabela abaixo mostra a diferença de sequência de aminoácidos no citocromo C de algumas espécies em relação ao ser humano.

Essa é uma evidência bioquímica que mostra que

- (A) existe pouca diferença genética entre todas as espécies.
- (B) os répteis estão mais próximos dos fungos que das aves.
- (C) **o chimpanzé é o animal geneticamente mais próximo do ser humano.**
- (D) o ser humano descende dos grandes macacos do continente africano.
- (E) cachorros são mais próximos dos seres humanos do que gorilas.

ESPÉCIE	AMINOÁCIDOS DIFERENTES EM RELAÇÃO AO SER HUMANO
chimpanzé	0
gorila	1
cachorro	11
galinha	13
cascavel	14
atum	21
inseto	31
fungo	48

Gab	% de Respostas				
	A	B	C	D	E
C	9,0	6,7	69,7	7,4	7,2

Comentários

O citocromo C é uma proteína importante na produção de energia celular, que sofreu poucas modificações ao longo de milhões de anos de evolução. Leveduras, células vegetais, animais ou humanas podem apresentar formas bastante parecidas dessa proteína.

O item procurava verificar se os alunos reconheciam as relações de parentesco entre as espécies listadas no quadro, quando comparadas ao ser humano, com base no número de aminoácidos diferentes que essas espécies apresentavam em relação ao ser humano. Esperava-se que reconhecessem que, quanto menor o número de aminoácidos diferentes entre a espécie analisada e o ser humano, maior a proximidade genética entre elas.

Os alunos não encontraram dificuldade para resolver o item, a julgar pelo índice de acerto: 69,7% assinalaram a alternativa (C).

Provavelmente os que optaram pelos distratores (A), (B), (D) e (E) fizeram opções aleatórias, pondo em evidência, para qualquer uma dessas quatro escolhas erradas, desconhecimento das características que definem e descrevem as relações de parentesco evolutivo entre grupos de seres vivos.



500
475
450
425
400
375
350
325
300
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25

BÁSICO

Exemplo 3

Habilidade avaliada

H39 Discriminar o funcionamento de motores e de geradores, reconhecendo as transformações de energia envolvidas em cada um deles.

Para alimentar um farol de bicicleta, pode-se utilizar um dispositivo conhecido como dínamo, ilustrado na figura. Convenientemente ligado à roda da bicicleta, o dínamo possibilita o acendimento do farol quando a bicicleta é posta em movimento.

Podemos afirmar que, neste caso, o dínamo possibilita a conversão de energia

- (A) química em elétrica.
- (B) mecânica em química.
- (C) química em mecânica.
- (D) **mecânica em elétrica.**
- (E) elétrica em térmica.



Fonte: <<http://www.windpower.org/kres/dynbde02.gif>>

Gab	% de Respostas				
	A	B	C	D	E
D	7,1	9,0	7,1	69,5	7,3

Comentários

Para responder ao item, os alunos precisavam compreender, com base no texto inicial e na ilustração, que o movimento de rotação da roda da bicicleta é transferido para o eixo do dínamo, até possibilitar o acendimento do farol. A partir daí, tratava-se apenas de nomear esta modalidade de conversão de energia: é o movimento da roda (energia mecânica) que faz com que a lâmpada se acenda (energia elétrica).

O índice de acerto foi de 69,5%. Ao que tudo indica, as demais respostas foram selecionadas aleatoriamente.

3^o
Série
E.M.

Exemplo 4

Habilidade avaliada

H32 Analisar o funcionamento de equipamentos elétricos presentes no cotidiano segundo suas funções.

Numa residência, entre os aparelhos elétricos temos os que transformam, principalmente, energia elétrica em térmica; os que transformam, principalmente, energia elétrica em eletromagnética; os que transformam, principalmente, energia elétrica em mecânica e os que servem para interromper a passagem de corrente elétrica.

A lista que contém um exemplo de cada um destes tipos de aparelhos, nesta mesma ordem, é:

(A) ventilador, lâmpada incandescente, micro-ondas e fusível.

(B) *chuveiro elétrico, micro-ondas, máquina de lavar e disjuntor.*

(C) ferro de passar, televisão, micro-ondas e fusível.

(D) ventilador, chuveiro elétrico, máquina de lavar e disjuntor.

(E) chuveiro elétrico, micro-ondas, lâmpada incandescente e fusível.

Gab	% de Respostas				
	A	B	C	D	E
B	6,2	60,2	10,2	10,2	13,2

Comentário

Inicialmente, os alunos precisavam interpretar corretamente o enunciado do item, de maneira a compreender que se solicitavam exemplos de

- aparelhos que transformam energia elétrica em energia térmica, tais como o chuveiro, o ebullidor e o forno elétrico;*
- aparelhos que transformam energia elétrica em eletromagnética, como o forno de micro-ondas;*
- aparelhos que transformam energia elétrica em mecânica, como a máquina de lavar, a batedeira, a centrífuga;*
- aparelhos que servem para interromper a passagem de corrente elétrica, como o disjuntor e o fusível.*

O índice de acerto foi de 60,2%, o que indica que boa parte dos alunos conseguiu fazer este tipo de raciocínio.

Entre os distratores, os que optaram pelo (E) (13,2%) equivocaram-se quanto à classificação da lâmpada incandescente – ela não transforma energia elétrica em mecânica. Já os que optaram pelo distrator (C) (10,2%), atribuíram ao micro-ondas essa mesma condição – e se equivocaram por isto.



500
475
450
425
400
375
350
325
300
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25

BÁSICO

Exemplo 5

Habilidade avaliada

H19 Identificar fontes e transformações de energia em diferentes processos de sua geração e uso social.

As usinas eólicas representam uma alternativa na produção de energia elétrica de uma forma “limpa”. Nestas usinas, os ventos colocam um sistema de várias hélices em movimento.



Fonte: Usina eólica da Taíba
<http://www.wobben.com.br/usina3.jpg>

Neste caso, podemos afirmar que a principal conversão de energia é:

- (A) mecânica → química.
- (B) química → mecânica.
- (C) **mecânica → elétrica.**
- (D) química → térmica.
- (E) elétrica → química.

Gab	% de Respostas				
	A	B	C	D	E
C	8,7	9,2	63,5	8,6	9,9

Comentário

Para resolver o item, os alunos precisavam reconhecer a principal conversão de energia que ocorre numa usina eólica até que se produza a energia elétrica. Para isso, contavam com a figura de usinas eólicas e, no enunciado do item, com a explicação parcial do processo que ocorre nesse tipo de usina, quando se afirma que “os ventos colocam um sistema de várias hélices em movimento”. Em princípio, esperava-se que os alunos estabelecessem a seguinte relação: o vento movimenta as hélices (energia mecânica) que acabam gerando a energia elétrica.

O índice de acerto foi de 63,5%, sendo que as demais respostas distribuíram-se quase que homogeneamente pelos demais distratores. No entanto, quando se verifica que a alternativa (C) é a única que inclui a energia elétrica como produto, pode-se argumentar que o índice de acerto poderia ter sido maior, caso os alunos tivessem sido mais atenciosos em relação às evidências oferecidas pela estrutura do próprio item.

3^o
Série
E.M.

Exemplo 6

Habilidade avaliada

H40 Relacionar as atividades econômicas mais importantes no cenário nacional às principais alterações nos ecossistemas brasileiros.

Em uma entrevista sobre a redução das florestas na Amazônia, um dos diretores do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) afirmou o seguinte: “A pecuária exerce papel maior que a agricultura na linha de frente do desmatamento. Ela é o grande vetor da conversão da floresta em outros usos econômicos”. No entanto, ele disse que a responsabilidade pelo desmatamento não pode ser atribuída a apenas um setor, já que a extração ilegal de madeira numa área, por exemplo, é geralmente a atividade que abre espaço para a entrada da pecuária.

A partir dessas declarações, pode-se concluir que

- (A) a criação de gado representa pouco impacto no desmatamento das áreas ocupadas pela floresta.
- (B) a atividade agrícola é a principal causa da devastação da floresta amazônica.
- (C) **é a utilização da floresta como fonte de recursos econômicos que promove o desmatamento.**
- (D) é a agricultura de subsistência que promove a devastação da floresta amazônica.
- (E) o desmatamento das florestas se deve mais à agricultura que à pecuária.

Gab	% de Respostas				
	A	B	C	D	E
C	10,2	13,2	53,1	8,6	14,9

Comentário

Um item que exigia dos alunos a habilidade de leitura e interpretação de informações, a começar pelas oferecidas no enunciado do item, um trecho de entrevista com um dos diretores do IBAMA.

Com efeito, ao ler o texto, os alunos deveriam compreender que embora as atividades relacionadas à pecuária desmatem mais que as atividades da agricultura, todas as atividades econômicas são responsáveis pelo desmatamento da floresta amazônica.

Pouco mais de 50% dos alunos reconheceram que “é a utilização da floresta como fonte de recursos econômicos que promove o seu desmatamento”, como afirmou o diretor do IBAMA em sua entrevista, embora de outra maneira.

Os demais alunos que responderam aos distratores (57,9%) revelaram uma dificuldade na interpretação das informações oferecidas pelo texto, uma vez que, por meio de suas respostas, afirmaram que:

- a criação de gado pouco impacta no desmatamento das florestas ((A): 10,2%);
- a agricultura é a principal causa do desmatamento da Amazônia ((B) + (E): 28,1%);
- a agricultura de subsistência é a causa do desmatamento da Amazônia ((D): 8,6%).

Como se vê, é necessário expandir a habilidade de leitura e compreensão de texto para o universo dos alunos.



500
475
450
425
400
375
350
325
300
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25

BÁSICO

Exemplo 7

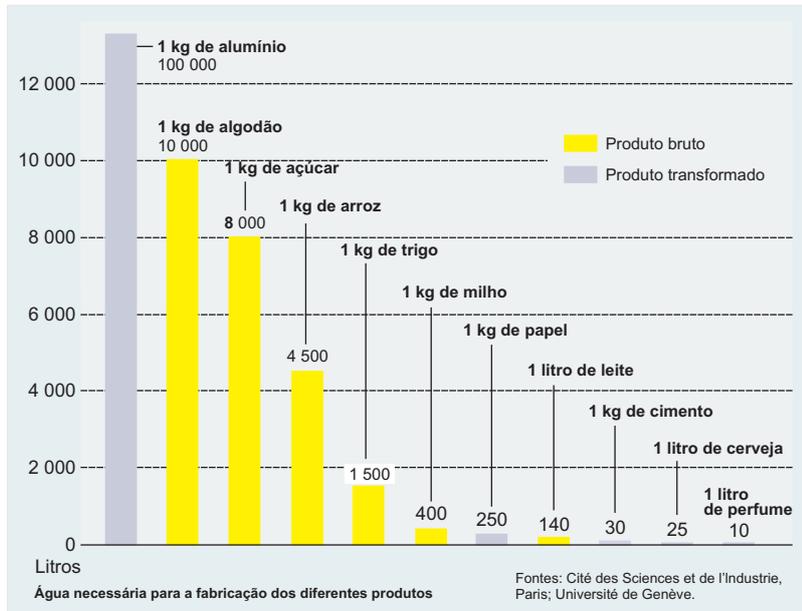
Habilidade avaliada

H42 Analisar medidas que permitem controlar e/ou resolver os principais problemas ambientais, tais como a escassez da água.

A agricultura consome 80% de toda a água utilizada no mundo (principalmente na irrigação), contra 12% na indústria e 8% destinados ao uso público. A consequência direta da superexploração e do aumento de superfícies agrícolas irrigadas é a baixa dos lençóis freáticos e a seca dos rios.

Fonte: LE MONDE Diplomatique Brasil. Atlas do meio ambiente: água, da escassez ao sofrimento. São Paulo: Instituto Polis, 2007.

O gráfico a seguir indica a quantidade de água necessária para a fabricação de diferentes produtos.



Das medidas citadas nas opções a seguir, a que permite atenuar o problema da escassez da água é:

- (A) desenvolver tecnologias para alterar o ciclo natural da água e adaptá-lo à demanda agrícola.
- (B) investir no cultivo de alimentos transgênicos que exijam técnicas de irrigação mais avançadas.
- (C) **promover a captação das águas pluviais bem como investir em técnicas de reutilização da água.**
- (D) diminuir a produção dos gêneros agrícolas e incentivar o consumo dos produtos industrializados.
- (E) impedir a utilização de alumínio, algodão e açúcar ou substituir o seu uso por similares.

3^o
Série
E.M.

Gab	% de Respostas				
	A	B	C	D	E
C	16,2	12,2	53,5	7,9	10,2

Comentário

Esperava-se que os alunos, para resolver o item, demonstrassem as seguintes habilidades:

- *com base na leitura do enunciado do item, compreendessem que: (i) todas as atividades produtivas consomem água, especialmente a agricultura; (ii) o uso excessivo da água está provocando a seca e escassez de água nos lençóis freáticos;*
- *com base na leitura do gráfico, compreendessem que é necessário fortalecer as fontes alternativas de água, uma vez que é inviável abandonar completamente as atividades produtivas.*

Pouco mais da metade dos alunos conseguiu demonstrar essas habilidades, optando pela alternativa (C), que indicava a necessidade de captação das águas fluviais e de reutilização da água.

Os alunos que optaram pelo distrator (A) (16,2%), provavelmente acreditaram na possibilidade de interferência humana no ciclo natural da água, embora ainda não haja recursos tecnológicos seguros e suficientes para tanto; ainda assim, como o distrator não se refere às atividades industriais, fica a impressão de que a agricultura é a única atividade que consome água.

Por sua vez, os que optaram pelo distrator (B) (12,2%) foram provavelmente atraídos pela menção ao cultivo de transgênicos e não atentaram que a referência a “técnicas de irrigação mais avançadas” não implica necessariamente economia de água.

Finalmente, os que optaram pelos distratores (D) e (E) (18,1%) muito possivelmente não levaram em conta a factibilidade das respectivas propostas de intervenção.

Como se vê, parece necessário fortalecer para o universo dos alunos a habilidade de analisar medidas que permitem controlar e/ou resolver a escassez da água.



NÍVEL ADEQUADO: 350 a <400

Exemplo 8

Habilidade avaliada

H41 Avaliar argumentos críticos sobre diferentes recursos e processos de geração de energia, considerando aspectos ambientais, sociais e econômicos.

Cada vez mais cresce a consciência de que a qualidade de vida no nosso planeta depende das nossas escolhas tecnológicas. Uma destas opções tecnológicas está relacionada ao uso de fontes de energia que causem menores impactos ambientais.

Entre as fontes de geração de energia que causam menores impactos ambientais podemos citar as usinas

- (A) hidroelétricas e termoelétricas.
- (B) **eólicas e solares (fotovoltaicas).**
- (C) nucleares e eólicas.
- (D) hidroelétricas e solares (fotovoltaicas).
- (E) nucleares e termoelétricas.

Gab	% de Respostas				
	A	B	C	D	E
B	19,0	46,4	9,3	18,4	7,0

Comentários

Para que os alunos pudessem reconhecer as fontes de geração de energia menos poluentes, seria necessário que tivessem uma visão geral a respeito dos impactos ambientais, sociais e econômicos de cada uma dessas fontes.

Há usinas que não causam impactos ambientais durante o processo de produção de energia, mas que, ao contrário, causam transtornos ambientais quando são instaladas, como é o caso das hidrelétricas; há outras que geram energia a baixo custo, sem poluir o meio ambiente, como é o caso das usinas eólicas e solares; as usinas nucleares podem gerar riscos ambientais em casos de acidentes, ainda que em sua construção sejam seguidas normas rigorosas de segurança, são de alto custo e podem ocasionar impacto ambiental na extração da matéria prima que servirá de combustível para a usina e potencial risco devido ao armazenamento de resíduos após sua utilização; as termelétricas são poluentes, pois liberam gases para a atmosfera.

Ao que tudo indica, apenas 46,4% conseguiram avaliar os impactos de cada uma dessas fontes de geração de energia, optando pela alternativa (B), que apresenta as usinas eólicas e fotovoltaicas (solares) como as que causam menos impactos ambientais.

Segundo a distribuição das respostas, verifica-se que 19% dos alunos selecionaram o distrator (A) e 18,4%, o distrator (D). É bem possível que essas opções se relacionem ao fato de que esses dois distratores incluam “usinas hidrelétricas”, que não causam impacto ambiental quando se considera apenas o processo de geração de energia, mas que causam prejuízos ecológicos ao ambiente em que são construídas.

Exemplo 9

Habilidade avaliada

H24 Analisar os argumentos quanto aos riscos e benefícios da utilização de produtos geneticamente modificados disponíveis no mercado.

Os organismos geneticamente modificados, conhecidos como transgênicos, ainda geram muitas discussões. No Brasil, por exemplo, as pesquisas com transgênicos buscam variedades mais resistentes e diferenciadas, como o algodão colorido. Os que são contra esses produtos afirmam que eles podem causar graves problemas para o meio ambiente, uma vez que será impossível eliminar completamente a possibilidade do fluxo gênico entre as espécies nativas e as modificadas. Além do mais, os transgênicos poderiam causar problemas alérgicos nas pessoas que venham a utilizar roupas fabricadas com esse algodão.

Em compensação, um algodão que já nasce colorido poderá diminuir a

- (A) quantidade de fertilizantes utilizada nas plantações.
- (B) possibilidade de perdas durante a sua manufatura.
- (C) necessidade de constante irrigação dos algodoeiros.
- (D) **poluição causada pelo processo de tingimento dos tecidos.**
- (E) concentração dos pesticidas utilizados na plantação de algodão.

Gab	% de Respostas				
	A	B	C	D	E
D	21,0	12,7	7,7	46,3	12,3

Comentários

Depois de apresentar argumentos desfavoráveis à disseminação do algodão colorido transgênico, esperava-se que os alunos reconhecessem vantagens deste tipo de organismo geneticamente modificado, em especial, o fato de que eles dispensariam o uso de corantes – e a conseqüente poluição gerada pelo processo do tingimento.



O índice de acerto foi de 46,3% (alternativa (D)). Embora os distratores não se refiram a aspectos relacionados ao fato de que o algodão transgênico é colorido naturalmente, como propõe o texto, provavelmente os alunos que optaram pelos distratores (A) (21,0%) e (E) (12,3%) fizeram a associação entre os altos custos, na agricultura, com fertilizantes (A) e pesticidas (E).

Exemplo 10

Habilidade avaliada

H27 Identificar materiais por meio de suas propriedades específicas e aplicar estes conhecimentos para escolher métodos de separação, de armazenamento, de transporte, assim como seus usos adequados.

Segundo dados da CETESB, a maioria dos acidentes ambientais atendidos entre os anos de 1993 e 2008 ocorreram em rodovias, envolvendo líquidos inflamáveis.

Para minimizar acidentes deste tipo, deve ser redobrado o cuidado no transporte de várias substâncias inflamáveis, dentre as quais:

- (A) cloreto de sódio e álcool etílico.
- (B) éter etílico e soda cáustica.
- (C) soda cáustica e cloreto de sódio.
- (D) **álcool etílico e éter etílico.**
- (E) cloreto de sódio e éter etílico.

Gab	% de Respostas				
	A	B	C	D	E
D	19,3	12,4	16,3	43,5	8,5

Comentários

Esperava-se que os alunos reconhecessem, entre outras, as substâncias inflamáveis.

Das substâncias relacionadas nas alternativas, apenas o álcool etílico e o éter etílico são inflamáveis.

O índice de acerto foi de 43,5%.

Segundo a distribuição das respostas aos distratores, é possível inferir que:

- 27,8% dos alunos julgam que o cloreto de sódio (sal de cozinha) é inflamável (distratores (A) e (E));
- 12,4% dos alunos julgam que a soda cáustica é inflamável (distrator (B));
- 16,3% dos alunos julgam que a soda cáustica e o cloreto de sódio (sal de cozinha) são inflamáveis (distrator (C));

Enfim, há evidências de que a habilidade precisa ser consolidada para o conjunto dos alunos.

Exemplo 11

Habilidade avaliada

H25 Reconhecer as principais características do desenvolvimento das angiospermas.

As angiospermas, além de apresentarem frutos, em muitos casos possuem flores cujas pétalas são coloridas, vistosas e perfumadas.

Flores com essas características representam uma vantagem adaptativa para o grupo porque

- (A) produzem muito mais pólen que qualquer gimnosperma.
- (B) atraem agentes polinizadores como pássaros e insetos.**
- (C) independem da atuação de qualquer agente polinizador.
- (D) sempre realizam a autofecundação, dando origem a muitos frutos.
- (E) suas cores são um alerta de que elas são muito tóxicas.

Gab	% de Respostas				
	A	B	C	D	E
B	17,8	44,6	8,3	24,3	5,1

Comentários

Para resolver o item, os alunos precisavam reconhecer que as flores das angiospermas conseguem atrair agentes polinizadores – e essa é uma vantagem adaptativa desse grupo.

O índice de acerto foi de 44,6%.

Entre os distratores, o fato de (D) ter recebido mais respostas (24,3%) revela que esses alunos têm conceitos equivocados sobre aspectos importantes da Biologia, como por exemplo, avaliar que a opção pela autofecundação é uma vantagem adaptativa das angiospermas, quando se sabe que esta condição reduz a variabilidade das espécies.

Além disso, vale notar que perto de 18% dos alunos selecionaram o distrator (A), embora as gimnospermas tenham sido as primeiras a apresentar flores muito menos desenvolvidas que as das angiospermas.

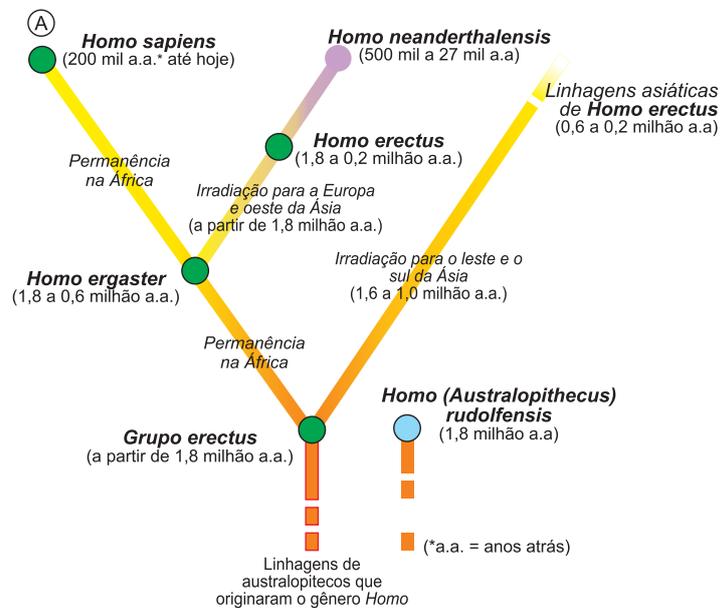
Como se vê, estes são conceitos e habilidades a serem fortalecidos entre todos os alunos.

Exemplo 12

Habilidade avaliada

H09 Estabelecer relações de parentesco em árvores filogenéticas de homínídeos.

Até há poucos anos não se sabia a relação existente entre a nossa espécie (*Homo sapiens*) e o *Homo neanderthalensis*. As últimas descobertas de fósseis e a análise de DNA de ambas as espécies permitiram a construção de novas árvores filogenéticas como a que segue.



A partir da análise dessa representação, pode-se afirmar que o

- (A) *Homo sapiens* se originou do *Homo neanderthalensis*.
- (B) *Homo neanderthalensis* se originou do *Homo sapiens*.
- (C) *Homo neanderthalensis* é uma subespécie do *Homo sapiens*.
- (D) ***Homo sapiens* e o *Homo neanderthalensis* têm uma origem comum.**
- (E) *Homo erectus* não apresenta parentesco com os demais homínídeos.

Gab	% de Respostas				
	A	B	C	D	E
D	18,2	13,4	18,8	38,9	10,6

Comentários

Para resolver o item, os alunos precisavam ter desenvolvido a habilidade de interpretar a árvore filogenética dos homínídeos, reconhecendo as relações de parentesco entre alguns de seus elementos.

Essa habilidade foi demonstrada por 38,9% dos alunos que optaram pela alternativa (D), reconhecendo que o *Homo sapiens* e o *Homo neanderthalensis* têm origem comum no *Homo ergaster*.

Já os que optaram pelo distrator (A) (18,2%) não observaram que o *Homo sapiens* não pode ter se originado do *Homo neanderthalensis*, uma vez que ambos ocupam a mesma posição na árvore e nada os liga entre si, a não ser o *Homo ergaster*, seu ancestral comum. Pelos mesmos motivos, o *Homo neanderthalensis* não pode ter se originado do *Homo sapiens* (distrator (B)), nem ser uma subespécie do *Homo sapiens* (distrator (C)); no entanto, 13,4% dos alunos optaram pelo distrator (B) e 18,8% pelo distrator (C).

Finalmente, os que optaram pelo distrator (E) (10,6%) não conseguiram perceber as relações de parentesco entre o *Homo erectus* e o *Homo ergaster*, entre outras que a árvore filogenética destaca.

Dessa maneira, parece necessário assegurar que o universo de alunos possa dominar essa habilidade.

Exemplo 13

Habilidade avaliada

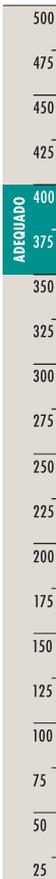
H18 Reconhecer os fatores que alteram os estados de equilíbrio químicos: temperatura, pressão e mudanças na concentração de espécies envolvidas no equilíbrio. Conhecer variáveis que podem modificar a velocidade (rapidez) de uma transformação química.

Todo ser vivo realiza inúmeras reações químicas no seu organismo. Esse conjunto de reações é denominado metabolismo químico. As velocidades dessas reações dependem da temperatura do corpo.

Caso um jovem tenha febre, com a temperatura por volta de 39°C, pode-se esperar que as reações químicas que ocorrem em seu organismo

- (A) sejam aceleradas, consumindo mais glicose e oxigênio.
- (B) ocorram mais lentamente, com menor consumo de glicose e oxigênio.
- (C) praticamente não se alterem, caso não se alimente.
- (D) sejam inibidas, tão logo a temperatura comece a aumentar.
- (E) deixem de ocorrer, devido à ação do suor que é produzido pelo organismo.

Gab	% de Respostas				
	A	B	C	D	E
A	20,8	6,1	60,5	8,1	4,5



Comentários

Esperava-se que os alunos reconhecessem que, em caso de febre, o aumento da temperatura do organismo contribui para que as reações químicas ocorram mais rapidamente. Logo, deve ocorrer maior consumo de oxigênio e de glicose, conforme indicações da alternativa (A).

O índice de acertos foi de 20,8%, sendo que o distrator (C) recebeu três vezes mais respostas: 60,5%. Segundo esse distrator, com a febre a 39 °C, as reações do metabolismo praticamente não se alteram. Provavelmente esses alunos não conseguiram estabelecer uma correlação entre o tipo de reações químicas que ocorrem no organismo, ou seja, os equilíbrios como forma preferencial de manter um sistema em funcionamento, e os fatores que afetam esses equilíbrios, como por exemplo, o aumento da temperatura, no interior do organismo e fora dele.

500

475

450

425

400

375

350

325

300

275

250

225

200

175

150

125

100

75

50

25

NÍVEL AVANÇADO: ≥ 400

Exemplo 14

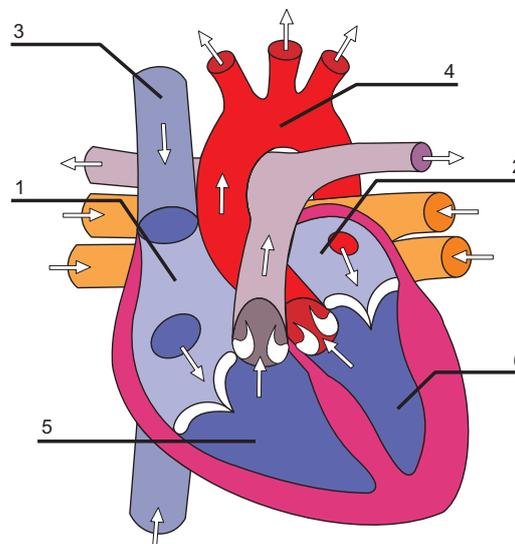
Habilidade avaliada

H33 Identificar as principais características da circulação humana.

O coração humano é composto por câmaras, de onde saem vasos sanguíneos, conforme mostra a figura abaixo.

Uma pessoa que apresentasse comunicação entre as partes 1 e 2 do coração teria, em consequência desta condição:

- (A) **mistura de sangue venoso e arterial.**
- (B) menor quantidade de hemácias circulantes.
- (C) dificuldade em combater infecções.
- (D) excesso de glicose no plasma sanguíneo.
- (E) maior capacidade de oxigenação do sangue.



Gab	% de Respostas				
	A	B	C	D	E
A	34,4	14,8	9,9	14,4	26,4

Comentários

Para responder ao item, os alunos precisavam identificar, no esquema do coração, as partes por onde circulam o sangue arterial e o sangue venoso. Nas partes indicadas pelos números 1 e 2, circula sangue arterial; nas partes 5 e 6, sangue venoso.

Isto posto, não seria complicado inferir o que aconteceria caso a parte 1 do coração passasse a se comunicar com a parte 2, o que foi realizado corretamente por 34,4% dos alunos que optaram pela alternativa (A).

Quando se verifica a distribuição das respostas pelos distratores, tem-se alguns indícios sobre possíveis dificuldades de compreensão dos estudantes em relação à habilidade avaliada. Assim, por exemplo, 26,4% optaram pelo distrator (E) (maior capacidade de oxigenação do sangue), embora se saiba que a capacidade de oxigenação do sangue diminui quando ocorre mistura de sangue venoso com sangue arterial. Outros 14,4% optaram pelo distrator (D) (excesso de glicose no plasma sanguíneo), confundindo um possível resultado de uma alteração anatômica (a comunicação entre as partes 1 e 2 do coração) a uma alteração metabólica.

Em relação às respostas ao distrator (B) (menor quantidade de hemácias circulantes), provavelmente os 14,9% dos alunos podem ter associado a informação "menor quantidade de hemácias circulantes" à mistura entre sangue arterial e venoso, que provoca a diminuição do nível de oxigenação. Já em relação às respostas ao distrator (C) (9,9%), os alunos se referem a uma condição relacionada aos glóbulos brancos (dificuldade em combater infecções) e que, portanto, não se relaciona à mistura de sangue arterial e venoso.

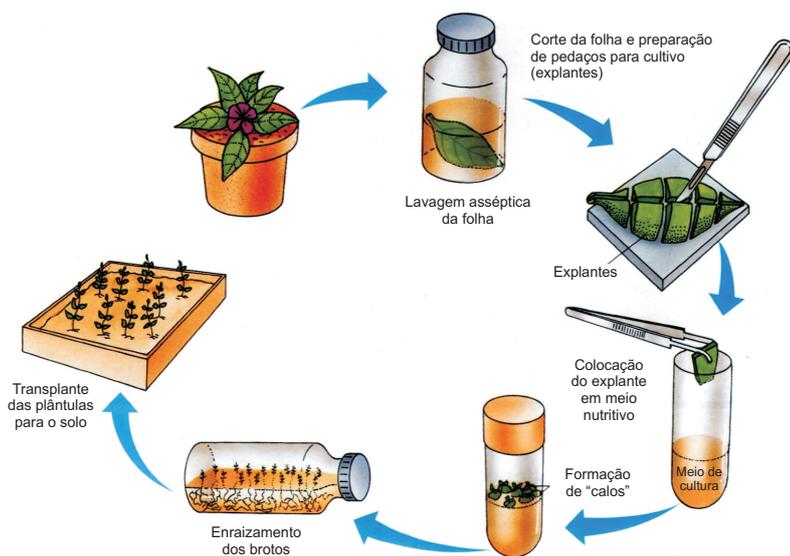
Como se vê, a habilidade ainda não foi consolidada por todo o grupo de alunos.

Exemplo 15

Habilidade avaliada

H11 Avaliar as implicações evolutivas dos processos de seleção artificial de espécies animais e vegetais. **(GIII)**

A cultura de tecidos vegetais permite a propagação assexuada em larga escala de várias espécies, como por exemplo, de orquídeas e violetas. Através dessa técnica, é possível obter até milhares de plantas idênticas, a partir de fragmentos de tecido de uma única planta.



Fonte: AMABIS; MARTHO. *Biologia da população*, 3. São Paulo: Moderna, 2007.

A produção de plantas por meio dessa técnica apresenta como desvantagem

- (A) a redução do tamanho da planta.
- (B) a redução da variabilidade genética.**
- (C) o aumento dos custos com o plantio.
- (D) o aumento da variabilidade genética.
- (E) a estabilização do número de mutações.

Gab	% de Respostas				
	A	B	C	D	E
B	15,8	33,3	13,4	23,2	14,3

Comentários

Pretendia-se que os alunos reconhecessem a desvantagem da produção de plantas idênticas, em larga escala, pelo processo de propagação assexuada de espécies de orquídeas e violetas. Embora o enunciado do item já sugerisse a desvantagem do processo de reprodução assexuada, utilizando a expressão “milhares de plantas idênticas”, apenas 33,3% dos alunos associaram esse fato à redução da variabilidade genética (alternativa (B)).

Perto de $\frac{1}{4}$ dos alunos selecionaram o distrator (D), uma evidência de que têm uma percepção contrária ao que se conhece na área da variabilidade genética. Já em relação aos que optaram pelo distrator (A) (15,8%), pode-se considerar que não leram o enunciado com a necessária atenção: se as plantas formadas pela reprodução assexuada são idênticas aos ascendentes, como pode ter ocorrido a redução de seu tamanho, como afirma o distrator?

Os demais alunos se distribuíram entre os dois outros distratores: 13,4% referindo-se aos custos com o plantio (C), uma característica que não se aplica ao exemplo das orquídeas e violetas, citadas no item; pelo contrário, trata-se de uma estratégia que viabiliza a produção em larga escala. Em relação ao distrator (E) (a estabilização do número de mutações), selecionado por 14,3% dos alunos, a seleção pode ter ocorrido, em princípio, provavelmente porque esta característica pode ter sido associada à redução da variabilidade genética nessa modalidade de reprodução – a mesma razão que justifica que esse seja um distrator.

Ao que tudo indica, esta habilidade não foi suficientemente consolidada pelos alunos.

Exemplo 16

Habilidade avaliada

H42 Identificar e classificar, segundo características e propriedades físicas, diferentes materiais presentes no cotidiano.

Em relação ao seu comportamento elétrico, podemos separar os materiais em condutores e isolantes. Quando falamos de materiais sólidos, o que distingue um isolante de um condutor é a

- (A) presença de muitos elétrons livres na estrutura molecular de alguns materiais.
- (B) facilidade que alguns materiais possuem de liberar prótons para gerar corrente elétrica.
- (C) diferença de temperatura que existe entre todos os condutores e isolantes.
- (D) direção de translação dos elétrons em torno do núcleo, com todos girando no mesmo sentido.
- (E) facilidade de separar o núcleo da eletrosfera em alguns materiais.

Gab	% de Respostas				
	A	B	C	D	E
A	28,3	27,5	21,2	12,6	10,4

Comentários

Para resolver o item, os alunos precisavam ter construído os seguintes conceitos: em alguns tipos de átomos, como nos metais – que são materiais condutores – a última órbita eletrônica pode perder um ou mais elétrons com facilidade. Mas os átomos que perdem elétrons também podem recebê-los dos átomos vizinhos, para voltar a perdê-los em seguida. Já os materiais isolantes – como o vidro ou a borracha – não permitem a passagem do fluxo de elétrons ou deixam passar apenas um pequeno número deles.

O índice de acerto foi de apenas 28,3%.

Quanto à distribuição dos distratores, chama a atenção que 27,5% tenham optado pelo (B), uma vez que a liberação de prótons do núcleo é processo que supõe a ocorrência de fissão nuclear. Já as respostas nos distratores (C), (D) e (E) (44,2%) apenas corroboram a percepção de que a maioria dos alunos não desenvolveu a habilidade avaliada.

Exemplo 17

Habilidade avaliada

H02 Descrever as transformações químicas em linguagem discursiva e representá-las por meio de fórmulas e equações químicas (e vice-versa).

Na fotossíntese, as plantas absorvem o gás carbônico e liberam oxigênio. Este processo pode ser descrito na forma de uma equação química, na qual o gás carbônico reage com água, produzindo glicose e oxigênio. Esta reação ocorre no interior das células e necessita de energia captada do Sol através da clorofila e de outros fotorreceptores.

A equação que descreve corretamente o processo de fotossíntese é:



Gab	% de Respostas				
	A	B	C	D	E
A	23,4	24,2	22,4	17,5	12,5

Comentários

Para resolver o item, os alunos precisavam ter desenvolvido a habilidade de representar a equação química da fotossíntese, descrita no enunciado do item em linguagem discursiva. Para isso, deveriam conhecer as fórmulas do gás carbônico, da água, do oxigênio e da glicose.

Menos de $\frac{1}{4}$ dos alunos respondeu corretamente ao item, optando pela alternativa (A), um índice de acerto que poderia ter sido maior, quando se considera que este assunto é tratado em Química e em Biologia.

Os alunos que optaram pelo distrator (B) (24,2%), de certa forma conseguiram reconhecer as fórmulas dos elementos químicos envolvidos na fotossíntese, na ordem em que foram citados no texto. No entanto, não se deram conta de que a fotossíntese ocorre na presença de energia captada do Sol – o que exigia que a “energia” aparecesse no primeiro termo da equação e não no segundo.

Ao contrário desses, os alunos que optaram pelos distratores (C) e (D) (39,9%) optaram por equações que não representam a fotossíntese.

Exemplo 18

Habilidade avaliada

H31 Identificar elementos e grandezas elétricas presentes em contas de luz, embalagens, chapinhas ou impressos de fabricação de aparelhos e equipamentos.

Uma lâmpada comercializada numa loja especializada apresentava em sua caixa as especificações 24V – 250 W, conforme informações da figura.

Estes valores – 24 V e 250 W – correspondem, respectivamente, às seguintes grandezas físicas:

- (A) corrente elétrica e potência.
- (B) tensão elétrica e corrente.
- (C) **tensão elétrica e potência.**
- (D) corrente elétrica e tensão.
- (E) potência e resistência elétrica.



Fonte da imagem:
<http://www.img.mercadolivre.com.br/jm/img?s=MLB&f=74033993_2341.jpg&v=P6>

Gab	% de Respostas				
	A	B	C	D	E
C	33,6	6,8	24,6	8,9	26,1

Comentários

Esperava-se que os alunos reconhecessem as grandezas físicas que correspondem aos valores 24 V e 250 W, estampados em uma embalagem de lâmpada. Para isso, deveriam reconhecer que o símbolo “V” identifica a unidade de medida “volt”, usada para medir a tensão elétrica; já o símbolo W representa o “watt”, unidade utilizada para medir a potência elétrica.

Conforme se verifica, o índice de acerto foi de apenas 24,6%. Já o distrator (A), que, em lugar de “tensão elétrica”, traz “corrente elétrica” — cuja unidade de medida é o ampère (A) e não o volt (V) — contou com 33,6% de respostas.

Os demais distratores ((B) e (D)) reuniram perto de 15% das respostas.

Segundo esses resultados, fica evidente que boa parte dos alunos não consolidou as habilidades que o item pretendia avaliar.

Exemplo 19

Habilidade avaliada

H26 Reconhecer o número atômico como o número de prótons, o qual caracteriza o elemento químico, e o número de massa como o número de prótons e nêutrons.

A classificação periódica moderna é organizada segundo a ordem crescente do número atômico dos elementos. Cada elemento químico possui número atômico específico e particular. No entanto, os elementos químicos possuem isótopos, que apresentam diferentes números de massa.

Com base nestes princípios, pode-se afirmar, a respeito da identidade do átomo, que

- (A) o número atômico é igual ao número de prótons no núcleo de um átomo do elemento.
- (B) o número atômico é igual ao número de elétrons no núcleo de um átomo do elemento.
- (C) o número de massa é igual ao número de nêutrons no núcleo de um átomo do elemento.
- (D) o número de massa é a soma dos números de nêutrons e elétrons no núcleo de um átomo do elemento.
- (E) o número de massa é a soma dos números de prótons e elétrons no núcleo de um átomo do elemento.

Gab	% de Respostas				
	A	B	C	D	E
A	19,0	19,2	15,2	19,4	26,6

Comentários

Esperava-se que os alunos reconhecessem que o número de prótons no interior do núcleo (ou número atômico) caracteriza o átomo, ou seja, que não é possível a existência de dois átomos diferentes com o mesmo número atômico.

O índice de acerto foi de apenas 19%. Pode-se dizer que os alunos que optaram pelo distrator (B) (19,2%) não estavam de todo equivocados, porque o número atômico é mesmo igual ao número de elétrons (afinal, o número de elétrons é igual ao de prótons!). No entanto, os elétrons não se localizam no núcleo do átomo, como afirma o distrator.

Já os que optaram pelos distratores (C), (D) e (E) (61,2%) não souberam definir número de massa como a soma de prótons e de nêutrons.

Salvo melhor juízo, estas são habilidades que devem ser asseguradas a alunos concluintes do Ensino Médio, a julgar pela Matriz do SARESP e pela Proposta Curricular do Estado de São Paulo.

Exemplo 20

Habilidade avaliada

H29 Relacionar nomes de compostos orgânicos com suas fórmulas estruturais e vice-versa.

Em 1926, Thomas Midgley Jr. e Charles Franklin Kettering descobriram os clorofluorcarbonos (CFC), uma nova classe de substâncias de excelente desempenho em refrigeração. Eram pequenas moléculas orgânicas contendo carbono e flúor e, muitas vezes, outros halogênios (principalmente o cloro) e hidrogênio. Estes compostos foram muito utilizados como gases de refrigeração e propelentes em aerossóis, até que se descobrisse que os CFC são danosos à camada de ozônio.

Fonte: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Freon>>.

Dentre os compostos, são do tipo CFC apenas:

- (A) SO_2 e NH_3 .
- (B) **CClF_3 e CF_2Cl_2** .
- (C) CH_4 e CHF_3 .
- (D) CH_2FCl e NH_3 .
- (E) CHF_3 e SO_2 .

Gab	% de Respostas				
	A	B	C	D	E
B	13,3	30,0	20,9	23,5	12,4

Comentários

No enunciado, os alunos tinham informações para apoiá-los na solução do item: os CFC são moléculas orgânicas que contêm carbono, flúor e outros halogênios (principalmente o cloro) e o hidrogênio. No entanto, apenas 30% dos alunos optaram pela alternativa correta (B), o que indica que a habilidade não está suficientemente consolidada.

Os alunos que tivessem dúvidas sobre a resposta correta poderiam ter chegado a ela descartando alguns distratores. Assim, por exemplo, com base nas informações do enunciado, poderiam ter descartado os distratores (A) e (E), nos quais se incluía a fórmula SO_2 . No entanto, esses distratores contaram, respectivamente, com 13,3% e 12,4% de respostas.

Poderiam, ainda, reconhecer que o CH_4 (metano) é um hidrocarboneto – e não um CFC – o que lhes permitiria excluir também o distrator (C). Finalmente, ao reconhecer que NH_3 é a fórmula da amônia, poderiam descartar também o distrator (D), restando-lhes a alternativa correta (B).

No entanto, nem sempre essa habilidade de lidar com a lógica interna do item é exercitada pelos alunos.

500

475

450

425

400

375

350

325

300

275

250

225

200

175

150

125

100

75

50

25

4. RECOMENDAÇÕES PEDAGÓGICAS

4. RECOMENDAÇÕES PEDAGÓGICAS

Com base nos resultados de desempenho dos alunos e na análise dos itens selecionados, são apresentadas sugestões gerais que pretendem reforçar as que foram encaminhadas no relatório do SARESP 2008 e que se referem ao conjunto dos alunos avaliados; em seguida, são apresentadas sugestões específicas para cada ano/série.

4.1. SUGESTÕES DE CARÁTER GERAL

A primeira sugestão diz respeito à necessidade de que os alunos se familiarizem com as estratégias de resolução dos itens de múltipla escolha. Isto porque a análise da distribuição de respostas a determinados itens inspira o seguinte questionamento: até que ponto os alunos “erraram” porque não dispunham de nenhum procedimento que os auxiliasse a lidar mais adequadamente com as informações oferecidas, ou no enunciado do item, ou mesmo nas diferentes alternativas?

Em outras palavras, como o teste de múltipla escolha é um gênero de texto, a familiaridade com esse tipo de gênero pode ser um fator que contribua para que os alunos possam demonstrar as habilidades que efetivamente construíram, nos diferentes componentes curriculares, quando participam de avaliações como a Prova Brasil, o Saeb ou o SARESP.

Evidentemente, não se trata de “treinar” os alunos para resolver itens; mas sim de estimular os professores da área a discutir com seus alunos a solução de questões de múltipla escolha para exemplificar como se solucionam determinadas situações-problema. Esse tipo de atividade é importante não apenas como uma estratégia de avaliação, mas como um recurso da aprendizagem, pois pode oferecer aos alunos condições para que avancem no processo de traduzir adequadamente as perguntas dos itens, formulem hipóteses explicativas sobre como respondê-las, verifiquem possíveis respostas até se definir pela que atende à solicitação do enunciado. Enfim, um exercício de investigação, como pressupõe a natureza das disciplinas da área.

A segunda sugestão de caráter geral refere-se à necessidade de que os alunos aperfeiçoem suas habilidades de transposição das informações que podem obter em figuras, ilustrações ou outros recursos gráficos, para solucionar as diferentes situações propostas em itens de múltipla escolha.

Em princípio, pode-se admitir que esses alunos simplesmente não consigam “aplicar informações”; no entanto, não se pode desprezar a hipótese de que encaram as ilustrações como “meramente ilustrativas” e não como um componente essencial para o entendimento da questão – uma situação que precisa ser revertida em sala de aula.

4.2. SUGESTÕES PARA OS ANOS/SÉRIES AVALIADOS

Perguntaram um dia a Einstein o que é que o distinguia das outras pessoas. Ele disse que era uma pessoa como as outras, que talvez a única coisa que tinha de diferente era precisamente uma “curiosidade apaixonada”.

Carlos Fiolhais

<http://caminhosdoconhecimento.wordpress.com/2005/10/04/entrevista-carlos-fiolhais-um-curioso-apaixonado/>

4.2.1. 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Neste ano, os alunos enfrentaram as maiores dificuldades em relação aos temas “Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos” e “Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua”, os mesmos que se revelaram mais frágeis na avaliação do SARESP 2008, ainda que a proporção de acertos de 2010 tenha sido maior.

Dessa maneira, vale corroborar as recomendações do relatório SARESP 2008, em especial na que se refere ao primeiro tema, particularmente à diversidade dos seres vivos. Os Cadernos do Aluno oferecem situações de aprendizagem que permitem desenvolver habilidades de observação, identificação e reconhecimento de situações, fenômenos e processos que, direta ou indiretamente, envolvem os seres vivos. Há atividades nas quais os alunos podem classificar seres vivos, fenômenos e processos, segundo critérios de igualdade, semelhança ou diferença, como é esperado que ocorra nos 6º e 7º anos. Há ainda sugestões de atividades para estimular os alunos a formular hipóteses com base em situações do seu cotidiano, a estabelecer relações diretas e indiretas entre fenômenos, o que poderá ter resultados positivos para a aprendizagem das habilidades dessa temática, como também das demais abordadas nesses anos.

É importante, ainda, reforçar a compreensão das relações que se estabelecem entre os seres vivos, uma vez que os resultados revelaram que os alunos enfrentam alguma dificuldade para observar, descrever e identificar como os seres se relacionam entre si e com o meio ambiente, temas também trabalhados nos Cadernos do Aluno.

Essas são habilidades que se desenvolvem tanto em situações concretas – como em ambientes no entorno ou próximos à escola –, quanto na análise de reportagens, esquemas, figuras e ilustrações que retratam a dinâmica dessas relações.

Não é demais reforçar que, nessa etapa da educação escolar, é ainda maior a importância do contexto para a aprendizagem a fim de que o conteúdo faça mais sentido para o estudante. Contextualizar os conteúdos

de Ciências significa lançar mão do conhecimento científico para compreender os fenômenos reais, conhecer o mundo, o ambiente, seu próprio corpo e a dinâmica da natureza, como propõe o currículo de Ciências.

No que se refere ao segundo tema – Terra e Universo – os Cadernos do Aluno propõem atividades práticas, com caráter demonstrativo, que poderiam contribuir para aumentar o nível de compreensão dos alunos sobre assuntos que podem parecer excessivamente abstratos quando tratados apenas sob o ponto de vista teórico, como é o caso da formação do dia e da noite, do tamanho das sombras, entre outros.

A respeito dessas atividades práticas e de outras situações experimentais, sugeridas nos Cadernos do Aluno, é necessário esclarecer que elas devem ser complementadas por atividades de observação do mundo real.

No entanto, o desenvolvimento dessas habilidades depende de que a curiosidade dos alunos possa ser estimulada – e, provavelmente, os recursos dos cadernos de Ciências possam contribuir para isso (figuras, textos, gráficos, mapas).

Enfim, o desafio, para essa faixa etária e nessa faixa de escolarização, é recorrer a procedimentos que privilegiem a observação, o registro, a descrição e a interpretação das características observadas, na perspectiva de avançar no domínio e na compreensão de conceitos de natureza científica. Mais do que isso, sistematizar as aprendizagens, para que nos anos/séries seguintes elas possam ser mobilizadas e ampliadas.

4.2.2. 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Neste ano, os temas cujos itens receberam a menor média de acertos foram: “Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano” e “Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos”.

Em relação ao primeiro tema, os Cadernos do Aluno apresentam inúmeras atividades que permitem assegurar aos alunos situações que lhes permitam:

- identificar problemas e procurar soluções para os problemas identificados;
- formular hipóteses para explicar fenômenos ou problemas observados, descritos em textos, diagnosticados por outros meios;
- identificar variáveis relevantes para explicar um fenômeno;
- classificar fenômenos ou processos segundo suas características;
- buscar conhecimentos em diferentes fontes;
- sistematizar, analisar e apresentar a análise dos resultados para a classe.

A exemplo do que já se reforçou no 7º ano, não é demais ratificar que as situações experimentais não substituem a riqueza das oportunidades do contato dos alunos com o mundo real.

Em relação ao segundo tema (“Origem da vida”), seu tratamento não está previsto para os 8º e 9º anos; os resultados com os itens âncoras indicam que, provavelmente, os alunos não consolidaram as aprendizagens desses conteúdos nos 6º e 7º anos.

4.2.3. 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

Nesta série, os temas cujos itens tiveram as menores proporções de acerto foram “Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano” e “Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos”, que correspondem a conteúdos que começam a ser trabalhados no Ensino Fundamental. Esta seria uma evidência de que esses temas/habilidades não chegam a ser completamente consolidadas no Ensino Médio, pelo menos os que correspondem aos itens que foram avaliados?

Já as maiores proporções de acerto ficaram com os temas “Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua” e “Processo saúde e doença”, indicando que, nesses casos, ao longo da escolarização, houve sucesso quanto à consolidação das aprendizagens/habilidades avaliadas.

Como se vê, o desafio é conseguir que os alunos, ao longo de sua escolarização, progredam em suas aprendizagens, desenvolvendo as habilidades que caracterizam o que se pode chamar de “investigação científica”, ou seja, que possam:

- observar fenômenos de natureza científica, expressos de diversas maneiras (no mundo real, em situações experimentais, descritos em textos, representados em ilustrações, gráficos, etc.);
- formular hipóteses para explicar os fenômenos observados;
- propor soluções para determinados problemas, com base nos conteúdos específicos do currículo do Ensino Médio.

De acordo com as orientações do currículo de Ciências da Natureza da Secretaria da Educação, um obstáculo para que essas aprendizagens se consolidem é “a costumeira abordagem enciclopédica, que, ao tentar tratar tudo, restringe-se a informar e, em decorrência, reduz o estudante à inaceitável passividade de observador”².

Portanto, segundo esse princípio, é necessário garantir, ao longo do processo de desenvolvimento e aprendizagem dos conteúdos:

- que as atividades sejam realizadas com a participação ativa dos alunos, preferencialmente demandando consulta e cooperação com seus colegas;
- temáticas que dialoguem com o contexto da escola e com a realidade do aluno. Em outras palavras, recorrer aos conteúdos selecionados em situações de aprendizagem, que tenham sentido para os alunos, que lhes permitam adquirir um instrumental para agir em diferentes contextos e em situações inéditas de vida.

Nesta perspectiva, os Cadernos do Aluno podem oferecer um material para apoiar professores e alunos no desenvolvimento das habilidades de domínio da linguagem científica e de investigação científica, uma vez que as situações de aprendizagem partem do princípio de que é necessário envolvê-los numa “aprendizagem ativa”, por meio de atividades significativas, para além da memorização da mera observância de receitas para pretensamente “descobrir” princípios científicos.

2 São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. *Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias* /Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luis Carlos de Menezes. – São Paulo : SEE, 2010 (p.29)

Em termos dos procedimentos, é recomendável recorrer, além das situações individuais, a discussões coletivas que contribuam para a elaboração pessoal e recíproca comunicação entre o grupo e promovam a compreensão dos temas estudados. Nesse processo, os alunos encontram oportunidades para construir modelos explicativos, linhas de argumentação e instrumentos de verificação de contradições; são colocados em situações em que são instigados ou desafiados a participar e a questionar, valorizando as atividades coletivas que propiciem a discussão e a elaboração conjunta de ideias e de práticas, assim como a participação em atividades lúdicas, nas quais se sintam desafiados pelo jogo do conhecimento.

Além de promover uma nova postura didática com a utilização de uma variedade de linguagens e recursos, meios e formas de expressão, muitos deles propostos nos Cadernos do Aluno, é necessário trabalhar com conteúdos relacionados ao universo vivencial comum de alunos, professores e da comunidade em geral. Dessa forma, permite-se fazer uma investigação do meio natural ou social real, a porta de entrada para a compreensão dos conceitos fundamentais da área.

Como nos anos anteriores, fica a recomendação e o desafio: a curiosidade é o motor da aprendizagem na área de Ciências.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De certa maneira, ao longo desse relatório, já foram descritos e comentados os resultados do desempenho dos alunos, expressos nos resultados da avaliação do SARESP 2010.

Encaminhadas as recomendações para resolver os desafios enfrentados pelos alunos, seus professores e respectivas escolas, cabe agora destacar aspectos que poderiam evidenciar avanços alcançados no período de 2008 a 2010.

Em primeiro lugar, é necessário fazer referência às diferenças entre a amplitude da escala de proficiência de 2008 e a de 2010. Com efeito, enquanto em 2008 o nível máximo alcançado pelos alunos do 7º ano foi 350, em 2010, o nível avançou para 400; no 9º ano, o nível máximo da escala se manteve em 400, enquanto que, no Ensino Médio, o nível máximo agora se situa acima de 400, tendo sido inclusive, descritas habilidades nos pontos 425 e 450.

Isso significa que os alunos conseguiram construir aprendizagens mais complexas, segundo a descrição da escala de proficiência. Além das escalas terem alterado sua amplitude, as habilidades foram bastante diversificadas de 2008 para 2010, conforme se pode constatar mediante consulta à escala em anexo.

Outro possível avanço pode ser representado pela variação na proporção de acertos de 2008 a 2010, segundo tema. No 7º ano, a proporção de acertos aumentou em relação aos temas “Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua”, “Organização celular da vida”, “Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos” e “Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais”, permanecendo no mesmo nível em relação ao tema “Processo saúde e doença”. Como se vê, nesse ano, quanto o critério é a proporção de acerto nos temas, não houve retrocessos, muito embora os avanços não sejam muito significativos.

No 9º ano, a proporção de acerto foi maior em 2010 em relação aos temas “Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua”, “Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos” e “Estrutura básica e funções vitais do organismo humano”; em compensação, a proporção de acertos diminuiu nos temas “Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano” e “Processo saúde e doença”, praticamente não se alterando no tema “Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo”. Logo, embora a situação não tenha sido tão favorável quanto ao 7º ano, ainda assim houve avanços.

Na 3ª série do Ensino Médio, a proporção de acerto foi maior em relação aos temas “Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua”, “Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo”, “O processo saúde e doença e Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos”. Ocorreu queda na proporção de acertos em relação a dois temas: “Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos” e “Estrutura básica e funções vitais do organismo humano”. Finalmente, em relação aos demais temas avaliados (“Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano” e “Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais”) não houve praticamente variações. Como se percebe, resultados semelhantes aos do 9º ano, indicando que houve avanços.

Certamente, há muito o que avançar. O desafio é consolidar esses avanços, além de universalizá-los para todos os alunos e anos/séries e para todas as escolas da rede estadual.

ANEXO

--

--

--

ESCALA DE PROFICIÊNCIA DE CIÊNCIAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA

A Escala de Ciências e Ciências da Natureza é comum às três séries avaliadas no SARESP – 7ª e 9ª anos do Ensino Fundamental e 3ª série do Ensino Médio. A Escala permite conhecer aquilo que os alunos sabem e são capazes de realizar em relação às habilidades e competências avaliadas. A interpretação da escala é cumulativa, ou seja, os alunos que estão situados em um determinado nível dominam não só as habilidades associadas a esse nível, mas também as proficiências descritas nos níveis anteriores.

A Escala de Ciências e Ciências da Natureza foi interpretada em 10 níveis, a saber: 175, 200, 225, 250, 275, 300, 325, 350, 375 e 400.

A descrição de cada um dos níveis está organizada em dez eixos comuns aos anos/séries avaliadas, conforme explicitado nas Matrizes de Referência para a Avaliação do Saresp:

1. Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua
2. Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano
3. Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo
4. Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos
5. Estrutura básica e funções vitais do organismo humano
6. O processo saúde e doença
7. Organização celular da vida
8. Origem, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos.
9. Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais
10. Luz e ondas

Níveis de Proficiência de CIÊNCIAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA DO SARESP

Níveis de Proficiência	7º EF	9º EF	3ª EM
Abaixo do Básico	< 200	< 225	< 275
Básico	200 a < 250	225 a < 300	275 a < 350
Adequado	250 a < 325	300 a < 350	350 a < 400
Avançado	≥ 325	≥ 350	≥ 400

<175

Os alunos com proficiência menor do que 175 não dominam os conteúdos e respectivas habilidades básicas que as provas de Ciências do 7º e 9º anos do Ensino Fundamental e de Ciências da Natureza da 3ª série do Ensino Médio do SARESP pretenderam mensurar.

175

Eixo de conteúdo 6

O processo saúde e doença

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem entre quatro figuras associadas a situações do cotidiano, a única que se relaciona a uma boa qualidade de vida;
- reconhecem problema ambiental contido na ilustração que contrasta automóvel sendo abastecido por combustível a pessoa recebendo oxigênio;
- reconhecem como a leishmaniose pode ser transmitida, com base em ilustração do ciclo da doença;
- estimam o risco das populações de diferentes regiões brasileiras contraírem doenças infecciosas, com base em indicadores relativos ao tratamento de água e de esgoto, representados em gráfico de barras;
- identificam, com base em texto e figura, espécie em extinção na Mata Atlântica;
- identificam o ecossistema de distribuição do boto cor-de-rosa, apoiados por mapa que indica a localização desse ecossistema;
- reconhecem a função do Eco Showerdrop, recurso tecnológico que promove a economia no uso da água.

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- selecionam, entre outros, a camisinha como o método eficaz na contracepção e na prevenção de DSTs;
- reconhecem problema ambiental contido em ilustração que contrasta automóvel sendo abastecido por combustível a pessoa recebendo oxigênio.

200

Eixo de conteúdo 3

Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- associam o alto consumo de energia elétrica dos chuveiros à potência desses aparelhos;
- reconhecem as circunstâncias nas quais soltar pipas na proximidade de fios de alta tensão pode ser uma atividade de risco.

Eixo de conteúdo 6

O processo saúde e doença

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- associam figuras que se referem a aspectos que contribuem para uma boa qualidade de vida às respectivas áreas impactadas por cada um deles;
- reconhecem a maneira como se transmite a malária, com base em consulta à ilustração do ciclo de transmissão da doença;
- reconhecem conselho a ser dado a pessoas que desejam beber água em locais em que não há tratamento, para se protegerem de doenças de veiculação hídrica;
- reconhecem estratégia que deve ser utilizada para que a água de poço possa ser bebida com segurança;
- reconhecem os níveis necessários de ação para que a epidemia da dengue possa ser controlada;
- reconhecem procedimentos que devem ser adotados pelos moradores em relação ao lixo doméstico, nas localidades em que há coleta seletiva;
- reconhecem que dois Estados brasileiros, entre outros 5, enfrentam problemas mais graves de saneamento básico, segundo seus índices de mortalidade infantil, informados em tabela;
- reconhecem, a partir de um “slogan” utilizado na campanha contra a epidemia da dengue, o que se sugere a respeito desta epidemia;

- reconhecem o quanto a Terra completou do seu movimento de rotação, quando, ao meio-dia, o Sol está a pino na linha do Equador;
- reconhecem, com apoio de letra de música, a extensão do céu.

Eixo de conteúdo 2

Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem a vantagem tecnológica do armazenamento a frio dos alimentos;
- reconhecem mecanismo que libera material particulado, além da queima de combustíveis;
- reconhecem, entre outros, dois processos mais utilizados nas cozinhas domésticas para conservação dos alimentos.

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem processos domésticos de conservação dos alimentos.
- selecionam modelos explicativos para diferenciar substâncias simples e compostas.

Eixo de conteúdo 3

Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem, entre outros, materiais bons condutores de eletricidade;
- reconhecem a propriedade da água de ser uma boa condutora de eletricidade, com base em acidente noticiado em jornal;
- reconhecem a propriedade de aparelhos, como o celular e o computador, de captar e transmitir ondas eletromagnéticas;
- reconhecem aparelhos que captam e transmitem ondas eletromagnéticas;
- reconhecem, com base em imagem, perigos de empinar pipa em região próxima à rede de alta tensão.

Eixo de conteúdo 4

Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem, com base em gráfico, a função dos aparelhos que consomem mais energia.

Eixo de conteúdo 5

Estrutura básica e funções vitais do organismo humano

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem, com base em consulta à tabela, alimentos ricos em ferro que devem ser associados para facilitar a absorção de vitamina C.

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- estabelecem a correspondência entre os principais hormônios que atuam na puberdade de meninos e meninas;

Eixo de conteúdo 6

O processo saúde e doença

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem a maneira mais adequada para combater a ascaridíase, com base em consulta à ilustração do ciclo de transmissão da doença;
- reconhecem a maneira mais adequada para combater a teníase, com base em consulta à ilustração do ciclo de transmissão da doença;
- reconhecem hábitos de alimentação mais adequados para manutenção da saúde;
- reconhecem medida preventiva para o combate da esquistossomose, com base em consulta à ilustração do ciclo de transmissão da doença;
- reconhecem, entre quatro hábitos de vida, o que se caracteriza como um fator de boa qualidade de vida;
- associam a promoção da saúde individual e coletiva à responsabilidade conjunta dos indivíduos e do poder público;.

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental:

- reconhecem medida profilática contra a ancilostomose, com base em esquema do ciclo da doença;
- reconhecem medida profilática a ser adotada em caso de corte, para evitar o risco de infecção;
- reconhecem medida profilática contra a teníase, com base em ilustração do ciclo da doença;
- reconhecem, entre outras atividades, a que favorece o surgimento de problemas de saúde;
- relacionam o problema de aumento de peso, expresso em charge, com o consumo excessivo de carboidratos e frituras;

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem, com base em leitura de texto, solução para resolver problema de poluição sonora que acomete motoristas de ônibus;
- reconhecem o princípio básico de atuação das vacinas, com base em texto.

Eixo de conteúdo 7

Organização celular da vida

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem que a célula é a unidade básica de todos os seres vivos.

Eixo de conteúdo 8

Origem, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem, com base em transcrição de diálogo entre pessoas, que existem diferentes interpretações sobre a origem da vida;
- reconhecem a importância da classificação biológica para a organização e compreensão da diversidade dos seres vivos, a partir da comparação entre os vários nomes que um mesmo pássaro, representado em foto, recebe em diferentes regiões do Brasil e do mundo, e o seu nome científico;

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem antropóides que possuem ancestral comum mais recente, com base em consulta à árvore filogenética.

Eixo de conteúdo 9

Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem causa principal da extinção de espécies de tubarões que vivem em alto mar, com base em leitura de texto.

Eixo de conteúdo 10

Luz e ondas

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental:

- reconhecem que o som precisa do ar para se propagar, com base em ilustração de experimento de Boyle;
- reconhecem que a comunicação por meio de banda larga se dá pelas ondas eletromagnéticas;

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:

- associam frequência de ondas à sintonia de rádios;
- reconhecem, entre outros, aparelho que não funciona baseado na produção de ondas eletromagnéticas.

250

Eixo de conteúdo 1

Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem o planeta Saturno, a partir da descrição de suas características e de sua foto;

- reconhecem quantas noites e quantos dias há em uma semana, a partir da informação de que o movimento de rotação (24 horas) é constituído por um dia e uma noite;
- reconhecem as condições necessárias para que um vulcão entre em erupção, com base na observação de figura;
- reconhecem que, ao levantar vôo, o avião está vencendo a força da gravidade;
- reconhecem, com base em figura de carta celeste, que este recurso e as coordenadas celestes permitem localizar a posição dos astros no céu;
- reconhecem fenômeno astronômico representado em figura.

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- relacionam o movimento de translação da Terra às estações do ano.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- relacionam o nascer e o por do sol ao movimento de rotação da Terra, com base em obras poéticas (letra de música).

Eixo de conteúdo 2

Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem vantagens do uso de embalagem do tipo PAC, identificada em figura (embalagem de leite).

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem se o experimento no qual o bicarbonato de sódio é misturado ao vinagre é uma transformação química, a partir da descrição do processo.

Eixo de conteúdo 3

Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem a função do interruptor no circuito elétrico;
- reconhecem que o forno de microondas utiliza a radiação eletromagnética;
- reconhecem, numa residência, o eletrodoméstico que deve ser trocado, quando se pretende economizar o consumo de energia elétrica, com base em informações de gráfico sobre a participação dos eletrodomésticos no consumo total de eletricidade de uma residência.

Eixo de conteúdo 4

Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem que o álcool combustível é menos poluente que a gasolina;
- reconhecem vantagens do uso do álcool como combustível.

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem as razões pelas quais o biodiesel é menos poluente que a gasolina;

Eixo de conteúdo 5

Estrutura básica e funções vitais do organismo humano

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- associam a denominação “reação involuntária” à reação do corpo ao contato com um estímulo doloroso (chapa quente);
- comparam a estrutura de uma máquina fotográfica à estrutura do olho humano;
- reconhecem a alteração que sofrem a respiração e os batimentos cardíacos, em situação de fuga representada em quadrinhos.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem, com base em consulta à tabela, alimentos ricos em ferro que devem ser associados para facilitar a absorção de vitamina C;

- reconhecem transformações de energia que ocorrem em movimentos de atletas das modalidades de salto com vara e salto em altura, que precisam adquirir velocidade antes de saltar.

Eixo de conteúdo 6

O processo saúde e doença

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- associam a prática de exercícios ao ar livre, em áreas com ar poluído, a problemas respiratórios;
- identificam medida básica para evitar contaminação por teníase;
- identificam medidas para evitar a transmissão de doenças veiculadas pela água, como a esquistossomose e a cólera;
- reconhecem a forma mais comum de contágio da salmonelose, doença causada por bactérias;
- reconhecem a maneira mais adequada para combater a ancilostomose, com base em consulta a ilustração do ciclo de transmissão da doença;
- reconhecem as etapas em que o barbeiro (inseto) participa diretamente do ciclo da doença de Chagas, com base em ilustração;
- reconhecem as maneiras pelas quais se transmitem as bactérias responsáveis pela disenteria amebiana;
- reconhecem medida para evitar a transmissão de doenças transmitidas por água contaminada;
- reconhecem os níveis de responsabilidade por ações de combate à dengue;
- reconhecem sintomas típicos da salmonelose, doença alimentar causada pela bactéria Salmonela.

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- associam a falta de saneamento básico à prevalência de doenças parasitárias;
- reconhecem a forma de transmissão de doenças bacterianas;
- reconhecem hábitos saudáveis que contribuem para a redução do colesterol e do risco de problemas cardíacos.
- reconhecem a eficácia da camisinha na prevenção da gravidez e das DSTs.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem as variações na taxa de crescimento da população humana nas diferentes regiões do Brasil, a partir de tabela;
- reconhecem conselhos adequados para redução de peso de meninas;
- reconhecem que a camisinha é o método mais adequado para, ao mesmo tempo, evitar a gravidez e prevenir as DSTs;
- reconhecem hábitos que concorrem para enfrentar problemas de doença nas pessoas com taxa de colesterol alto.

Eixo de conteúdo 7

Organização celular da vida

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- associam o teste de DNA à identificação precisa de pessoas.

Eixo de conteúdo 10

Luz e ondas

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- associam o uso do protetor solar contra queimaduras de pele ao bloqueio da radiação UV.

Eixo de conteúdo 8

Origem, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos

Os alunos do 7º e 9º anos do Ensino Fundamental

- reconhecem a existência de diferentes interpretações para a origem da vida na Terra.;

Eixo de conteúdo 9

Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem a Floresta Amazônica, por meio de suas fotos;

- reconhecem porque a arara-azul e a onça-pintada, entre outras espécies nativas da fauna brasileira, estão sob ameaça de extinção;
- reconhecem que o mandacaru, citado em música e representado em ilustração, é uma planta típica da caatinga;
- reconhecem argumento para defesa da preservação da biodiversidade, com base em tira;
- reconhecem causas da extinção de anfíbios, com base em leitura de texto;
- reconhecem, entre usos da água no cotidiano de uma residência, os que devem ter sua frequência ou duração diminuída em época de seca.

275

Eixo de conteúdo 1

Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- preveem o que deve acontecer com pessoas localizadas em polos opostos da Terra, no polo Norte e no polo Sul, com base na força de atração gravitacional da Terra;
- reconhecem os pontos cardeais como as referências para localizar corretamente o Cruzeiro do Sul;
- reconhecem que as estrelas não são vistas no período diurno porque a luz do Sol as ofusca;
- reconhecem referências utilizadas para orientação durante à noite, além das coordenadas;
- reconhecem a esfericidade da Terra, com base em figura de navios na linha do horizonte;
- relacionam as diferentes posições do Sol, indicadas em ilustrações, ao movimento de rotação da Terra; associam a diferença de brilho com que dois planetas são vistos da Terra às respectivas distâncias que deles nos separam.

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- identificam o ciclo dia-noite em letra de música;
- reconhecem o motivo pelo qual as estrelas não podem ser vistas no período diurno.

Eixo de conteúdo 2

Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- associam a descrição textual do butano e do propano às suas respectivas fórmulas químicas.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem a necessidade de água para a manifestação e subsistência da vida.

Eixo de conteúdo 3

Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem critério que deve ser utilizado na compra de refrigerador, quando se quer economizar energia;
- reconhecem o tipo de conversão de energia que ocorre quando, numa bicicleta, o dínamo, ligado à roda, possibilita o acendimento do farol quando a bicicleta é posta em movimento.

Eixo de conteúdo 4

Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem etapas idênticas na produção de energia em usinas termoelétricas que usam como combustível a biomassa, os combustíveis fósseis e a energia nuclear.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem fontes renováveis de energia;
- reconhecem o que ocorre com pessoas que fazem radioterapia;
- reconhecem argumentos favoráveis à produção dos biocombustíveis.

- reconhecem características da velocidade de carros que percorrem um determinado circuito, com base em análise de figura;
- selecionam refrigerador que representa a melhor relação volume/consumo, a partir de informações sobre volume e consumo.

Eixo de conteúdo 5

Estrutura básica e funções vitais do organismo humano

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem o efeito das lentes na correção da visão de pessoas míopes;
- reconhecem os nutrientes presentes em dieta habitual do brasileiro;
- reconhecem que a vacina confere imunidade ao organismo;
- reconhecem, entre outros, reação do organismo que representa um ato reflexo;
- reconhecem as glândulas responsáveis pelo desenvolvimento de caracteres sexuais secundários em meninos e meninas;
- reconhecem o tipo de prejuízo que terá um deficiente visual que lê pelo método Braille, que venha a sofrer uma lesão nos nervos da mão e não perceba mais os estímulos táteis.

Eixo de conteúdo 6

O processo saúde e doença

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem os Estados que reúnem as melhores condições de saneamento básico, com base em informações sobre mortalidade infantil destes Estados.
- identificam a forma de prevenir a diarreia infecciosa transmitida pela água.

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem hábitos saudáveis para a manutenção da saúde do sistema cardiovascular.

- comparam resultado de exame de colesterol com resultado padrão e indicam os hábitos que devem ser adotados para a manutenção da saúde, segundo os valores observados.

Eixo de conteúdo 7

Organização celular da vida

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem, em figuras, as que representam estruturas formadas por células.

Eixo de conteúdo 8

Origem, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem a importância de fósseis nos estudos da evolução;
- reconhecem que a lenda de pigmeus sobre tartaruga que punha ovos originando os diferentes seres vivos se refere à origem da vida.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem relações de parentesco entre diferentes espécies, com base em dados sobre a diferença na sequência de aminoácidos no citocromo C dessas mesmas espécies.

Eixo de conteúdo 9

Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- associam a deterioração dos alimentos à ação de microorganismos;
- reconhecem o motivo pelo qual o álcool combustível contribui para a preservação do meio ambiente;
- reconhecem argumentos favoráveis à preservação da biodiversidade;

- reconhecem o papel desempenhado pelos diferentes elementos de uma cadeia alimentar simples;
- reconhecem que a extinção de uma espécie acaba afetando as relações entre os demais seres vivos da região, com base em leitura de texto sobre a região da Amazônia;
- reconhecem como as algas, associadas aos recifes de corais, produzem seu alimento, com base em leitura de texto;
- reconhecem, com o apoio de figura, que a energia recebida do Sol sofre perdas ao longo da cadeia alimentar, desde o momento em que é aproveitada pelos produtores;
- reconhecem, com base em figura de gato mumificado, que as partes do corpo do animal foram protegidas da ação dos decompositores;
- reconhecem o tipo de atitude a ser adotada em relação ao consumo da água, um recurso natural finito;
- reconhecem a ação que promove uso racional da água, a partir de leitura de cartaz;
- reconhecem, com base em ilustração, que a adaptação de um captador de água da chuva ao sistema de calhas de uma residência, é uma medida para preservação e economia da água;
- reconhecem medidas para racionalização do uso da água, com base nas informações de gráfico sobre o consumo de água nas atividades de irrigação de culturas, da indústria e na criação de animais.
- Os alunos de 9º ano do Ensino Fundamental
- reconhecem o nível trófico ocupado por diferentes espécimes citados em texto;
- reconhecem o papel de uma espécie na manutenção da integridade da comunidade.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem o motivo pelo qual não se pode descartar pilhas e baterias no lixo comum;
- reconhecem o sentido da bioacumulação de metais pesados em cadeias alimentares, a partir de leitura de texto;
- reconhecem medida que permite reduzir o efeito estufa, com base em leitura de texto (“tirinha”).

Eixo de conteúdo 10

Luz e ondas

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- associam o surgimento de um arco-íris ao fenômeno da refração da luz;
- identificam as características de propagação de uma onda eletromagnética, com base em ilustração.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem que as rádios pirata interferem na comunicação aeroportuária porque as ondas de ambas têm a mesma frequência.

300

.....

Eixo de conteúdo 1

Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem a força de atração gravitacional da Terra como o que nos mantém presos ao solo;
- relacionam o ciclo dia-noite e posições observadas do Sol com o movimento de rotação da Terra;
- comparam o tamanho do Sol e da Lua com base na distância que separa a Terra desses astros celestes;
- reconhecem como se distribuem os vulcões em relação às placas tectônicas, com base em ilustração.
- reconhecem a esfericidade da Terra, com base na descrição das partes de um navio que são observadas progressivamente quando ele se aproxima ou se afasta do porto;
- identificam o gás da atmosfera que pode absorver parte dos raios ultravioleta emitidos pelo Sol.

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- associam a posição de corpos celestes, além das coordenadas, à possibilidade de orientação;

- reconhecem a proximidade dos vulcões em relação às placas tectônicas, com base na análise de figura;
- reconhecem as diferentes fases da Lua, associadas aos horários de seu nascimento, ocaso e aparência no Hemisfério Sul;
- reconhecem o movimento da Lua no eclipse solar, com base em figura;
- reconhecem o papel da gravidade na manutenção da estrutura da Terra, com o apoio de figura.
- reconhecem as transformações sofridas pela água ao longo do ciclo hidrológico, com base em figura;
- reconhecem que uma rocha é formada por uma mistura de minerais, com base em análise da densidade de vários de seus fragmentos;
- reconhecem substâncias compostas, a partir de resultados experimentais de substâncias aquecidas em chama;
- reconhecem a fórmula química do etanol, com base na representação da estrutura da molécula dessa substância.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- relacionam a morte de peixes em uma lagoa à diminuição da concentração do gás oxigênio na água, em razão da temperatura da água e da solubilidade desse gás;
- reconhecem, entre outras, a condição que permite que 500g de carne estraguem mais rapidamente;
- reconhecem substâncias compostas, com base em resultados do seu aquecimento em chama;
- relacionam a mudança de estado do álcool (de líquido para vapor) à troca de calor entre o termômetro e o álcool em evaporação.

Eixo de conteúdo 2

Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem as condições pelas quais o sal conserva os alimentos: desidrata os alimentos, o que impede que as bactérias sobrevivam;
- reconhecem etapas do ciclo da água, com base em ilustração;
- reconhecem o estado físico da água que forma as nuvens.

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- estruturam as fórmulas químicas do ácido sulfúrico e da cafeína, a partir da descrição de suas moléculas e de informações sobre os símbolos correspondentes aos elementos que as compõem;

Eixo de conteúdo 3

Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- associam o alto consumo de energia elétrica dos chuveiros à potência desses aparelhos;
- identificam, em esquema de circuito elétrico, aparelhos elétricos, com base em explicação sobre o que ocorre, quando alguns dos aparelhos são ligados simultaneamente;
- classificam equipamentos elétricos de uso comum, segundo as suas funções.

Eixo de conteúdo 4

Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- realizam cálculos sobre distâncias percorridas por um taxista, a partir da análise de registros da quilometragem percorrida ao longo do dia;
- identificam o tipo da principal conversão de energia que ocorre nas usinas eólicas, identificadas em figura;
- reconhecem o combustível que é menos poluente, com base em informações sobre a média de emissão de gases por quilômetro rodado em veículos movidos a álcool e a gasolina.

Eixo de conteúdo 5

Estrutura básica e funções vitais do organismo humano

Os alunos do 7º e 9º anos do Ensino Fundamental

- reconhecem a função do hormônio FSH em homens e mulheres;
- reconhecem impacto na massa corpórea de consumo calórico inferior às necessidades diárias mínimas do indivíduo;
- reconhecem o papel do estrógeno e da testosterona no desenvolvimento de características da puberdade;
- reconhecem, entre outras, situação que prevê a liberação de adrenalina.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- associam o uso de lentes corretivas por pessoas míopes à formação das imagens sobre a retina;
- reconhecem ação que ocorre em resposta ao hormônio adrenalina, a partir de leitura de texto;
- reconhecem o motivo pelo qual a vasectomia impossibilita o homem de fecundar uma mulher;
- reconhecem o papel do hormônio folículo estimulante (FSH) na transformação do corpo da criança para o corpo do adulto.

Eixo de conteúdo 6

O processo saúde e doença

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem a forma correta de prevenir a esquistossomose, sem agredir o meio ambiente, com base em informações sobre o ciclo da doença;
- reconhecem fatores que podem contribuir para reduzir a situação de obesidade e sobrepeso em determinadas faixas da população;
- reconhecem medida eficiente para interromper o ciclo da ascaridíase, a partir de ilustração e de explicações sobre como a doença se transmite.
- reconhecem a maneira como uma pessoa pode se contaminar por tétano, a partir de informações dos sintomas da doença.

- reconhecem as condições ambientais que favoreceram a disseminação da Doença de Chagas entre os seres humanos, a partir de texto informativo.

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem organismos causadores e sintomas da pneumonia e da tuberculose;
- reconhecem problemas que o excesso de radioatividade pode causar no organismo humano.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- relacionam a condição de saneamento de municípios e regiões ao nível de seu desenvolvimento;
- relacionam o desenvolvimento da ciência e tecnologia na área de saúde com a elevação da expectativa de vida na população brasileira.

Eixo de conteúdo 7

Organização celular da vida

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- identificam estruturas celulares representadas em modelos tridimensionais;
- reconhecem a organização celular como uma característica fundamental de uma lista de seres vivos.

Eixo de conteúdo 8

Origem, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- agrupam organismos segundo sua posição em teia alimentar, com base em leitura de texto;
- associam figuras às idéias criacionistas ou evolucionistas que evocam;
- reconhecem a importância da classificação biológica para a organização e compreensão da enorme diversidade de seres vivos;
- reconhecem argumento que explica o evolucionismo.
- reconhecem que o ornitorrinco é um animal ovíparo, a partir da leitura de texto.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem as características anatômicas dos anelídeos que justificam porque recebem esta designação;
- estabelecem relações de parentesco entre diferentes filões de seres vivos, com base em árvore filogenética;
- reconhecem a sequência em que os organismos surgiram no planeta, a partir da origem da vida.

Eixo de conteúdo 9

Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental:

- reconhecem os organismos que compõem a base das cadeias alimentares de uma comunidade biológica de um rio;
- identificam herbívoros em duas cadeias alimentares;
- reconhecem os seres vivos que têm a fotossíntese como fonte de energia;
- reconhecem características básicas do processo de fermentação;
- reconhecem, entre outros, acontecimentos que ocorrem com a participação de microorganismos;
- reconhecem a ordem correta na qual ocorre o fluxo de energia nos ambientes e entre os seres vivos.
- reconhecem, numa cadeia alimentar, os papéis representados por um produtor e um consumidor secundário, representados, respectivamente, por ilustrações.

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem organismos que pertencem ao primeiro nível trófico (produtores) de cadeia alimentar.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem fatores determinantes da devastação da Amazônia, com base em leitura de texto;
- reconhecem ação que evita problema ambiental identificado em propaganda de ONG.

Eixo de conteúdo 10

Luz e ondas

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem que as rádios piratas interferem na comunicação aeroportuária porque as ondas de ambas têm a mesma frequência.

325

Eixo de conteúdo 1

Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem o ponto cardeal que se pode localizar com base na constelação Cruzeiro do Sul;
- justificam porque as sombras são mais curtas ao meio-dia, com base na posição do Sol no horizonte;
- reconhecem o local de onde se originam as lavas dos vulcões, com base em informações sobre as características dessas lavas;
- justificam a distribuição desigual dos raios solares entre os hemisférios norte e sul;
- reconhecem a designação de fenômenos naturais que causam prejuízos às sociedades, como destruição de cidades e vilas.

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem figuras que representam as fases da Lua no Hemisfério Sul;
- reconhecem satélites e planetas mais próximos à Terra, com base em informações sobre sua distância média ao Sol.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem a natureza do eclipse anular do Sol, a partir de informações sobre o fenômeno.

Eixo de conteúdo 2

Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem que o alumínio não pode ser levado ao forno de microondas, porque as reflete.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem a influência da temperatura na solubilidade do nitrato de potássio em água, a partir de informações sobre sua solubilidade em diferentes temperaturas;
- reconhecem a natureza do processo no qual se forma alumínio metálico a partir de óxido de alumínio;
- reconhecem as quantidades de suco e de água para preparar certa quantidade de suco;
- reconhecem se descrições de fenômenos correspondem a transformações químicas;
- reconhecem que, quando se mistura bicarbonato de sódio com vinagre de álcool, ocorre uma transformação química, com base na descrição do fenômeno;
- reconhecem o motivo pelo qual os núcleos mais pesados vão se tornando ainda mais instáveis e radioativos;
- reconhecem o petróleo como fonte de hidrocarbonetos.

Eixo de conteúdo 3

Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem bons condutores de eletricidade;
- reconhecem característica comum do final do processo de produção de energia de todos os tipos de usina, com exceção da fotovoltaica;
- relacionam a alta potência do chuveiro ao seu alto consumo energético.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- calculam o consumo de energia elétrica, a partir da relação entre potência e tempo de utilização de chuveiro.

Eixo de conteúdo 4

Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental:

- reconhecem vantagens e desvantagens da obtenção de energia por hidrelétricas em relação às termoeletricas.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- calculam velocidade média de veículo, a partir de informações sobre espaço percorrido e tempo de percurso;
- reconhecem o objetivo e o modo de funcionamento do cinto de segurança em automóveis.

Eixo de conteúdo 5

Estrutura básica e funções vitais do organismo humano

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem o caminho percorrido desde o recebimento de um estímulo, transporte, decodificação e resposta através do músculo.

Eixo de conteúdo 6

O processo saúde e doença

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem regiões brasileiras com menores chances de desenvolver epidemias relacionadas a esgoto não tratado, a partir de informação sobre a cobertura por saneamento básico.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:

- relacionam maior risco de vida, durante uma gravidez, ao uso abusivo de álcool e de cigarro;
- reconhecem quando uma pessoa de 100 Kg ultrapassa a dose máxima diária de sulfito, com base em informações sobre a concentração de sulfito em bebidas industrializadas.

Eixo de conteúdo 7

Organização celular da vida

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem, em figuras, características da célula de bactéria e da célula animal.

Os alunos da 3ª série de Ensino Médio

- associam as mutações e as características genéticas ancestrais ao processo de evolução das espécies, a partir de leitura de texto.

Eixo de conteúdo 8

Origem, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem o argumento defendido pela teoria da biogênese, com base em ilustração do experimento de Francesco Redi, realizado no século XVII.
- reconhecem o argumento defendido pela abiogênese, no século XVII, com base em texto da época que se refere, entre outros aspectos, aos camundongos nascidos da lama do Nilo.
- reconhecem a classificação de seres vivos, representados em ilustração, justificando a razão desta classificação;
- reconhecem animais que pertencem a um mesmo grupo de vertebrados;
- reconhecem critério mais adequado para separar animais com o objetivo de garantir o máximo de segurança para todos;
- reconhecem, em figuras de unicelulares e pluricelulares, as que representam organismos pluricelulares.

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- associam fungos à produção de pão, queijo e coalhada.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem o efeito da luz sobre o crescimento das plantas;
- reconhecem variação da taxa metabólica de vertebrados, com base em análise de gráfico;
- reconhecem características comuns aos animais vertebrados.

Eixo de conteúdo 9

Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- identificam ingrediente não responsável pela fermentação do leite na produção do queijo;
- reconhecem animal característico da fauna dos seguintes biomas brasileiros: Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga;
- reconhecem argumento para defesa da preservação da biodiversidade, com base em leitura de texto;
- reconhecem os fenômenos que ocorrem na fotossíntese e que permitem sustentar o fluxo de energia nos ambientes.

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem espécies típicas representantes do Cerrado, da Mata Atlântica e da Caatinga.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem que o desmatamento dos ecossistemas brasileiros está associado à sua utilização como fonte de recursos econômicos;
- reconhecem, entre outras, medida para atenuar o problema da escassez da água, com base em gráfico sobre a quantidade de água necessária para a fabricação dos diferentes produtos.

Eixo de conteúdo 10

Luz e ondas

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- diferenciam as radiações de acordo com sua frequência e uso, com base em ilustração.

350

Eixo de conteúdo 1

Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem a camada em torno da qual se localiza a atmosfera;
- reconhecem a camada que corresponde à expressão "mar de rochas derretidas".

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- associam o fato de que, enquanto na China é dia, no Brasil, é noite, ao movimento de rotação e ao formato da Terra.

Eixo de conteúdo 2

Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem evidências da ocorrência de reação química na fruta que apodrece e no portão de ferro que enferruja;
- reconhecem modelo que representa a síntese de uma substância composta, a partir de duas substâncias simples, com base na representação simbólica dessas substâncias.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- relacionam a posição de elétrons em um átomo a níveis quantizados de energia;

- relacionam a umidade relativa do ar à saúde e ao conceito de solubilidade;
- reconhecem medida que permite aumentar o trabalho realizado pela água que cai sobre uma turbina;
- identificam diferentes substâncias (cloreto de sódio, açúcar e carbonato de cálcio), com base em informações sobre sua solubilidade, condutibilidade elétrica e temperatura de fusão;
- reconhecem as propriedades das cargas de prótons, elétrons e nêutrons, com base em leitura de texto;
- reconhecem equação esquematizada que representa a equação balanceada de decomposição da água, de acordo com a teoria atômica de Dalton;
- comparam propriedades do gelo e da água em estado líquido, com base na informação que as moléculas da água no estado sólido estão mais distantes uma das outras do que no estado líquido.

Eixo de conteúdo 3

Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem a reação que ocorre entre os polos magnéticos para que ocorra a levitação no trem bala;
- reconhecem, em especificação de aparelho, o valor que corresponde à sua potência.

Eixo de conteúdo 4

Fenômenos que envolvem movimento e energia aspectos sociais, ambientais e econômicos

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem a explicação física para o fato de que, no "bungee jump", o elástico possa ser esticado com facilidade, adquirindo um comprimento relativamente grande;
- reconhecem lei da Física representada em quadrinho;

- selecionam, entre outras, as fontes de geração de energia que causam menores impactos ambientais.

Eixo de conteúdo 5

Estrutura básica e funções vitais do organismo

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- associam dieta de pães, cereais e tubérculos para melhorar a eficiência energética de jogadores de futebol em campo;
- reconhecem a relação direta que se estabelece entre o nervo óptico e o cérebro;
- reconhecem as estruturas controladas pelos hormônios hipofisários;
- reconhecem órgãos e estruturas controladas pelos hormônios hipofisários;
- reconhecem a diferença entre atos voluntários e atos reflexos, a partir de exemplos.

Eixo de conteúdo 6

O processo saúde e doença

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem o efeito de diferentes compostos presentes no cigarro sobre a respiração humana.

Eixo de conteúdo 7

Organização celular da vida

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem o tipo de divisão celular que ocorre na reprodução de unicelulares e na regeneração de multicelulares, com base em textos que se referem aos dois processos.

Eixo de conteúdo 8

Origem, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem a composição dos fósseis.
- reconhecem, com base em texto que trata da origem dos seres vivos, que, no século XVII, Von Helmont defendia a abiogênese.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem a vantagem ambiental de um algodão transgênico que já nasce colorido;
- reconhecem a vantagem adaptativa que as flores representam para as angiospermas.

Eixo de conteúdo 9

Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem seres que ocupam, numa cadeia alimentar de jardim, a posição de produtor e de decompositor.
- associam a capa gelatinosa que envolve os queijos brancos (tipo minas) que ficam fora da geladeira à ação de micro-organismos (bactérias).

Eixo de conteúdo 10

Luz e ondas

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem o horário do dia em que uma árvore projeta a sua menor sombra.

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem o tipo de radiação utilizada na comunicação por telefones celulares e pela “internet” sem-fio;
- reconhecem os fatores que garantem a geração e a percepção de ondas sonoras.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem instrumentos ópticos que permitem solucionar miopia, presbiopia e visualizar microorganismos;

- reconhecem o tipo de ondas utilizadas na comunicação por meio de telefones celulares e Internet;
- relacionam a intensidade de uma onda sonora à quantidade de energia que transporta e à distância que percorre.

375

Eixo de conteúdo 1

Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- associam os diferentes tamanhos da sombra projetada pelo marcador de um relógio de sol, representado em ilustração, às posições do Sol ao longo do dia.

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem a classificação do planeta Plutão, a partir de 2006;
- relacionam as características diferenciadas do Sol, em relação às demais estrelas, à sua distância em relação à Terra.

Eixo de conteúdo 2

Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- definem o número de elementos químicos presentes no sal de cozinha, no açúcar e na água, a partir das fórmulas químicas dessas substâncias;
- reconhecem, entre outros, exemplos de transformações químicas.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem a ação que aumenta a produção do ferro-gusa, com base em equação que representa uma das etapas de sua formação;

- reconhecem exemplos de transformações químicas, com base na explicação do que ocorre após uma transformação dessa natureza;
- reconhecem processos de transformação química que ocorrem na produção de etanol, a partir da cana-de-açúcar, descritos em texto;
- reconhecem, entre métodos de separação de misturas, o que envolve alteração no estado energético das substâncias;
- selecionam modelos explicativos para diferenciar substâncias simples e compostas.

Eixo de conteúdo 4

Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem a designação das usinas que transformam a energia mecânica em energia elétrica;
- reconhecem as razões pelas quais o etanol, quando comparado com a gasolina, tem conquistado importância internacional, mesmo sendo um combustível com menos capacidade energética;
- reconhecem, entre outras, usinas que se utilizam de fontes de energia renováveis.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- calculam a velocidade com que a massa de um bate-estaca atinge o solo, conhecidas a sua massa e altura.

Eixo de conteúdo 5

Estrutura básica e funções vitais do organismo

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- identificam os hormônios responsáveis pelo aumento e pela diminuição da concentração da glicose sanguínea;
- reconhecem o tipo de lente que deve ser utilizado para a correção de visão de olho com hipermetropia, mediante consulta a figuras sobre formação de imagens em olho normal e olho com hipermetropia.

- reconhecem exemplos que explicam porque o sentido do olfato está intimamente ligado ao do paladar;
- reconhecem a glândula responsável pela produção dos hormônios FSH e LH.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem o papel dos hormônios insulina e glucagon na regulação da concentração da glicose na corrente sanguínea;
- reconhecem como a febre pode alterar as reações químicas que ocorrem no organismo humano.

Eixo de conteúdo 6

O processo saúde e doença

Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem alimentos que são fontes de carboidratos.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem parâmetros de pH e DBO para avaliar a qualidade da água, com base em gráficos desses dois índices.

Eixo de conteúdo 7

Organização celular da vida

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- relacionam a síntese de ATP e o metabolismo energético celular às mitocôndrias.

Eixo de conteúdo 8

Origem, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos

Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental

- reconhecem, em texto, expressões que indicam idéias evolucionistas.

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem características das células primitivas, a partir de leitura de texto;
- reconhecem pressuposto da teoria evolutiva proposta por Charles Darwin;
- estabelecem as relações de parentesco entre o Homo sapiens e o Homo neanderthalensis, com base em árvore filogenética.

Eixo de conteúdo 9

Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- identificam “habitat” e nicho ecológico de quatro espécies de aranhas, a partir de situação descrita em texto.

Eixo de conteúdo 10

Luz e ondas

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem que as diferenças entre o toque de um mesmo celular, ouvido a diferentes distâncias, são de intensidade energética.

400

Eixo de conteúdo 2

Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- identificam formulas químicas de compostos (álcool e metanol) destacados em texto;
- reconhecem os subprodutos obtidos do fracionamento do petróleo, a partir de ilustração de torre de fracionamento e faixa de ebulição dos diferentes subprodutos;
- reconhecem equação química que corresponde a texto explicativo sobre reações que ocorrem com o potássio;

Eixo de conteúdo 3

Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem as diferenças entre materiais sólidos condutores e isolantes, com base em suas propriedades.

Eixo de conteúdo 10

Luz e ondas

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- identificam sistema óptico cujo princípio de formação de imagens mais se assemelha ao da câmara escura, representada em figura.

450

Eixo de conteúdo 2

Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem, entre outras, fórmulas de compostos do tipo CFC;
- reconhecem que o número atômico é igual ao número de prótons no núcleo de um átomo do elemento;
- estabelecem as relações entre as densidades de três blocos de mesmo volume, com base na observação de figura que representa o seu estado de repouso quando colocados em recipientes que contêm o mesmo líquido.

Eixo de conteúdo 3

Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

- reconhecem grandezas elétricas de embalagens de lâmpadas que representam tensão e potência elétrica.

FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO

Gerenciamento do Saesp

Diretora de Projetos Especiais – DPE

Cláudia Rosenberg Aratangy

Gerente de Avaliação e Indicadores de Rendimento Escolar – GAIRE

Maria Conceição Conholato

Equipe Técnica da GAIRE

Departamento de Avaliação

Maria Cristina Amoroso Alves da Cunha (chefia)

Hélia Aparecida Freitas Bitar

Jacyra Fares

Luiz Antônio Carvalho Franco

Departamento de Gestão e Tratamento de Dados

Maria Isabel Pompei Tafner (chefia)

Denise de Alcântara Bittar

Jesilene Fátima Godoy

Maria Goreti Lucinda

Secretaria de Educação/CENP

Equipe Técnica da CENP

Currículo e Avaliação

Maria Júlia Ferreira

Regina Aparecida Resek Santiago

FUNDAÇÃO PARA O VESTIBULAR DA UNESP

Responsáveis pela Execução do Saesp

Coordenação Geral

Edwin Avolio

Elias José Simon

Johnny Rizzieri Olivieri

Tania Cristina Arantes Macedo de Azevedo

Coordenação de Atividades

Davi de Oliveira Gerardi – Analista de Sistemas

Eduardo de Souza Serrano Filho – Logística de Aplicação

Guilherme Pereira Vanni – Bases de dados

Ligia Maria Vettorato Trevisan – Análise de Resultados

Maria Gorete Carreira Andrade – Correção de Questões Abertas de Matemática

Silvia Bruni Queiroz – Análise Técnica e Pedagógica dos Instrumentos de Medidas

Rosa Maria do Carmo Condini – Elaboração de Materiais e Treinamento

Ubirajara Inácio de Araújo – Correção de Redações

Equipe de Análise de Resultados

Caio Lucidius Naberezny Azevedo

Christiane Bellorio Gennari de Andrade Stevão

Heliton Ribeiro Tavares

Natália Noronha Barros

Coordenação da Elaboração de Relatórios

Tania Cristina Arantes Macedo de Azevedo

Capa

Cintia Tinti

Projeto Gráfico e Diagramação

Marcelo Alt dos Reis

Relatório Pedagógico
CIÊNCIAS
CIÊNCIAS DA
NATUREZA -
BIOLOGIA, FÍSICA
E QUÍMICA

SARESP
2010