

# RELATÓRIO PEDAGÓGICO

## 2014 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 Jacobus Cornelis Voorwald

## Secretário-Adjunto

Cleide Bauab Eid Bochixio

## Chefe de Gabinete

Fernando Padula Novaes

## Subsecretaria de Articulação Regional (SAREG)

Raquel Volpato Serbino

## Coordenadoria de Informação, Monitoramento e Avaliação Educacional (CIMA)

Olavo Nogueira Batista Filho

## Coordenadoria de Gestão da Educação Básica (CGEB)

Ghisleine Trigo Silveira

## Coordenadoria de Gestão de Recursos Humanos (CGRH)

Cleide Bauab Eid Bochixio - Secretária Adjunta - Respondendo pelo expediente da CGRH

## Coordenadoria de Orçamentos e Finanças (COFI)

Cláudia Chiaroni Afuso

## Coordenadoria de Infraestrutura e Serviços Escolares (CISE)

Célia Regina Guidon Falótico

## Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Professores do Estado de São Paulo "Paulo Renato Costa Souza" (EFAP)

Irene Kazumi Miura

## Execução: Fundação Vunesp

Guaracy Tadeu Rocha

Ligia Maria Vettorato Trevisan

Tânia Cristina Arantes Macedo de Azevedo

## Leitura Crítica: CGEB

### Biologia

Aparecida Kida Sanches

Hélen Akemi de Queiroz Nomura

Juliana Pavani de Paula Bueno

### Ciências

Eleuza Guazzelli

Gisele Nanini Mathias

Herbert Gomes da Silva

### Física

Carolina dos Santos Batista

Renata Cristina de Andrade Oliveira

### Química

Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho

Natalina de Fátima Mateus

Roseli Gomes de Araujo da Silva

## 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](http://www.educacao.sp.gov.br)

# RELATÓRIO PEDAGÓGICO

## 2014 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

---



# APRESENTAÇÃO

---

Caros Professores e Gestores,

Avaliações externas de acompanhamento e monitoramento da qualidade da educação nas diversas redes de ensino, já se incorporaram às práticas das escolas brasileiras em seus diferentes níveis de atendimento.

Especialmente, nosso Estado, participa de avaliações internacionais, nacionais e, ainda, promove a avaliação externa da Educação Básica por meio do SARESP, cujas características asseguram a identidade de processo avaliativo de sistema em larga escala, orientado por uma matriz de referência que faz interlocução com o Currículo do Estado de São Paulo e tem fornecido, ao longo das edições, contínuas informações sobre o desempenho das escolas, permitindo o acompanhamento periódico da sua evolução.

Na edição de 2014 tivemos a inclusão do 3º ano do Ensino Fundamental na mesma escala dos demais subsequentes, ancorada no Saeb, após devida equalização. Essa inovação, introduzida neste ano, constitui ação inédita nas avaliações de sistema em larga escala destinadas aos Anos Iniciais.

A divulgação e análise dos resultados do SARESP adquire especial importância pois o conhecimento e discussão das suas informações deverão inspirar ações de melhoria nos projetos – em âmbito central, regional e local – e aperfeiçoar as atividades de formação continuada, aprimorando o conjunto das políticas públicas.

Os Relatórios Pedagógicos, ao analisarem e explicitarem os resultados da avaliação realizada, por meio de interpretações e orientações pedagógicas, propiciam também às escolas um olhar para seu processo de ensino-aprendizagem e sua proposta pedagógica, baseado em dados objetivos e realizando cotejamentos e análises para tomadas de decisão na esfera de sua governabilidade.

Dessa forma cada instância, nas suas esferas de gestão, devem acompanhar e apoiar as atividades necessárias e fundamentais, para que juntas – Escolas – Diretorias de Ensino – Coordenadorias – Secretarias Municipais – Secretaria de Estado – prossigam no aprimoramento de programas e projetos destinados à Educação Básica, com vistas à constante melhoria da qualidade da educação ofertada aos alunos paulistas.

**Herman Voorwald**

Secretário da Educação do Estado de São Paulo



# SUMÁRIO

---

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	VII
<b>PARTE I – DADOS GERAIS</b> .....	1
1. – O SARESP 2014 .....	1
1.1. – CARACTERÍSTICAS GERAIS .....	3
1.2. – CLASSIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS NÍVEIS DE PROFICIÊNCIA.....	5
2. – INSTRUMENTOS DO SARESP .....	7
2.1. – PROVAS .....	9
3. – ABRANGÊNCIA DO SARESP.....	11
<b>PARTE II – RESULTADOS DO SARESP 2014 – CIÊNCIAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA</b> .....	15
1. – REDE ESTADUAL DE ENSINO.....	17
1.1. – 7º E 9º ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL E 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO.....	17
1.1.1. – Médias de Proficiência em Ciências e Ciências da Natureza .....	17
1.1.2. – Níveis de Proficiência em Ciências e Ciências da Natureza.....	20
<b>PARTE III – ANÁLISE PEDAGÓGICA DOS RESULTADOS</b> .....	27
1. – PRINCÍPIOS CURRICULARES E MATRIZES DE REFERÊNCIA PARA A AVALIAÇÃO DO SARESP – CIÊNCIAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA.....	29
2. – PERFIL DAS PROVAS: DISTRIBUIÇÃO E PROPORÇÃO DE HABILIDADES, PERCENTUAIS DE ACERTO, COMPARAÇÃO DE DESEMPENHO EM ITENS DE LIGAÇÃO .....	31
2.1. – PERFIL DAS PROVAS .....	33
2.1.1. – PERFIL DAS PROVAS DE CIÊNCIAS – 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	35
2.1.2. – PERFIL DAS PROVAS DE CIÊNCIAS – 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL .....	41
2.1.3. – PERFIL DAS PROVAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA – 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO .....	47
2.1.3.1. – Perfil da Prova de Biologia .....	51
2.1.3.2. – Perfil da Prova de Química.....	54
2.1.3.3. – Perfil da Prova de Física .....	58
2.2. – PERCENTUAL DE ACERTOS NAS PROVAS DE CIÊNCIAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA DO SARESP.....	61
2.2.1. – Percentual de Alunos que Indicou as Respostas Corretas para os Itens nas Provas de Ciências – 7º ano do Ensino Fundamental.....	67
2.2.2. – Percentual de Alunos que Indicou as Respostas Corretas para os Itens nas Provas de Ciências – 9º ano do Ensino Fundamental .....	79
2.2.3. – Percentual de Alunos que Indicou as Respostas Corretas para os Itens nas Provas de Ciências da Natureza – 3ª Série do Ensino Médio .....	89
2.3. – DESEMPENHO EM ITENS DE LIGAÇÃO .....	111
2.3.1. – Itens de ligação em Ciências – 7º Ano do Ensino Fundamental – SARESP 2012 e 2014. ....	117
2.3.2. – Itens de ligação em Ciências – 9º Ano do Ensino Fundamental – SARESP 2012 e 2014.....	123
2.3.3. – Itens de ligação em Ciências da Natureza – 3ª Série do Ensino Médio – SARESP 2012 e 2014.....	129
2.3.3.1. – Itens de ligação em Ciências da Natureza – Biologia.....	132
2.3.3.2. – Itens de ligação em Ciências da Natureza – Química.....	136
2.3.3.3. – Itens de ligação em Ciências da Natureza – Física.....	138

3. – ANÁLISE DE DESEMPENHO POR ANO/SÉRIE E NÍVEL DE PROFICIÊNCIA .....	141
3.1. – Descrição do Desempenho por Nível de Proficiência no 7º Ano do Ensino Fundamental .....	145
3.2. – Descrição do Desempenho por Nível de Proficiência no 9º Ano do Ensino Fundamental .....	159
3.3. – Descrição do Desempenho por Nível de Proficiência na 3ª Série do Ensino Médio .....	169
4. – CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	183
<b>ANEXO</b> .....	187
Escala de Proficiência de Ciências e Ciências da Natureza .....	189



# INTRODUÇÃO

---

A Secretaria da Educação do Estado de São Paulo – SEE/SP realizou, em 2014, a 17ª edição do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo – SARESP, caracterizada como uma avaliação externa da Educação Básica, aplicada desde 1996.

O SARESP tem como finalidade fornecer informações consistentes, periódicas e comparáveis sobre a situação da escolaridade básica na rede pública de ensino paulista, capazes de orientar os gestores do ensino no monitoramento das políticas voltadas para a melhoria da qualidade da educação.

Em 2014, a avaliação envolveu os alunos do 2º, 3º, 5º, 7º e 9º anos do ensino Fundamental (EF) e da 3ª série do Ensino Médio (EM) da rede pública estadual, contemplando as áreas de Língua Portuguesa, Redação, Matemática, Ciências e Ciências da Natureza – Biologia, Física e Química.

Além das 5.040 escolas estaduais, a edição do SARESP 2014 contou com a adesão voluntária de 3.417 escolas de 545 municípios paulistas, cujas despesas de participação ficaram, uma vez mais, sob a responsabilidade do Governo do Estado de São Paulo, e abrangeu também as escolas particulares, representadas por 203 instituições particulares de ensino, sendo 172 escolas da rede de ensino do SESI, que participaram da avaliação às suas próprias expensas. O Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza participou com 190 escolas técnicas, distribuídas em 144 municípios.

A operacionalização do SARESP 2014 ficou pelo quinto ano consecutivo sob a responsabilidade da Fundação para o Vestibular da UNESP – VUNESP, instituição pública, com personalidade jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, criada em 26 de outubro de 1979 pelo Conselho Universitário da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP.

Da aplicação do SARESP, resultam diferentes produtos: boletins e relatórios de desempenho, relatórios técnicos e relatórios pedagógicos, destinados a atender finalidades específicas, sendo importante destacar o diagnóstico dos resultados das ações da gestão pedagógica, que permite a avaliação e o redirecionamento de programas em andamento bem como a concepção de novas estratégias para promoção da educação de qualidade.

Os relatórios pedagógicos do SARESP são organizados com a finalidade de oferecer aos professores e gestores de escolas o diagnóstico do estágio de desenvolvimento do processo educacional que vem sendo executado nas escolas públicas estaduais paulistas. Nos relatórios pedagógicos, as informações e dados são distribuídos em três partes:

**Parte I – Dados Gerais**, apresenta informações básicas sobre o SARESP 2014, os instrumentos utilizados no processo de avaliação e sua abrangência.

**Parte II – Resultados do SARESP 2014**, apresenta os resultados gerais relativos ao componente curricular objeto do relatório nos anos/série da rede estadual. Sempre que oportuno, o capítulo apresenta dados da comparação de resultados do SARESP 2014 com outras edições dessa avaliação ou com outras avaliações nacionais de larga escala.

**Parte III – Análise Pedagógica dos Resultados**, aborda, no componente curricular em foco no 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. Em relação à expressão “itens selecionados”, é oportuno reiterar que os exemplos possuem propriedades estatísticas que permitem classificá-los como questões que descrevem a habilidade investigada e discriminam entre os grupos de alunos com menor e maior desempenho.

Por fim, há que se lembrar de que os relatórios pedagógicos são parte das publicações anuais do SARESP, que compreendem também o Sumário Executivo, no qual são divulgados os resultados de todas as redes participantes do SARESP.

# **PARTE I – DADOS GERAIS**

## **1. – O SARESP 2014**

---

---

---



## 1.1. – CARACTERÍSTICAS GERAIS

---

A 17ª edição do processo de avaliação de rendimento escolar do estado de São Paulo, denominada SARESP 2014, consolidou a incorporação de uma série de mudanças destinadas a fortalecer a sintonia entre a avaliação e as prioridades educacionais da gestão da SEE.

Em relação às disciplinas avaliadas, a execução e a apuração dos resultados de 2014 do SARESP têm como características básicas:

- uso da metodologia de Blocos Incompletos Balanceados (BIB) na montagem das provas do 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 ano/série e por componente curricular avaliado e classificar os níveis de desempenho dos alunos em relação ao desenvolvimento de competências e habilidades com maior amplitude;
- avaliação do 2º ano do ensino Fundamental por meio de itens de resposta construída pelos alunos e seus resultados descritos em quatro níveis de desempenho, em Língua Portuguesa e em Matemática, que expressam o estágio de desenvolvimento da alfabetização e letramento em Língua Portuguesa e alfabetização em Matemática, em crianças de 7 anos de idade;
- avaliação do 3º ano do Ensino Fundamental por meio de itens de múltipla escolha e de resposta construída pelos alunos e seus resultados descritos na escala do Saeb, como se faz tradicionalmente para a avaliação dos 5º, 7º e 9º anos do Ensino Fundamental e a 3ª série do Ensino Médio;
- avaliação do 7º ano do Ensino Fundamental da rede estadual em uma amostra correspondente a 10% da população avaliada, estratificada por tipo de atendimento, Diretoria de Ensino (DE) e Região Metropolitana e ainda, pela classificação das escolas quanto ao desempenho médio em Língua Portuguesa e Matemática, garantindo assim uma amostra que represente o sistema que está sendo avaliado;
- a utilização da metodologia da Teoria da Resposta ao Item (TRI), em todos os anos/série e componentes curriculares avaliados, tanto em provas objetivas quanto nas provas de respostas construídas, que permite a comparação dos resultados obtidos no SARESP, ano a ano, possibilitando o acompanhamento da evolução dos indicadores de qualidade da educação;
- apresentação dos resultados do SARESP 2014, em Língua Portuguesa e em Matemática – 3º, 5º, 7º e 9º anos do Ensino Fundamental e 3ª série do Ensino Médio –, na mesma escala de desempenho da Prova Brasil/Saeb;
- diagnóstico do desempenho dos alunos da rede estadual em Ciências e em Ciências da Natureza - Biologia, Física e Química, análise e validação da escala de proficiência para cada área;
- apresentação de resultados por Região Metropolitana do Estado de São Paulo, com vistas à ampliação de informações para análise de desempenho regional;
- correção externa e *online* das provas de questões de resposta construída aplicadas aos alunos de 2º e 3º anos do Ensino Fundamental, em Língua Portuguesa e Matemática;

- correção externa e *online* da prova de Redação, aplicada a uma amostra representativa de 10% do conjunto dos alunos dos anos/série avaliados selecionados segundo plano amostral;
- atuação de aplicadores externos à escola (à exceção do 2º e 3º anos 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 dar suporte às redes de ensino participantes do SARESP;
- participação dos pais nos dias de aplicação das provas para acompanhar o processo avaliativo nas escolas.

## 1.2. – CLASSIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS NÍVEIS DE PROFICIÊNCIA

---

O desempenho dos alunos do 7º e 9º anos do Ensino Fundamental em Ciências e da 3ª série do Ensino Médio em Ciências da Natureza, ancora-se em escala definida pela SEE/SP para a edição SARESP 2009. Para obter a escala, arbitrou-se uma média de 250 pontos no 9º ano do Ensino Fundamental e um desvio-padrão de 50 pontos, para as duas disciplinas. Desde então, esta escala vem sendo adotada na descrição da proficiência em Ciências e Ciências da Natureza – Biologia, Física e Química.

***A escala do SARESP:** Uma escala é uma maneira de medir resultados de forma ordenada e a escolha dos números que definem os pontos da escala de proficiência é arbitrária e construída com os resultados da aplicação do método estatístico de análise denominado Teoria da Resposta ao Item (TRI). Os resultados do SARESP utilizam a equalização e interpretação da escala do Saeb, completada pela amplitude oferecida pelos itens que melhor realizam a cobertura do Currículo implantado nas escolas estaduais, explicitada na Matriz de Referência da Avaliação do SARESP.*

A descrição dos pontos das escalas de proficiência foi ampliada e atualizada com base nos resultados de desempenho dos alunos na prova SARESP 2014, apresentando as habilidades que os alunos desenvolveram, tendo como referência as habilidades detalhadas nas Matrizes de Referência para Avaliação. A interpretação pedagógica de cada um dos pontos da escala compõe um documento específico, intitulado Descrição das Escalas de Proficiência.

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 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.

Os pontos da escala do SARESP, por sua vez, são 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 em Ciências e Ciências da Natureza no Currículo do Estado de São Paulo, são descritos no Quadro I.1.

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

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

O quadro apresentado a seguir reúne informações sobre os intervalos de pontuação que definem os níveis de proficiência em Ciências e Ciências da Natureza, para os anos/série avaliados.

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

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

O SARESP estabelece como padrão de desempenho esperado o nível Adequado para cada um dos anos/série e disciplinas avaliadas. Para Ciências e Ciências da Natureza (Biologia Física e Química) foram estabelecidos como nível Adequado para o 7º e 9º anos do EF e para a 3ª série do EM, as médias de 250, 300 e 350, respectivamente.



## **2. – INSTRUMENTOS DO SARESP**

---

---

---



## 2.1. – PROVAS

As provas do SARESP 2014 foram organizadas de modo a contemplar as características básicas das edições anteriores do SARESP.

A avaliação censitária abrangeu alunos do 2º, 3º, 5º, e 9º anos do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio, com diferentes instrumentos. Atendendo aos requisitos do Projeto Básico SARESP 2014, a avaliação do 7º ano do Ensino Fundamental na rede estadual da SEE/SP foi realizada por amostragem. Provas ampliadas ou em braille, destinadas a atender aos alunos deficientes visuais, foram elaboradas por disciplina e anos/série avaliados.

O quadro seguinte sintetiza os diferentes tipos de cadernos de prova estruturados para o SARESP 2014.

**Quadro I.3. – Composição de Provas do SARESP 2014**

	Prova	Nº Cadernos	Nº Questões/ Caderno	Nº Total Questões	Tipo de prova
<b>2º Ano EF</b>	Língua Portuguesa	2 (M e T)	6	6	Resposta aberta
	Matemática	2 (M e T)	15	15	Resposta aberta
<b>3º Ano EF</b>	Língua Portuguesa	2 (M e T)	11	11	Resposta aberta + Objetiva
	Matemática	2 (M e T)	18	18	Resposta aberta + Objetiva
<b>5º Ano EF</b>	Língua Portuguesa	26	24	104	Objetiva
	Matemática	26	24	104	Objetiva
	Redação	1	1	1	Dissertativa
<b>7º Ano EF</b>	Língua Portuguesa		24	104	Objetiva
	Matemática	26	24	104	Objetiva
	Ciências		24	104	Objetiva
	Redação	1	1	1	Dissertativa
<b>9º Ano EF</b>	Língua Portuguesa		24	104	Objetiva
	Matemática	26	24	104	Objetiva
	Ciências		24	104	Objetiva
	Redação	1	1	1	Dissertativa
<b>3ª Série EM</b>	Língua Portuguesa		24	104	Objetiva
	Matemática	26	24	104	Objetiva
	Ciências da Natureza		24	104	Objetiva
	Redação	1	1	1	Dissertativa

Legenda: M – manhã

T – tarde

Na composição das provas do SARESP 2014 foram utilizados:

- itens selecionados de avaliações anteriores do SARESP e itens comuns com o Saeb/Prova Brasil, chamados itens de ligação;
- itens de resposta aberta (resposta construída pelo aluno), de Língua Portuguesa e Matemática, para 2º e 3º anos do Ensino Fundamental, elaborados por especialistas contratados pela VUNESP;
- itens SARESP, elaborados e pré-testados pela Fundação VUNESP.

Todos os instrumentos de medida aplicados no SARESP 2014 foram validados por equipes da Secretaria de Estado da Educação, designadas pela Coordenadoria de Gestão da Educação Básica (CGEB) e Coordenadoria de Informação e Monitoramento da Avaliação (CIMA).

### **3. – ABRANGÊNCIA DO SARESP**



### 3. – ABRANGÊNCIA DO SARESP

---

A participação na avaliação do SARESP 2014 foi estendida às escolas das redes municipal e particular por meio de adesão. Foram previstos 2.147.929 alunos para participarem da aplicação em 2014, sendo de 88,6% a média de participação.

A rede estadual corresponde a 60,7% do total dos alunos, distribuídos em 5.040 escolas. Na edição do SARESP 2014, a adesão de redes municipais resultou na participação de estabelecimentos localizados em 545 municípios paulistas.

As redes municipais correspondem a cerca de 36% do total de alunos, distribuídos em 3.417 escolas.

Na edição do SARESP 2014 participaram 190 Escolas Técnicas Estaduais – ETE – administradas pelo Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza e vinculadas à Secretaria Estadual de Desenvolvimento do Estado de São Paulo, presentes em 144 municípios paulistas.

Foram 203 as escolas particulares participantes do SARESP 2014, e nesse grupo a maior proporção é constituída por escolas vinculadas ao SESI – Serviço Social da Indústria, totalizando 172 escolas.

A Tabela I.1 apresenta dados relativos à participação de alunos e escolas na edição do SARESP de 2014.

**Tabela I.1. – Participação dos Alunos por Rede de Ensino e Dia de Aplicação**

Rede de Ensino	1º dia			2º dia		Escolas	Municípios
	Previsto	Participante	%	Participante	%		
<b>Estadual</b>	1.304.288	1.136.580	87,1	1.109.986	85,1	5.040	644
<b>ETEs</b>	20.977	18.297	87,2	17.137	81,7	190	144
<b>Municipal</b>	770.654	699.904	90,8	700.448	90,9	3.417	545
<b>Particular</b>	52.010	48.361	92,9	47.767	91,8	203	115
<b>Total</b>	<b>2.147.929</b>	<b>1.903.142</b>	<b>88,6</b>	<b>1.875.338</b>	<b>87,3</b>	<b>8.850</b>	





# **PARTE II – RESULTADO SARESP 2014 – CIÊNCIAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA**

## **1. – REDE ESTADUAL DE ENSINO**

--

--

--



# 1. – REDE ESTADUAL DE ENSINO

---

Os resultados da 17ª edição do SARESP, para as escolas da rede estadual administradas pela Secretaria Estadual da Educação/SP foram agrupados segundo a recomendação da SEE/SP em regiões metropolitanas e interior, da seguinte forma<sup>1</sup>

- Região Metropolitana de São Paulo – RMSP;
- Região Metropolitana da Baixada Santista – RMBS;
- Região Metropolitana de Campinas – RMC;
- Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte – RM Vale;
- Interior – Interior.

## 1.1. – 7º E 9º ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL E 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

---

### 1.1.1. – MÉDIAS DE PROFICIÊNCIA EM CIÊNCIAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA

---

A Tabela II.1 e sua respectiva representação gráfica, Gráfico II.1, apresentam as médias de proficiência em Ciências para o 7º e 9º anos do Ensino Fundamental, e em Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química), para a 3ª série do Ensino Médio. O Gráfico II.2 apresenta a sequência histórica da média de proficiência em Ciências e Ciências da Natureza dos anos/séries avaliados no SARESP. O Gráfico II.3 permite analisar o distanciamento das médias de proficiência aferidas no SARESP 2014 em relação à expectativa dos níveis de proficiência Básico e Adequado para os anos/séries avaliados.

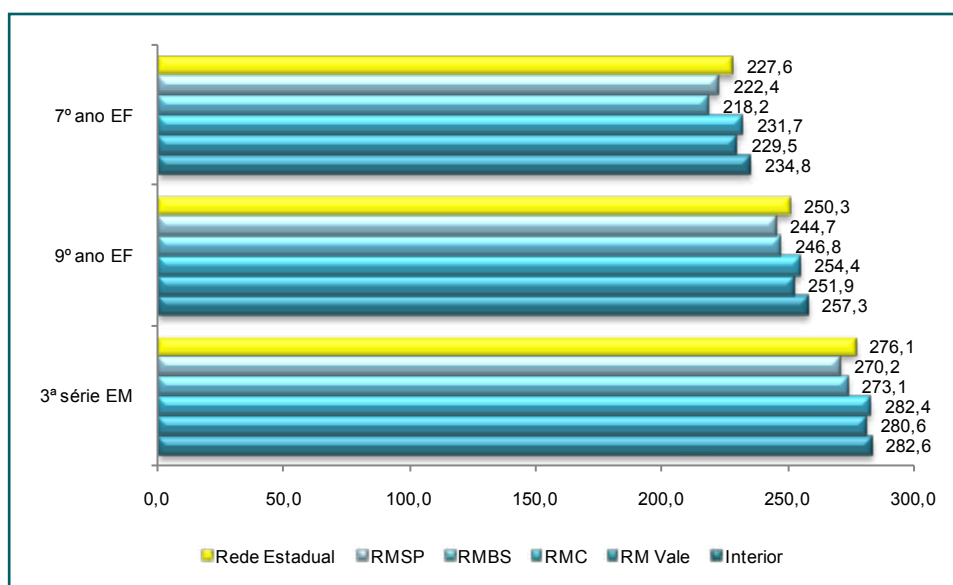
---

<sup>1</sup> <http://www.sdmetropolitano.sp.gov.br>

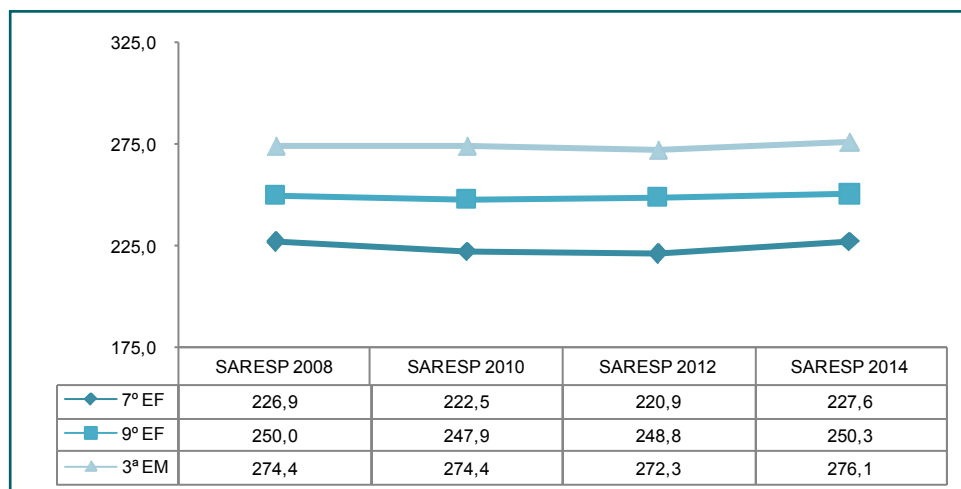
**Tabela II.1. – Médias de Proficiência por Ano/Série no SARESP 2014**  
**Ciências e Ciências da Natureza – Rede Estadual, Regiões Metropolitanas e Interior**

	Rede Estadual	RMSP	RMBS	RMC	RM Vale	Interior
<b>7º ano EF</b>	227,6	222,4	218,2	231,7	229,5	234,8
<b>9º ano EF</b>	250,3	244,7	246,8	254,4	251,9	257,3
<b>3ª série EM</b>	276,1	270,2	273,1	282,2	280,6	282,6

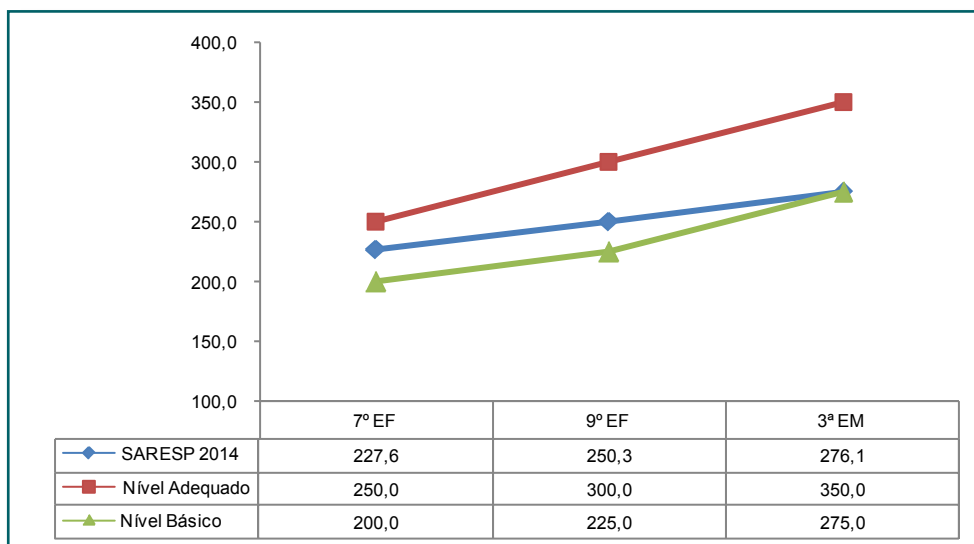
**Gráfico II.1. – Médias de Proficiência por Ano/Série no SARESP 2014**  
**Ciências e Ciências da Natureza – Rede Estadual, Regiões Metropolitanas e Interior**



**Gráfico II.2. – Evolução Temporal das Médias de Proficiência em Ciências e Ciências da Natureza Rede Estadual**



**Gráfico II.3. – Distanciamento das Médias de Proficiência Aferidas no SARESP 2014 em Relação à Expectativa do Nível de Proficiência Adequado para os Anos/Séries Avaliados. Ciências e Ciências da Natureza – Rede Estadual**



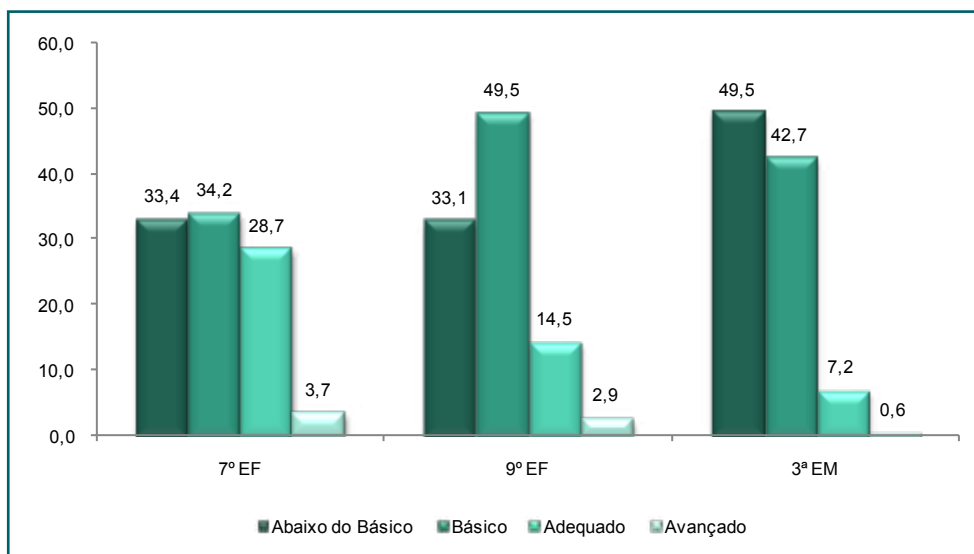
- No SARESP 2014 as médias de proficiência em Ciências e Ciências da Natureza variaram, na rede estadual, nas séries avaliadas, entre 227,6 (7º ano do EF) e 276,1 (3ª série do EM), representando um acréscimo de 48,5 pontos na escala de referência em cinco anos de escolaridade, sendo que a expectativa de ganho, para esse intervalo de tempo, é de 100 pontos; ainda que no SARESP 2014 o ganho em pontos tenha sido inferior àquele do SARESP 2012 (ganho de 51,4 pontos do 7º ano EF para a 3ª série EM), no SARESP 2014 a proficiência média da rede estadual foi maior tanto no 7º ano EF quanto na 3ª série EM.
- Com o aumento da escolaridade percebe-se o maior distanciamento da média aferida em relação à média esperada para o nível Adequado para os anos/série avaliados. O maior distanciamento ocorre na 3ª série do Ensino Médio, com diferença de 74 pontos, inferior àquela verificada no SARESP 2012. Esse dado indica que ao 7º ano do EF, os alunos têm proficiência mais próxima à adequada para o ano correspondente. Ao final da 3ª série do EM, a média de proficiência dos alunos não alcança a marca do nível Adequado para o 9º ano do EF; e no 9º EF, a proficiência é ligeiramente superior àquela esperada para os alunos do 7º ano do EF, enquanto que no SARESP 2012 essa proficiência era ligeiramente inferior àquela esperada para os alunos do 7º ano do EF.
- Em Ciências e Ciências da Natureza, no SARESP 2014, as médias de proficiência dos alunos do Interior são superiores às das regiões metropolitanas e superam as médias da rede estadual.
- Em relação a 2008, 2010 e 2012, houve aumento nas médias de proficiência apuradas em 2014 tanto para os 7º e 9º anos EF, quanto para a 3ª série EM.
- No SARESP 2014, houve diminuição no distanciamento das médias de proficiência apuradas para 7º e 9º anos EF e 3ª série EM em relação ao nível Adequado para cada uma dessas anos/série.

## 1.1.2. – NÍVEIS DE PROFICIÊNCIA EM CIÊNCIAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA

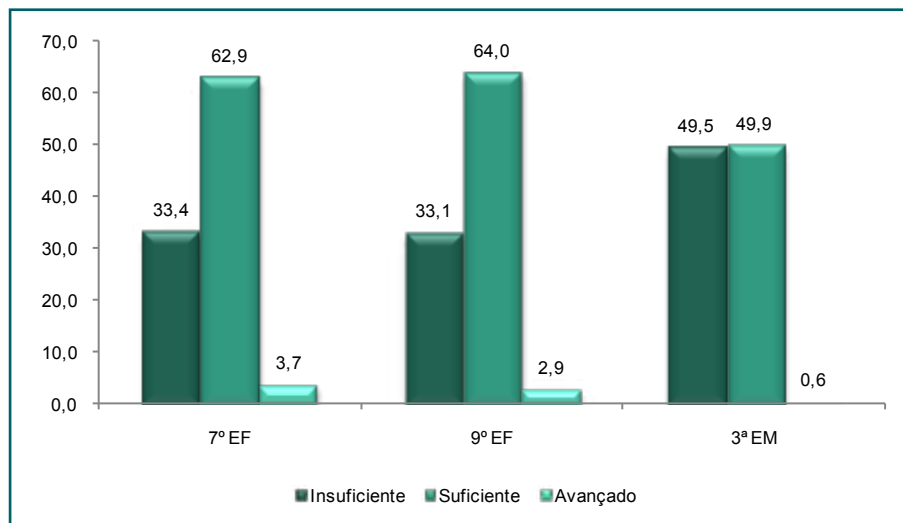
Conforme indicado em momento anterior deste relatório, os pontos da escala do SARESP são agrupados em quatro níveis de desempenho – **Abaixo do Básico**, **Básico**, **Adequado** e **Avançado**, nos quais os alunos têm, respectivamente, domínio insuficiente, domínio mínimo, domínio pleno e domínio acima do requerido de conteúdos, habilidades e competências desejáveis para a série escolar em que se encontram. Esses níveis são ainda agrupados em três classificações – **Insuficiente**, **Suficiente** e **Avançado**, sendo que na classificação Suficiente incluem-se os níveis de desempenho Básico e Adequado.

Os percentuais de desempenho dos alunos com proficiência situada em cada um dos níveis de proficiência acima especificados, em função dos anos/série avaliados, são apresentados nos gráficos seguintes.

**Gráfico II.4. – Percentuais de Alunos por Nível de Proficiência Ciências e Ciências da Natureza – Rede Estadual – SARESP 2014**



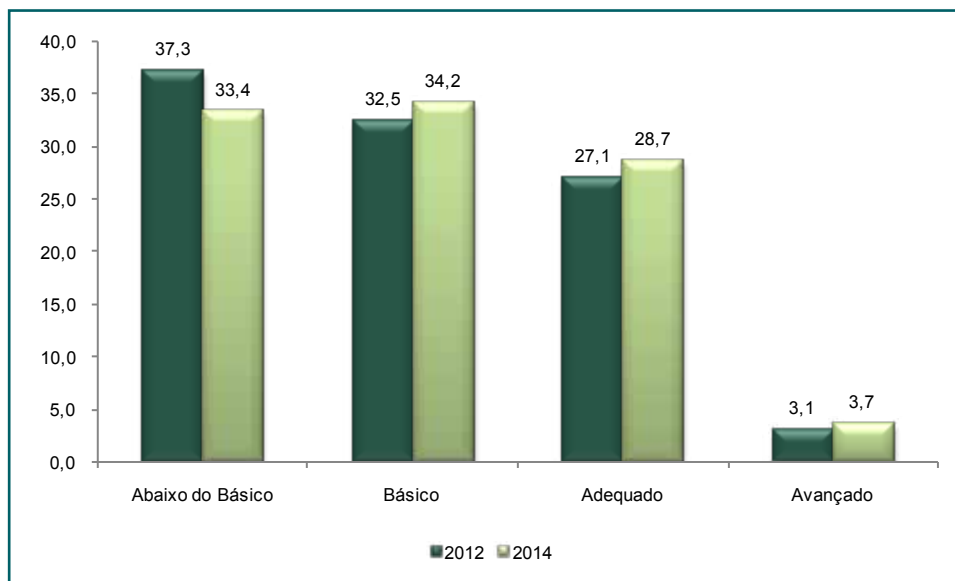
**Gráfico II.5. – Percentuais de Alunos da Rede Estadual por Nível de Proficiência Agrupado Ciências e Ciências da Natureza – SARESP 2014**



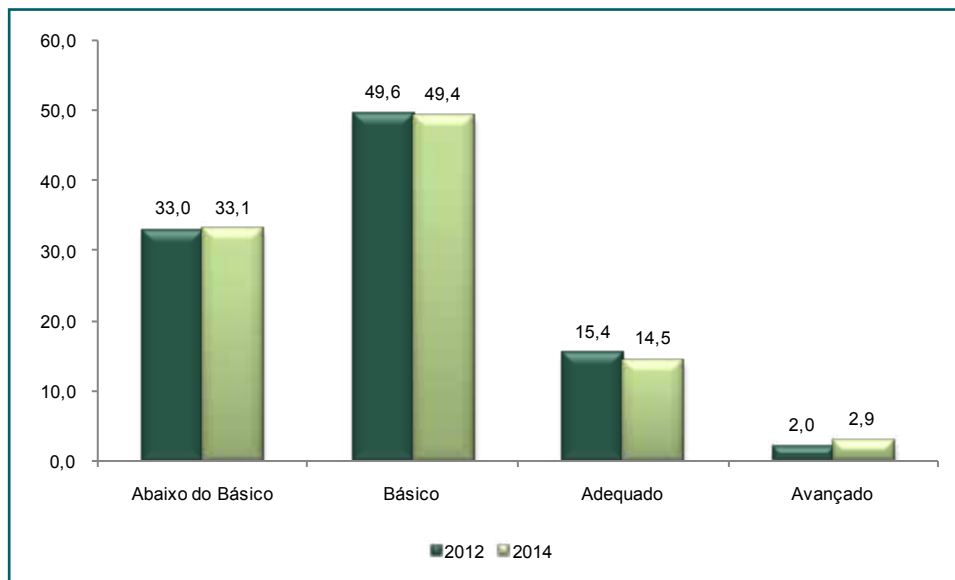
- Em Ciências, temos no 7º e no 9º ano EF cerca de 30% dos alunos de cada um desses anos no nível Abaixo do Básico. Nos níveis de proficiência Básico e Adequado distribuem-se, no 7º ano do EF, proporções próximas de alunos, o que não se verifica no 9º ano EF, no qual há maior proporção no nível Básico que no nível Adequado. Do mesmo modo, é maior o percentual de alunos no nível Avançado do 7º ano EF em comparação ao 9º ano EF. Em Ciências da Natureza essa tendência se intensifica, havendo um percentual um pouco maior de alunos no nível Abaixo do Básico em relação ao nível Básico, e uma grande diferença no percentual de alunos no nível Básico em relação ao percentual no nível Adequado;
- No SARESP 2014, observou-se que em Ciências pouco mais de 60% dos alunos do 7º e do 9º anos do Ensino Fundamental obtiveram média de proficiência que os classifica no nível Suficiente, sendo que o 9º ano EF exibe o melhor resultado;
- No SARESP 2014, ultrapassou-se o contingente de 50% de alunos da 3ª série do Ensino Médio classificados no nível Suficiente e acima, o que não havia sido verificado no SARESP 2012.

Os Gráficos II.6, II.7 e II.8 apresentam os percentuais de alunos por nível de proficiência no SARESP 2014, para cada um dos anos/série considerados, em comparação ao verificado no SARESP 2012.

**Gráfico II.6. – Percentuais de Alunos por Nível de Proficiência  
Ciências 7º ano EF – Rede Estadual – SARESP 2012 e 2014**

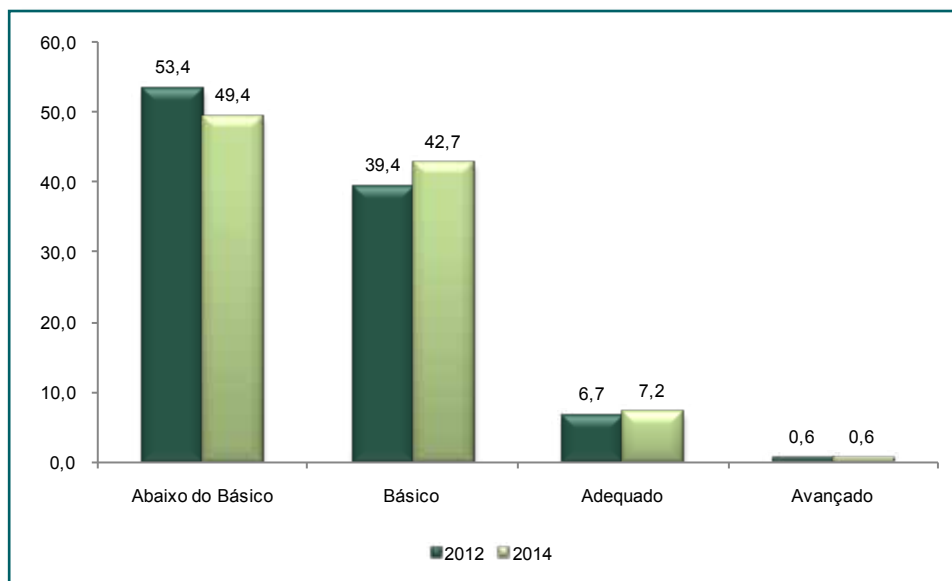


**Gráfico II.7. – Percentuais de Alunos por Nível de Proficiência  
Ciências 9º ano EF – Rede Estadual – SARESP 2012 e 2014**





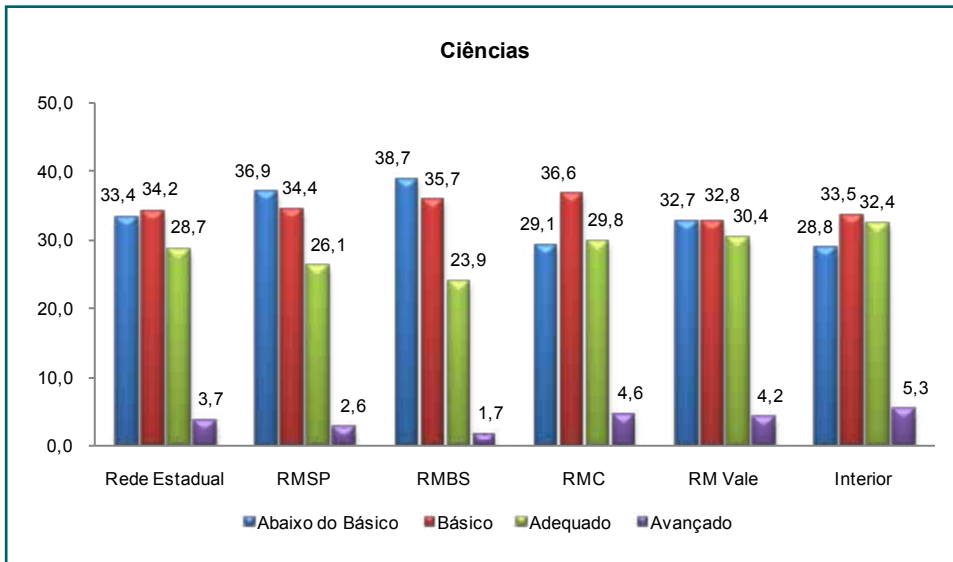
**Gráfico II.8 – Percentuais de Alunos por Nível de Proficiência  
Ciências da Natureza 3ª série EM – Rede Estadual – SARESP 2012 e 2014**



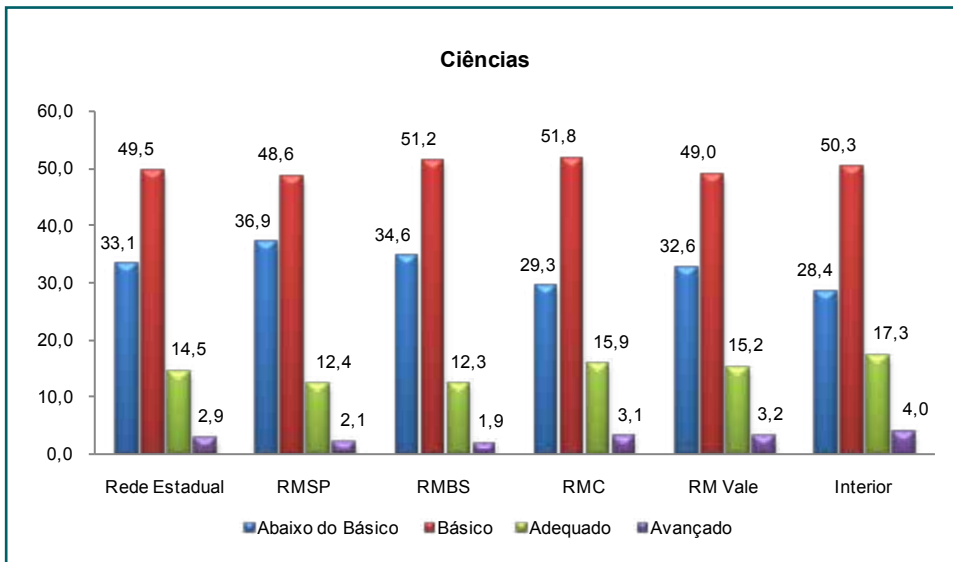
- *Em Ciências, no 7º ano do EF houve uma migração de alunos do nível Abaixo do Básico para o Básico, deste para o nível Adequado e deste para o nível Avançado, movimento este esperado quando se trata de melhorar, com equidade, o nível de desempenho dos alunos. No 9º ano EF, embora tenha havido aumento na proficiência média, os percentuais de alunos nos níveis Abaixo do Básico e Básico mantiveram-se quase os mesmos, havendo uma ligeira migração de alunos do nível Adequado para o nível Avançado.*
- *Na avaliação da 3ª série EM verificou-se que, assim como no 7º ano EF, houve uma migração de alunos do nível Abaixo do Básico para o Básico; em proporção superior àquela observada no Ensino Fundamental. Contudo, o aumento percentual de alunos no nível Adequado foi mais discreto e, no nível Avançado, permaneceu quase que o mesmo percentual.*
- *A migração de alunos de um determinado nível de proficiência em direção à níveis mais avançados, em edições consecutivas do SARESP, contribuiu para o aumento da proficiência média verificado em cada um dos anos/série considerados.*

Em conformidade aos procedimentos adotados para o SARESP 2014, os gráficos seguintes apresentam os percentuais de alunos em cada um dos quatro níveis de proficiência acima especificados, em função do ano/série avaliados, obtidos para cada uma das Regiões Metropolitanas e para o Interior, comparados aos resultados da Rede Estadual.

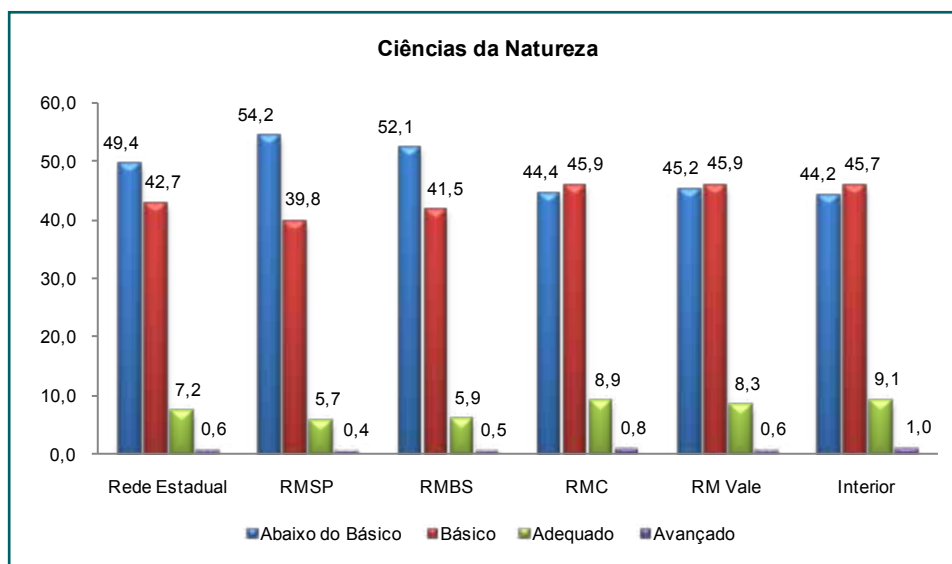
**Gráfico II.9. – Percentuais de Alunos do 7º Ano EF por Nível de Proficiência  
Rede Estadual, Regiões Metropolitanas e Interior – SARESP 2014**



**Gráfico II.10. – Percentuais de Alunos do 9º Ano EF por Nível de Proficiência  
Rede Estadual, Regiões Metropolitanas e Interior – SARESP 2014**



**Gráfico II.11. – Percentuais de Alunos da 3ª série EM por Nível de Proficiência Rede Estadual, Regiões Metropolitanas e Interior – SARESP 2014**



- *Em todos os anos/série considerados, as regiões metropolitanas de São Paulo e da Baixada Santista são aquelas que apresentam os maiores percentuais de alunos no nível Abaixo do Básico.*
- *No 7º e 9º anos EF, o percentual de alunos no nível Básico ou acima, e conseqüentemente no nível Suficiente ou acima, é superior a 50% em todas as Regiões Metropolitanas e Interior, com destaque para a RMC e Interior, nas quais o percentual de alunos do nível Abaixo do Básico é menor e, portanto, é maior o percentual de alunos no nível Básico ou acima. Já na 3ª série EM, o percentual de alunos no nível Básico ou acima é inferior a 50% nas RMSP e RMBS, e, portanto, nessas regiões o percentual de alunos no nível Abaixo do Básico supera 50%. Nas demais regiões metropolitanas, e na média estadual, têm-se mais de 50% dos alunos nos níveis Básico, Adequado e Avançado.*



# **PARTE III – ANÁLISE PEDAGÓGICA DOS RESULTADOS**

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

---

---

---



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

---

O Currículo 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 de Ciências e 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, utilizá-las na compreensão do mundo 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, considerando a diversidade de necessidades, visões e interesses, e as dimensões individuais, sociais, históricas, econômicas, tecnológicas e culturais.

A partir dessas competências mais gerais, ao longo dos anos escolares, emergem as habilidades, em diferentes níveis de complexidade, que devem ser trabalhadas contemplando a faixa etária e as possibilidades de aprendizagem dos alunos. Além disso, mudam também, conforme muda o estágio de escolarização, os objetos de conhecimento (conteúdos) abordados. Segundo o currículo de Ciências, por exemplo, em relação às diferentes linguagens, no 7º ano, 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 no 9º ano, 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, no 7º ano, 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 9º ano, 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 objetos de conhecimento 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 explícita a esses eixos, 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 e Ciências da Natureza, definidos no Currículo.

É importante esclarecer que em Ciências e Ciências da Natureza recorre-se, por vezes, ao tratamento de itens ou mesmo de resultados, segundo os *Eixos de Conteúdo* adotados na descrição da Escala de Proficiência de Ciências e Ciências da Natureza para o SARESP, desde 2008. São dez eixos, comuns aos anos/série avaliados, e que guardam estrita relação com os objetos de conhecimento que compõem os temas da Matriz de Referência para a Avaliação do SARESP. São eles:

**Eixo de Conteúdo 1** – Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

**Eixo de Conteúdo 2** – Matérias, substâncias, mudanças de estado e reações químicas do cotidiano

**Eixo de Conteúdo 3** – Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo

**Eixo de Conteúdo 4** – Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos

**Eixo de Conteúdo 5** – Estrutura básica e funções vitais do organismo humano

**Eixo de Conteúdo 6** – O processo saúde e doença

**Eixo de Conteúdo 7** – Organização celular da vida

**Eixo de Conteúdo 8** – Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos

**Eixo de Conteúdo 9** – Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

**Eixo de Conteúdo 10** – Luz e ondas



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

---

---

---



## 2.1. – PERFIL DAS PROVAS

---

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

Na concepção e para a composição das provas dos 7º e 9º anos do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio procurou-se:

- a) selecionar itens submetidos à pré-testagem em amostra representativa tanto pelo aspecto numérico quanto pelo aspecto perfil dos avaliados;
- b) elencar itens que apresentassem propriedades estatísticas indicativas de serem bons itens para avaliação, tanto pela Teoria Clássica dos Testes – TCT quanto pela Teoria da Resposta ao Item – TRI;
- c) compor a prova com itens que tivessem a propriedade de separar os alunos de melhor desempenho daqueles de pior desempenho na prova;
- d) elencar itens em diferentes graus de dificuldade e complexidade, permitindo abranger um amplo espectro de níveis de proficiência pelo qual os alunos se distribuem;
- e) selecionar itens “de ligação”, aplicados em edições anteriores do SARESP e/ou em diferentes anos/série da trajetória escolar, permitindo verificar se habilidades consolidadas perduram ao longo das diferentes edições e nos anos/série subsequentes;
- f) elencar itens que, no todo, resultassem em prova em estreita relação de proporcionalidade com o número de habilidades e competências descritas na Matriz de Referência da Avaliação SARESP;
- g) compor a prova com as edições anteriores do SARESP, permitindo ampliação das informações nos diferentes níveis da Escala de Proficiência.



## **2.1.1. – PERFIL DAS PROVAS DE CIÊNCIAS**

**7º Ano**

Ensino Fundamental

**9º Ano**

Ensino Fundamental

**3ª Série**

Ensino Médio



No SARESP 2014 as 36 habilidades que compõem a Matriz de Referência de Ciências para esse ano escolar foram incluídas na prova. Para a composição da prova, foram selecionados 104 itens, 13 deles da prova SARESP 2012, que funcionaram como itens de ligação e garantiram a comparação de resultados de uma para outra edição da avaliação de Ciências. Os demais foram selecionados 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 de cadernos de prova.

**Tabela III.1. – Distribuição dos Itens na Prova de Ciências segundo a Habilidade  
7º Ano do Ensino Fundamental - SARESP 2014**

Habilidade	Nº de itens	Descrição
H01	4	Interpretar fenômenos ou acontecimentos que envolvam conhecimentos a respeito do céu, apresentados em diferentes linguagens, como música, desenhos, textos e cartas celestes.
H02	2	Reconhecer a importância de coordenadas para a localização da posição de objetos no céu.
H03	3	Comparar tamanhos e distâncias relativas dos astros pertencentes ao Sistema Solar.
H04	4	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.
H05	3	Distinguir elementos da estrutura da Terra (núcleo, manto, crosta, hidrosfera ou atmosfera) quanto à composição, tamanho e localização.
H06	2	Associar formas e tamanhos de sombras de objetos variados (edifícios, árvores, postes e pessoas) às posições do Sol ao longo do dia.
H07	3	Relacionar o ciclo dia-noite e posições observadas do Sol com o movimento de rotação da Terra.
H08	4	Associar informações sobre fenômenos naturais como vulcões, terremotos e tsunamis às suas causas e efeitos ou ao modelo das placas tectônicas.
H09	4	Reconhecer a importância dos fósseis e de outras evidências nos estudos da evolução.
H10	3	Relacionar as informações presentes em textos que tratam da origem dos seres vivos aos contextos em que foram produzidos.
H11	3	Julgar a validade dos argumentos que defendem as diferentes interpretações dadas ao fenômeno do surgimento da vida no planeta.
H12	2	Identificar a organização celular como uma característica fundamental das formas vivas.
H13	2	Representar estruturas celulares básicas por meio da construção de modelos tridimensionais.
H14	4	Reconhecer a importância da classificação biológica para a organização e compreensão da enorme diversidade de seres vivos.
H15	3	Comparar diferentes critérios que podem ser utilizados na classificação biológica.
H16	3	Classificar seres vivos apresentados em textos ou ilustrações com base em conceitos biológicos, como por exemplo, unicelular, pluricelular, autótrofo e heterótrofo, dentre outros.
H17	4	Explicar causas e efeitos da extinção de determinadas espécies, com base em textos sobre essa temática.
H18	3	Construir argumentação plausível para a defesa da preservação da biodiversidade.
H19	4	Identificar processos de conservação dos alimentos mais utilizados na cozinha doméstica.

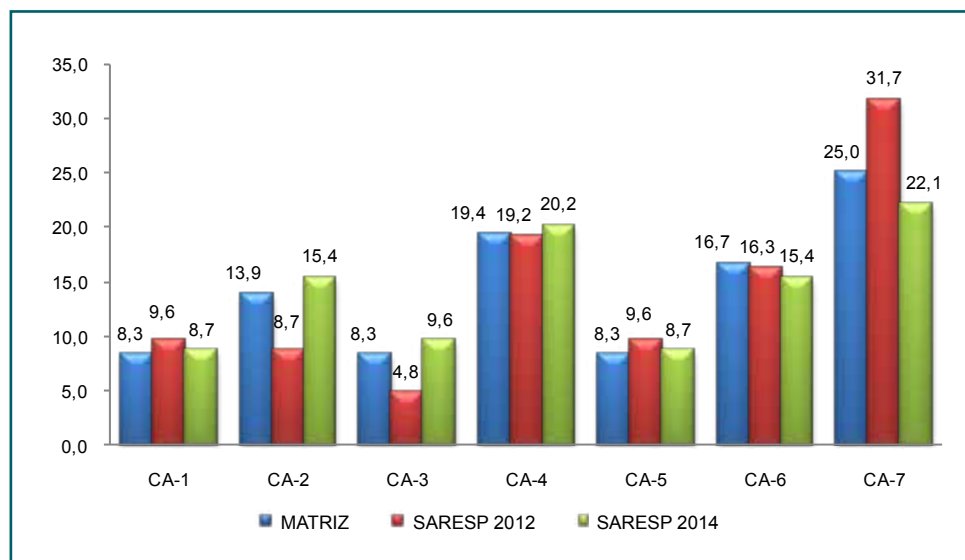
H20	3	Caracterizar a fermentação biológica como um processo de obtenção de energia realizado por microrganismos, que tem um carboidrato como um dos reagentes e o gás carbônico como um de seus produtos.
H21	2	Associar a existência de microrganismos a situações cotidianas como produção de pão e coalhada, apodrecimento de restos de animais ou vegetais, apodrecimento de alimentos.
H22	3	Identificar em textos e/ou figuras animais e plantas característicos dos principais ecossistemas brasileiros.
H23	2	Reconhecer, em cadeias e teias alimentares, a presença de produtores, consumidores e decompositores.
H24	4	Identificar vantagens e desvantagens relativas ao uso do álcool como combustível, tendo em vista a preservação ambiental.
H25	3	Reconhecer as formas de obtenção de energia pelos seres vivos e o fluxo de energia nos ambientes.
H26	2	Estimular ações que promovam o uso racional da água.
H27	2	Interpretar as várias etapas do ciclo hidrológico, com base em ilustração.
H28	3	Reconhecer os efeitos dos principais poluentes químicos do ar sobre a saúde.
H29	2	Identificar as formas de prevenir as doenças humanas transmitidas por água contaminada.
H30	3	Reconhecer os determinantes e as condicionantes de uma vida saudável - alimentação, moradia, saneamento, meio ambiente, renda, trabalho, educação, transporte, lazer etc.
H31	2	Identificar as medidas para prevenir verminoses comuns entre os brasileiros, tais como esquistossomose, teníase e cisticercose.
H32	3	Estimar o risco de determinadas populações contraírem doenças infecciosas, com base em seus respectivos indicadores relativos a tratamento da água e do esgoto.
H33	3	Associar a promoção da saúde individual e coletiva à responsabilidade conjunta dos indivíduos e dos poderes públicos.
H34	1	Interpretar etapas do ciclo de doenças causadas por protozoários (doença de Chagas e malária), com base em ilustração.
H35	4	Explicar causas e efeitos das principais doenças bacterianas.
H36	2	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.
<b>Total</b>	<b>104</b>	

Como se pode verificar na Tabela III.1, as habilidades avaliadas no 7º ano EF contemplam todas as habilidades e competências de área (CA) previstas para o 7º EF pela Matriz de Referência para Avaliação/SARESP.

O Gráfico III.1 a seguir apresenta a composição da prova do SARESP 2014 em comparação à composição da prova SARESP 2012.



**Gráfico III.1. – Comparação entre as Provas de Ciências 2012 e 2014 e a MRA/SARESP segundo Habilidades por Competências de Área – 7º Ano do Ensino Fundamental (em%)**



Tema 1: Terra e universo: elementos astronômicos visíveis e elementos do Sistema Solar; Tema 2: Terra e universo: características e estrutura do planeta Terra; Tema 3: Vida e ambiente: origem e evolução dos seres vivos; Tema 4: Vida e ambiente: características básicas dos seres vivos e importância da classificação; Tema 5: Ciência e tecnologia: os seres vivos mais simples e a produção de alimentos, bebidas e remédios; Tema 6: Vida e ambiente: ambiente natural e ambiente construído; Tema 7: Ser humano e saúde.

Como é possível verificar, houve relativo equilíbrio na distribuição de itens, proporcional ao número de habilidades compreendidas em cada Competência de Área. Itens relativos a habilidades de uma determinada Competência de Área, que teriam aparecido em maior proporção na prova SARESP 2012, aparecem em menor proporção na prova SARESP 2014, e vice-versa, garantindo, ao longo de uma série, proporcionalidade no instrumento de avaliação em relação ao elencado pela Matriz de Referência para Avaliação para o 7º ano do Ensino Fundamental. Embora haja correspondência entre a distribuição de itens na prova com a distribuição das habilidades na Matriz, há que se considerar que, na Matriz de Referência para Avaliação, pode não haver uma correspondência entre a proporção de habilidades associadas a determinados conteúdos com o espaço e ênfase dados a esses conteúdos no Currículo definido para o respectivo ano ou série de escolarização, o que demanda reflexão acerca da necessidade de eventuais ajustes na Matriz de Referência para Avaliação.



## **2.1.2. – PERFIL DAS PROVAS DE CIÊNCIAS**

**7º Ano**

Ensino Fundamental

**9º Ano**

Ensino Fundamental

**3ª Série**

Ensino Médio



Para compor a prova de Ciências do 9º ano do EF, foram selecionados 91 itens elaborados com base nas 36 habilidades que compõem a Matriz de Referência para a Avaliação, segundo a distribuição apresentada na tabela seguinte; além desses itens, as provas incorporaram mais 13 itens de ligação, selecionados entre os aplicados aos alunos do 7º ano do EF, totalizando os 104 itens previstos no modelo de avaliação adotado.

**Tabela III.2. – Distribuição dos Itens na Prova de Ciências, segundo a Habilidade  
9º Ano do Ensino Fundamental – SARESP 2014**

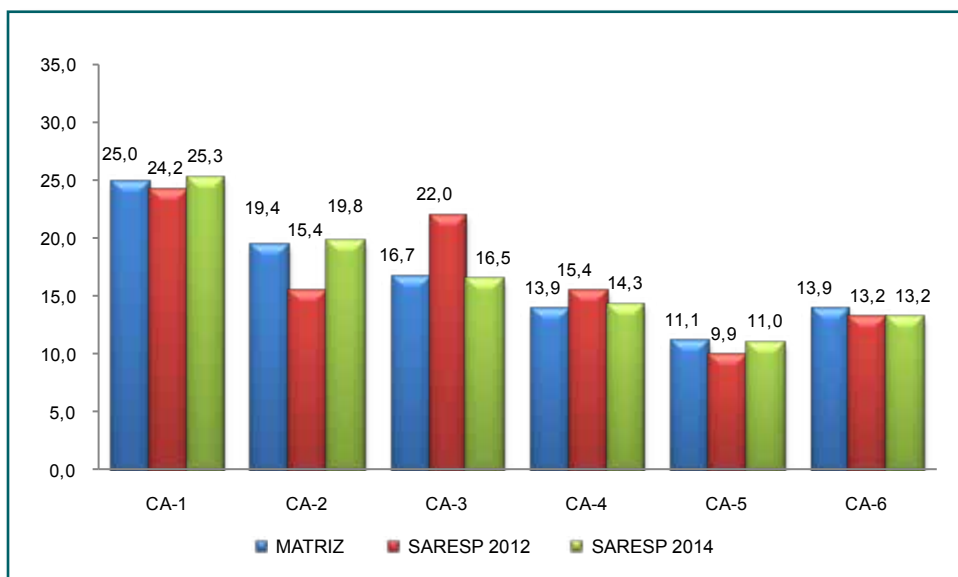
Habilidade	Nº de itens	Descrição
H01	3	Distinguir ação nervosa de ação hormonal, a partir de exemplos dessas ações.
H02	2	Reconhecer a diferença entre atos voluntários e reflexos.
H03	2	Identificar os vários hormônios que atuam no organismo e suas respectivas funções.
H04	2	Associar o papel dos principais hormônios hipofisários ao tipo de regulação que exercem sobre as glândulas em que atuam.
H05	3	Estabelecer a correspondência entre os principais hormônios que atuam na puberdade de meninos e de meninas.
H06	2	Estabelecer relações entre o sistema nervoso, a recepção de estímulos pelos órgãos dos sentidos, os impulsos nervosos e as reações.
H07	3	Estabelecer uma analogia entre o funcionamento de uma câmera escura e o do olho humano.
H08	2	Prever os efeitos de lentes de correção nos principais defeitos da visão.
H09	4	Identificar as propriedades da onda sonora, sua propagação da fonte ao sistema auditivo e a relação entre nível sonoro e intensidade energética.
H10	4	Identificar relações entre saúde, hábitos alimentares e atividade física.1
H11	2	Identificar hábitos de vida que afetam a saúde do sistema cardiovascular.1
H12	1	Identificar os diferentes mecanismos de defesa do organismo: barreiras mecânicas e sistema imunológico.
H13	2	Associar os principais tipos de nutrientes aos alimentos mais comuns presentes na dieta diária.
H14	3	Explicar causas e efeitos das principais doenças bacterianas (cólera, pneumonia, tuberculose e tétano).
H15	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.
H16	3	Julgar a pertinência de argumentos que defendem a eficácia de métodos contraceptivos e de proteção contra DST.
H17	3	Classificar as tecnologias do cotidiano que utilizam eletricidade em função de seus usos e relacioná-las com os respectivos consumos de energia. H1
H18	2	Associar experimentos sobre circuito elétrico simples com aparelhos elétricos, identificando as funções dos principais componentes.
H19	3	Reconhecer riscos e segurança no uso da eletricidade em diferentes situações do dia a dia.
H20	2	Identificar as etapas e as transformações de energia envolvidas na geração de energia elétrica em diferentes tipos de usinas.
H21	2	Comparar diferentes recursos energéticos como petróleo, carvão, gás natural em relação à biomassa, origens e usos.
H22	3	Identificar argumentos favoráveis e desfavoráveis às diferentes formas de geração de eletricidade.
H23	2	Reconhecer descrições de transformações químicas que ocorrem no cotidiano e identificar evidências diretas e indiretas da ocorrência de transformações químicas.

H24	3	Diferenciar substâncias simples e compostas e selecionar modelos explicativos que permitam diferenciá-las.
H25	2	Representar substâncias químicas por meio de símbolos dos elementos que as constituem.
H26	4	Comparar condutibilidade elétrica de diferentes materiais e reconhecer limitações de modelos de partículas para interpretar diferenças de condutibilidade elétrica.
H27	2	Diferenciar misturas e substâncias químicas, com base em medidas de densidade e análise de tabelas de dados.
H28	2	Identificar linguagem científica, nomes, gráficos, símbolos, e outras representações relativas ao sistema Terra-Sol-Lua, aos astros pertencentes ao Sistema Solar, às estrelas e à nossa galáxia.
H29	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.
H30	2	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.
H31	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.
H32	3	Identificar os diferentes usos que são feitos das radiações eletromagnéticas no cotidiano, como na comunicação, na saúde e nos eletrodomésticos.
H33	2	Diferenciar as radiações de acordo com suas frequências e relacioná-las com os seus diferentes usos.
H34	3	Descrever e representar qualitativamente fenômenos envolvidos na recepção e transmissão de informações por meio das ondas eletromagnéticas.
H35	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.
H36	1	Avaliar os benefícios e riscos decorrentes dos usos das radiações, assim como os efeitos biológicos e ambientais.
<b>Subtotal</b>	<b>91</b>	

Como se pode verificar na Tabela III.2, as habilidades avaliadas no 9º ano EF contemplam todas as habilidades e Competências de Área (CA) previstas para o 9º EF pela Matriz de Referência para Avaliação/SARESP. Há ainda que observar que a prova incluía itens de ligação com o 7º ano do EF, os quais permitem a comparabilidade dos resultados em diferentes edições do SARESP e permitem investigar se as habilidades consolidadas entre os alunos no 7º ano EF se mantêm no 9º ano do EF.

O gráfico a seguir apresenta a composição da prova do SARESP 2014 em comparação à composição da prova SARESP 2012.

**Gráfico III.2. – Comparação entre as Provas de Ciências 2012 e 2014 e a MRA/SARESP segundo Habilidades por Competências de Área – 9º Ano do Ensino Fundamental (em%)**



Tema 1: Vida e ambiente: a compreensão do organismo humano; Tema 2: Ser humano e saúde; Tema 3: Ciência e tecnologia: produção e uso de energia no cotidiano e no sistema produtivo; Tema 4: Ciência e tecnologia: materiais como fonte de energia; Tema 5: Terra e universo: o sistema Sol, Terra e Lua; Tema 6: Ciência e tecnologia: características e aplicações das radiações.

Assim como visto para o 7º ano EF, também na prova do 9º ano EF houve relativo equilíbrio na distribuição de itens, proporcional ao número de habilidades compreendidas em cada Competência de Área, garantindo, ao longo da série 2012/2014, proporcionalidade no instrumento de avaliação em relação ao elencado pela Matriz de Referência para Avaliação para o 9º ano do Ensino Fundamental.





## **2.1.3. – PERFIL DAS PROVAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

**7º Ano**

Ensino Fundamental

**9º Ano**

Ensino Fundamental

**3ª Série**

Ensino Médio



Nesta série, a prova de Ciências da Natureza constitui-se por um conjunto de itens de Biologia, Física e Química, incluindo itens inéditos e itens de ligação aplicados na prova SARESP 2012, além de 13 itens de ligação do 9º ano do EF.

**Tabela III.3. – Composição da Prova de Ciências da Natureza, segundo Conteúdos  
3ª Série do Ensino Médio – SARESP 2014**

Conteúdos	Nº de itens
Ciências	13
Biologia – itens inéditos	26
Biologia – itens de ligação	13
Física – itens inéditos	13
Física – itens de ligação	13
Química – itens inéditos	13
Química – itens de ligação	13
<b>TOTAL</b>	<b>104</b>

A Matriz de Referência para Avaliação SARESP relaciona, para a 3ª série do Ensino Médio, 50 habilidades para Biologia, 47 habilidades para Física e 57 habilidades para Química. Portanto, a prova Ciências da Natureza SARESP, que apresenta 91 itens (além dos 13 itens de ligação de Ciências 9º ano EF), não inclui todas as habilidades descritas na Matriz de Referência. Na prova SARESP 2014 foram incluídos itens de 37 habilidades da Biologia, 25 habilidades da Física e 26 habilidades da Química.

É oportuno observar que na composição da prova de Ciências da Natureza foi necessário selecionar determinadas habilidades, em detrimento de outras, devido ao elevado número de habilidades que compõem a Matriz de Referência para Avaliação de Biologia, Física e Química. O critério que embasou a seleção das habilidades foi o de tomar como referência as habilidades mais contempladas pelo Currículo da Secretaria da Educação de São Paulo, inspirado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), de 1996<sup>2</sup>, e as habilidades já contempladas nas últimas edições do SARESP.

Apenas ao longo de uma série histórica de edições SARESP pode-se abranger todo o leque de habilidades descritas para a respectiva etapa da escolarização. Nas três últimas edições do SARESP nas quais houve aplicação da prova Ciências da Natureza (2010, 2012 e 2014), os itens contemplaram um leque maior de habilidades em relação ao número de habilidades previstas na Matriz de Avaliação.

<sup>2</sup> 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.

**Tabela III.4. – Distribuição das Habilidades da Prova de Ciências da Natureza  
SARESP 2010, 2012 e 2014  
3ª Série do Ensino Médio, segundo Disciplinas**

Disciplina	Nº de Habilidades	
	Matriz de Referência	Prova SARESP Edições 2010, 2012 e 2014
Biologia	50	49
Física	47	39
Química	57	41
<b>TOTAL</b>	<b>154</b>	<b>129</b>

Verifica-se pela Tabela III.4, portanto, que em três edições do SARESP foram avaliadas cerca de 85% das habilidades postas para a 3ª série do Ensino Médio. As habilidades já contempladas e as ainda não contempladas no período 2010-2014 (que o serão em edições futuras) são indicadas nas tabelas a seguir. O resultado do desempenho dos alunos na resolução de problemas para cada uma dessas habilidades será visto mais à frente neste Relatório.

As tabelas e os gráficos seguintes reúnem informações que permitem uma visão do perfil da prova de Ciências da Natureza no SARESP 2014, segundo as disciplinas que a integram: Biologia, Física e Química.

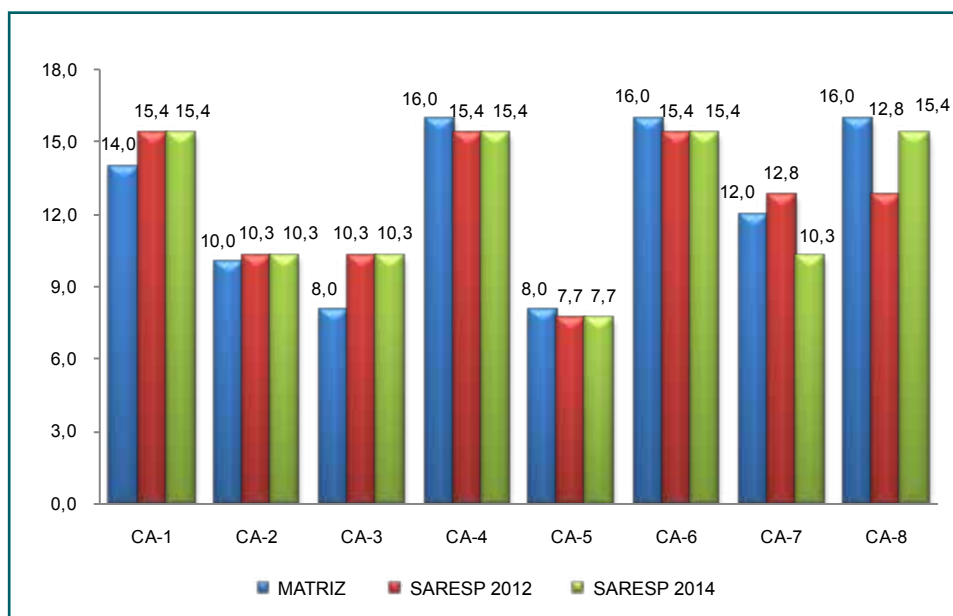
## 2.1.3.1. – PERFIL DA PROVA DE BIOLOGIA

**Tabela III.5. – Distribuição dos Itens de Biologia em Ciências da Natureza segundo Habilidade – SARESP 2014**

Habilidade	Nº de itens prova 2014	Habilidades ainda não avaliadas na série 2010-2014	Descrição
H01	0		Identificar evidências do processo de evolução biológica (fósseis, órgãos análogos, homólogos e vestigiais).
H02	1		Interpretar a história da vida na Terra com base em escala temporal, indicando os principais eventos (surgimento da vida, das plantas, do homem, etc).
H03	1		Identificar as ideias evolucionistas de Darwin e Lamarck, com base na leitura de textos históricos.
H04	1		Explicar a transformação das espécies ao longo do tempo por meio de mecanismos de mutação, recombinação gênica e seleção natural.
H05	1		Inferir que o resultado da seleção natural é a preservação e a transmissão para os descendentes das variações orgânicas favoráveis à sobrevivência da espécie no ambiente.
H06	1		Analisar as ideias sobre a origem da vida a partir da leitura de textos históricos.
H07	1		Estabelecer a relação entre as condições da Terra primitiva e a origem dos primeiros seres vivos.
H08	1		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.
H09	1		Estabelecer relações de parentesco em árvores filogenéticas de homínídeos.
H10	1		Interpretar o processo evolutivo humano como resultado da interação entre mecanismos biológicos e culturais.
H11	1		Avaliar as implicações evolutivas dos processos de seleção artificial de espécies animais e vegetais
H12	0		Avaliar os impactos da transformação e adaptação do ambiente aos interesses da espécie humana.
H13	1		Reconhecer relações de parentesco evolutivo entre grupos de seres vivos.
H14	1		Identificar os grandes grupos de seres vivos a partir de características distintivas.
H15	1		Comparar características gerais dos grandes grupos de seres vivos.
H16	1		Interpretar árvores filogenéticas.
H17	0		Reconhecer as aplicações da engenharia genética na medicina, entre elas a terapia gênica.
H18	1		Reconhecer a importância dos testes de DNA na determinação da paternidade, investigação criminal e identificação de indivíduos.
H19	1		Relacionar as funções vitais das células com seus componentes.
H20	1		Associar a divisão celular mitótica à reprodução dos seres unicelulares e ao crescimento e regeneração dos tecidos dos seres multicelulares.
H21	1		Comparar a estrutura química dos ácidos nucleicos (DNA x RNA).
H22	0		Distinguir o papel dos diferentes tipos de RNA no processo de síntese de proteínas.
H23	1		Avaliar as razões que explicam as contribuições dos eventos de divisão meiótica para a variabilidade das espécies.

H24	1		Analisar os argumentos quanto aos riscos e benefícios da utilização de produtos geneticamente modificados disponíveis no mercado.
H25	1		Reconhecer as principais características do desenvolvimento das angiospermas.
H26	1		Comparar os diferentes grupos vegetais, com base nas respectivas aquisições evolutivas.
H27	0		Associar as características morfofuncionais dos grandes grupos vegetais aos diferentes habitats por eles ocupados.
H28	1		Relacionar o movimento das plantas às condições de luminosidade.
H29	0		Reconhecer as características dos principais filos do reino animal.
H30	1		Identificar características comuns aos animais vertebrados.
H31	1		Identificar os principais processos físicos e químicos envolvidos na digestão.
H32	1		Identificar as principais características da respiração humana.
H33	1		Identificar as principais características da circulação humana.
H34	1		Associar estrutura e função dos componentes do sistema reprodutor humano (feminino e masculino).
H35	0		Identificar o princípio básico de funcionamento dos métodos anticoncepcionais mais disseminados.
H36	1		Selecionar dietas adequadas a demandas energéticas e faixas etárias predeterminadas.
H37	1		Diferenciar, com base na descrição de situações concretas, fatores bióticos e abióticos num ecossistema.
H38	1		Identificar níveis tróficos em cadeias e teias alimentares, reconhecendo carnívoros, herbívoros e onívoros.
H39	1		Identificar, com base em descrição de situações concretas, habitat e nicho ecológico de organismos diversos.
H40	0		Relacionar as atividades econômicas mais importantes no cenário nacional às principais alterações nos ecossistemas brasileiros.
H41	1		Interpretar gráficos e tabelas que contenham dados sobre crescimento e densidade de uma dada população.
H42	1		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.
H43	1		Identificar procedimentos para a prevenção das doenças infecciosas e parasitárias mais frequentes no Brasil.
H44	0		Incluir a gravidez na adolescência entre os fatores de risco à saúde materna.
H45	1		Identificar DSTs mais frequentes no Brasil e os cuidados para preveni-las.
H46	1		Analisar tabelas e gráficos que mostrem correlação entre diferentes indicadores de saúde.
H47	0		Analisar tabelas com dados comparativos dos indicadores de saúde da população de diferentes regiões brasileiras.
H48	1		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.
H49	0	Não avaliada	Inferir sobre o nível de desenvolvimento e de saúde de regiões ou estados brasileiros com base em suas respectivas condições de acesso a saneamento básico.
H50	1		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.).
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>		

**Gráfico III.3. – Comparação entre as Provas de Ciências da Natureza – Biologia - 2012 e 2014 e a MRA/ SARESP segundo Habilidades por Competências de Área – 3ª Série do Ensino Médio**



Tema 1: Origem e evolução da vida: hipóteses e teorias; Tema 2: Origem e evolução da vida: evolução biológica e cultural; Tema 3: A diversidade da vida: o desafio da classificação biológica; Tema 4: Identidade dos seres vivos: organização celular e funções vitais básicas; Tema 5: Diversidade da vida: a Biologia das plantas; Tema 6: Diversidade da vida: a Biologia dos animais; Tema 7: A interdependência da vida: os seres vivos e suas interações; desequilíbrios ambientais; Tema 8: Qualidade de vida das populações humanas: a saúde coletiva e ambiental.

Conforme se pode constatar, os itens de Biologia que integraram a avaliação de Ciências da Natureza no SARESP 2014 mantiveram uma proporção muito próxima ao número e à natureza das habilidades da MRA/SARESP – Biologia. Apesar de a prova não contemplar todas as habilidades elencadas para a 3ª série do Ensino Médio-Biologia, uma vez que o número de itens de avaliação é inferior ao número de habilidades que podem ser avaliadas, ainda assim os itens selecionados para a prova 2014 estão associados às habilidades em proporção similar à distribuição dessas habilidades nas respectivas Competências de Área (CA) da Matriz de Referência, constituindo-se, portanto, em uma prova com bom potencial para avaliar as habilidades e competências esperadas para esse nível de ensino. O mesmo já havia sido verificado para a prova SARESP 2012.

## 2.1.3.2. – PERFIL DA PROVA DE QUÍMICA

**Tabela III.6. – Distribuição dos Itens de Química em Ciências da Natureza segundo Habilidade – SARESP 2014**

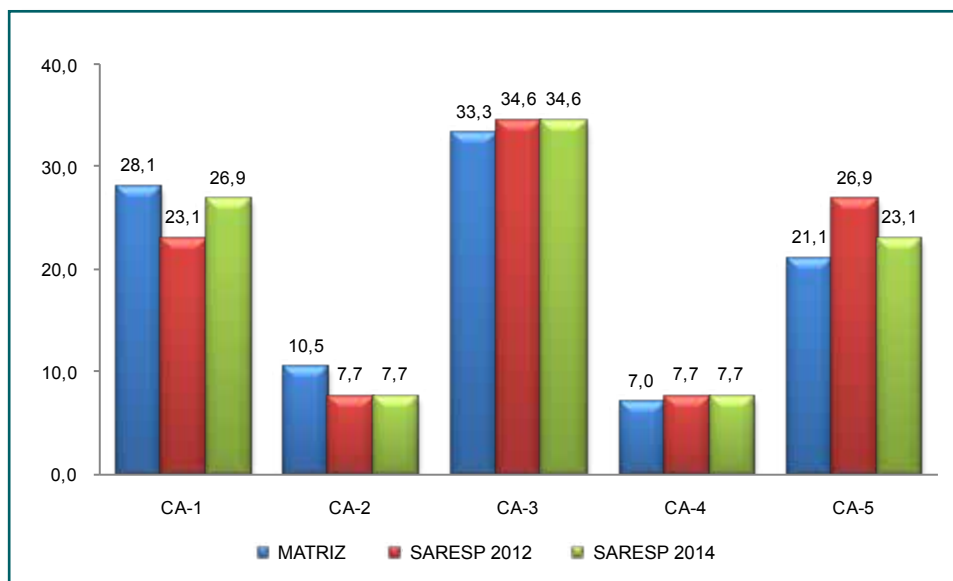
Habilidade	Nº de itens prova 2014	Habilidades ainda não avaliadas na série 2010-2014	Descrição
H01	0	Não avaliada	Reconhecer a ocorrência de transformações químicas no dia a dia e no sistema produtivo por meio de evidências macroscópicas (mudanças de cor, desprendimento de gás, mudanças de temperatura, formação de precipitado, emissão de luz, etc), da formação de novos materiais (produtos) com propriedades distintas dos de partida (reagentes).
H02	1		Descrever as transformações químicas em linguagem discursiva e representá-las por meio de fórmulas e equações químicas (e vice-versa).
H03	0	Não avaliada	Descrever as principais ideias sobre a constituição da matéria usando as ideias de Dalton e reconhecer a importância e as limitações do uso de modelos explicativos na ciência.
H04	0	Não avaliada	Reconhecer a conservação de massa e as proporções fixas entre as massas de reagentes e produtos e a energia envolvidas em uma transformação química.
H05	1		Reconhecer as variáveis que podem modificar as velocidades de transformações químicas.
H06	0	Não avaliada	Representar energia de ativação em diagramas de energia, e reconhecê-la assim como a orientação de colisão entre partículas, como fatores determinantes para que ocorra uma colisão efetiva.
H07	0		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.
H08	1		Explicar no nível microscópico, usando o modelo atômico de Dalton, como as variáveis podem modificar as velocidades de transformações químicas.
H09	0	Não avaliada	Reconhecer que transformações químicas podem ocorrer em mais de uma etapa e identificar a etapa lenta de uma transformação química como a determinante da velocidade com que esta ocorre.
H10	1		Aplicar o modelo atômico de Dalton para interpretar as transformações químicas, a conservação de massa, as proporções fixas entre reagentes e produtos e a energia envolvida.
H11	0		A partir de equações balanceadas, prever as quantidades de reagentes e produtos envolvidos em termos de massas, massas molares e quantidade de matéria.
H12	1		Analisar critérios tais como poder calorífico, quantidade de produtos (CO <sub>2</sub> ) custos de produção e impactos ambientais de combustíveis para julgar a melhor forma de obtenção de calor em uma dada situação.
H13	0	Não avaliada	Interpretar a transformação química como resultante da quebra de ligações nos reagentes e formação de novas ligações, que resulta nos produtos.
H14	1		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.
H15	0	Não avaliada	Interpretar reações de neutralização entre ácidos e bases fortes de Arrhenius como reações entre H <sup>+</sup> e OH <sup>-</sup> e saber prever a quantidade (em massa e quantidade de matéria, e em volume) de base forte que deve ser adicionada a um ácido forte, para que a solução obtida seja neutra – dadas as concentrações das soluções.
H16	1		Fazer previsões qualitativas, usando modelos explicativos, sobre como composições de variáveis podem afetar as velocidades de transformações químicas.



H17	1		Reconhecer que existem transformações químicas cujos rendimentos são inferiores aos previstos estequiometricamente, que não se completam, em que reagentes e produtos coexistem em equilíbrio químico dinâmico: as velocidades das transformações diretas são iguais às velocidades das transformações inversas.
H18	0		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.
H19	0		Utilizar valores da escala de pH para classificar soluções aquosas como ácidas, básicas e neutras (a 25°C), e calcular valores de pH a partir das concentrações de H <sup>+</sup> , e vice-versa.
H20	0		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.
H21	0	Não avaliada	Avaliar, dentre diferentes transformações químicas, qual apresenta maior extensão, dadas as equações químicas e as constantes de equilíbrio correspondentes.
H22	1		Aplicar os conhecimentos referentes às influências da pressão e da temperatura na rapidez e na extensão de transformações químicas de equilíbrio, para escolher condições reacionais mais adequadas.
H23	1		Reconhecer e localizar os elementos químicos na tabela periódica.
H24	1		Reconhecer a destilação fracionada como método de separação que se baseia nas diferentes temperaturas de fusão ou de ebulição de diferentes e a “cristalização fracionada”, como maneira de separação de sais dissolvidos em água usando suas diferentes solubilidades.
H25	1		Reconhecer a dependência entre a solubilidade de gases em líquidos com as condições de pressão e de temperatura.
H26	0		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.
H27	1		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.
H28	0		Interpretar as ideias de Rutherford e de Bohr para entender a estrutura da matéria e sua relação com as propriedades da matéria.
H29	0		Relacionar nomes de compostos orgânicos com suas fórmulas estruturais e vice-versa.
H30	1		Reconhecer a importância das propriedades da água para a manutenção da vida no planeta Terra (calor específico e o fato de solubilizar muitos sais importantes).
H31	0		Relacionar propriedades de sólidos e líquidos com o tipo de ligações presentes e com os tipos de interação eletrostática interpartículas .
H32	0		Saber preparar soluções a partir de informações de massas, quantidade de matéria e volumes e a partir de outras soluções mais concentradas.
H33	0	Não avaliada	Saber expressar e inter-relacionar as composições de soluções em g.L-1 e mol.L-1 , ppm, % em massa e em volume.
H34	0	Não avaliada	Reconhecer ligações covalentes em sólidos e em macromoléculas, ligações iônicas em sais sólidos e líquidos, e ligações metálicas em metais, e entender a formação de uma substância a partir das interações eletrostáticas entre as partículas que a constitui.
H35	1		Analisar informações de gráficos e tabelas para estimar o estado físico dos materiais a partir de suas temperaturas de fusão e de ebulição e para diferenciar substâncias de misturas.
H36	1		Realizar cálculos e fazer estimativas usando dados de massa, volume, densidade, temperatura, solubilidade e relacionar os resultados obtidos com dados tabelados para identificar substâncias, diferenciar substâncias puras de misturas de substâncias.
H37	0	Não avaliada	Escolher métodos de separação de substâncias e avaliar sua efetividade com base nas propriedades dos materiais presentes na mistura.
H38	1		Avaliar e escolher métodos de separação de substâncias (filtração, destilação, decantação, etc) com base nas propriedades dos materiais.
H39	0	Não avaliada	Realizar cálculos que envolvam concentrações de soluções e de DBO e aplicá-los para reconhecer a qualidade de diferentes águas.

H40	1		Aplicar conceitos de separação de misturas, de solubilidade, de transformação química para compreender os processos envolvidos no tratamento da água para consumo humano e em outras situações cotidianas.
H41	0	Não avaliada	Fazer previsões a respeito do tipo de ligação química entre dois elementos considerando as suas posições na tabela periódica e as eletronegatividades.
H42	0	Não avaliada	Reconhecer que há transformações químicas que ocorrem com o envolvimento de energia elétrica.
H43	0		Interpretar os processos de oxidação e de redução a partir de ideias sobre a estrutura da matéria.
H44	1		Relacionar a energia elétrica produzida e consumida na transformação química com os processos de oxidação e redução, e aplicar esses conhecimentos para explicar o funcionamento de uma pilha galvânica e os processos eletrolíticos.
H45	1		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.
H46	0	Não avaliada	Reconhecer métodos utilizados em escala industrial assim como suas importâncias econômicas e sociais para a obtenção de materiais e substâncias utilizados no sistema produtivo a partir da água do mar (obtenção do cloreto de sódio por evaporação, do gás cloro e do sódio metálico por eletrólise ígnea, do hidróxido de sódio e do gás cloro por eletrólise da salmoura, do carbonato de sódio pelo processo Solvay, da cal pela calcinação do carbonato de cálcio e de água potável por destilação e por osmose reversa), do petróleo (destilação fracionada, alquilação e craqueamento), de minérios (siderurgia do ferro e do cobre), da biomassa, da amônia e seus derivados a partir do nitrogênio atmosférico e do gás hidrogênio (processo Haber).
H47	1		Reconhecer alguns agentes poluidores do meio ambiente, como por exemplo, esgotos residenciais, industriais e agropecuários, detergentes, praguicidas, gases solúveis em água, materiais sólidos tóxicos ou de difícil degradação.
H48	1		Interpretar dados apresentados em gráficos e tabelas relativos ao critério brasileiro de potabilidade da água, para avaliar grau de poluição.
H49	0		Escrever fórmulas estruturais de hidrocarbonetos a partir de sua nomenclatura e vice-versa, e reconhecer o petróleo como fonte de hidrocarbonetos.
H50	0		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.
H51	0		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.
H52	0	Não avaliada	Interpretar e aplicar dados de DBO para entender a importância do oxigênio dissolvido no meio aquático e entender problemas ambientais.
H53	1		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.
H54	1		Interpretar os ciclos da água, do nitrogênio, do oxigênio, do gás carbônico, suas inter-relações e seu papel na manutenção ou deterioração do equilíbrio ambiental.
H55	0		Analisar e reconhecer os grupos funcionais por meio de fórmulas estruturais de aminas, amidas, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres, aldeídos, cetonas, alcoóis, gliceróis, relacioná-las aos principais macronutrientes alimentares e refletir sobre a ideia da existência de alimentos sem química.
H56	1		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.
H57	1		Avaliar custos e benefícios sociais, ambientais e econômicos da transformação e utilização de materiais; refletir sobre hábitos de consumo levando em conta os 4 R's e avaliar propostas de intervenção na sociedade tendo em vista os problemas ambientais relacionados à química.
TOTAL	26		

**Gráfico III.4. – Comparação entre as Provas de Ciências da Natureza – Química – 2012 e 2014 e a MRA/ SARESP segundo Habilidades por Competências de Área – 3ª Série do Ensino Médio**



Tema 1: Transformações químicas na natureza e no sistema produtivo; Tema 2: Transformações químicas que apresentam rendimentos inferiores aos previstos estequiometricamente: equilíbrios químicos; Tema 3: Materiais e suas propriedades.; Tema 4: Transformações químicas que envolvem diretamente energia elétrica; Tema 5: O que o ser humano extrai e introduz na atmosfera, hidrosfera e biosfera.

O gráfico mostra que houve um relativo equilíbrio entre a distribuição de habilidades na Matriz de Referência para Avaliação e aquela presente na prova SARESP 2014, assim como na prova SARESP 2012. Tanto na prova de 2012, quanto na de 2014, procurou-se a seleção de maior número de itens associados ao Tema 1: Transformações químicas na natureza e no sistema produtivo; e no Tema 3: Materiais e suas propriedades, mantendo a correspondência e proporcionalidade da MRA/ Química no SARESP. Deste modo, justifica-se um maior número de itens para avaliar:

- a) a construção da competência científica em Química, o domínio das habilidades que se referem à construção de conceitos que permitem compreender e explicar propriedades específicas de materiais, para entender, intervir e propor métodos de extração, de separação, de transporte, de refino e de utilização.
- b) os conhecimentos sobre transformações químicas, que permitem explicar e prever a energia envolvida, diferenças de velocidade, quantidades de matéria, processos industriais e suas implicações ambientais.

Na prova SARESP 2014, em continuidade ao já iniciado em 2012, procurou-se ampliar o quadro referencial dessa avaliação no Ensino Médio. Isto porque, a menos que seja totalmente modificada a estrutura da avaliação de Ciências da Natureza, serão necessárias várias edições para se aferir o desenvolvimento das 57 habilidades descritas na MRA/SARESP – Química.

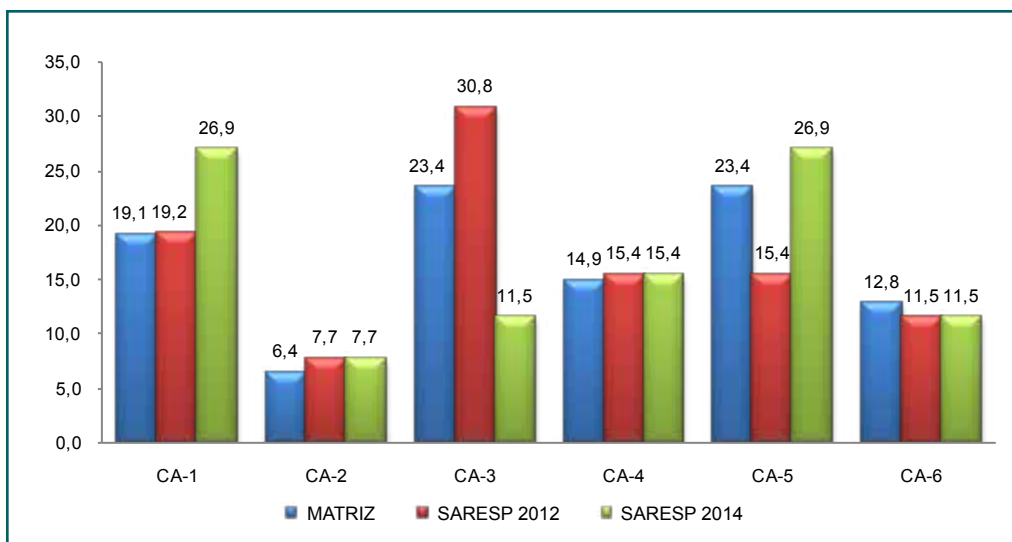
## 2.1.3.3. – PERFIL DA PROVA DE FÍSICA

**Tabela III.7. – Distribuição dos Itens de Física em Ciências da Natureza segundo Habilidade – SARESP 2014**

Habilidade	Nº de itens prova 2014	Habilidades ainda não avaliadas na série 2010-2014	Descrição
H01	1		Identificar diferentes formas e linguagens para representar movimentos, como: trajetórias, gráficos, tabelas, funções e linguagem discursiva.
H02	1		Classificar movimentos segundo características comuns, como trajetórias e variações de velocidade.
H03	0	Não avaliada	Relacionar e calcular grandezas que caracterizam movimentos.
H04	1		Reconhecer as causa da variação de movimentos associadas a forças e ao tempo de duração das interações.
H05	1		Prever situações cotidianas que envolvam movimentos, utilizando a conservação da quantidade de movimento.
H06	0		Prever e avaliar situações cotidianas que envolvam movimentos, utilizando as leis de Newton.
H07	1		Identificar fontes e transformações de energia em movimentos, em diferentes equipamentos e máquinas, em atividades físicas e esportivas.
H08	1		Calcular o trabalho mecânico de forças de diferentes naturezas, em exemplos de situações reais.
H09	1		Utilizar a conservação da energia mecânica para analisar e determinar parâmetros de movimentos.
H10	0		Estimar e comparar características e dimensões espaciais de corpos celestes (tamanhos e distâncias).
H11	1		Relacionar variáveis relevantes nas interações gravitacionais entre objetos na superfície da Terra ou entre astros no Universo.
H12	1		Associar a natureza cíclica de movimentos da Terra, Sol e Lua a fenômenos naturais, ao calendário e influências na vida humana.
H13	0		Identificar fenômenos, fontes e sistemas que envolvem trocas de calor em processos naturais ou tecnológicos.
H14	1		Comparar e avaliar procedimentos de medida e controle da temperatura.
H15	0		Identificar propriedades térmicas dos materiais ou processos de trocas de calor que justificam a escolha apropriada de objetos e utensílios com diferentes finalidades.
H16	0	Não avaliada	Estimar trocas de calor envolvidas em fenômenos naturais ou em processos tecnológicos.
H17	1		Associar fenômenos atmosféricos ou climáticos a processos de troca de calor e propriedades térmicas de materiais.
H18	0	Não avaliada	Avaliar hipóteses e argumentos a cerca do aquecimento global e suas consequências ambientais e sociais.
H19	1		Identificar fontes e transformações de energia em diferentes processos de sua geração e uso social.H21
H20	0	Não avaliada	Aplicar o princípio de conservação da energia nas trocas de calor com mudanças de estado físico, nas máquinas mecânicas e a vapor.

H21	0		Reconhecer representações adequadas dos ciclos de funcionamento de diferentes máquinas térmicas.
H22	0		Avaliar e comparar a potência e o rendimento de máquinas térmicas a partir de dados reais.
H23	0	Não avaliada	Compreender os princípios fundamentais da termodinâmica que norteiam a construção e o funcionamento das máquinas térmicas.
H24	1		Identificar e discriminar características físicas de ondas sonoras.
H25	1		Avaliar argumentos sobre problemas decorrentes da poluição sonora para a saúde humana e possíveis formas de controlá-la.
H26	0		Descrever, por meio de linguagem discursiva ou gráfica, fenômenos e equipamentos que envolvem a propagação da luz e formação de imagens.
H27	1		Comparar diferentes instrumentos e sistemas utilizados para melhorar ou ampliar a visão, como óculos, lupas, microscópios, telescópios e projetores.
H28	0	Não avaliada	Associar a cor de um objeto a formas de interação da luz com a matéria.
H29	1		Identificar os principais meios de produção, propagação e detecção de ondas eletromagnéticas no cotidiano.
H30	0		Associar o funcionamento de equipamentos de telecomunicação a características do espectro eletromagnético.
H31	1		Identificar elementos e grandezas elétricas presentes em contas de luz, embalagens chapinhas ou impressos de fabricação de aparelhos e equipamentos.
H32	0		Analisar o funcionamento de equipamentos elétricos presentes no cotidiano segundo suas funções.
H33	1		Estimar consumo e custo de energia elétrica residencial.
H34	1		Avaliar opções apropriadas na escolha e uso de aparelhos elétricos com base em critérios como segurança, consumo de energia, eficiência e direitos do consumidor.
H35	0		Reconhecer representações e arranjos adequados de circuitos elétricos residenciais.
H36	1		Relacionar elementos e grandezas mensuráveis de equipamentos e circuitos elétricos (corrente, tensão, resistência, potência).
H37	1		Descrever, por meio de linguagens, diferentes fenômenos, situações ou experimentos que envolvam interações elétricas ou magnéticas.
H38	0	Não avaliada	Estimar ordens de grandeza de cargas, correntes e campos elétricos ou magnéticos em fenômenos, arranjos experimentais ou equipamentos.
H39	0		Discriminar o funcionamento de motores e de geradores, reconhecendo as transformações de energia envolvidas em cada um deles.
H40	1		Comparar diferentes processos de geração de energia elétrica em larga escala, bem como as transformações de energia neles envolvidas.
H41	1		Avaliar argumentos críticos sobre diferentes recursos e processos de geração de energia, considerando aspectos ambientais, sociais e econômicos.
H42	0		Identificar e classificar, segundo características e propriedades físicas, diferentes materiais presentes no cotidiano.
H43	0		Confrontar diferentes modelos atômicos e/ou concepções de constituição da matéria ao longo da história, analisando seus limites e desdobramentos.
H44	0	Não avaliada	Reconhecer e avaliar o uso da luz laser em tecnologias contemporâneas.
H45	0		Reconhecer transformações nucleares que dão origem à radioatividade.
H46	2		Avaliar efeitos biológicos e ambientais das radiações ionizantes, assim como medidas para a sua proteção.
H47	1		Reconhecer aplicações e avaliar argumentos sobre os riscos e benefícios da energia nuclear em diferentes setores, como na medicina, agricultura e geração de eletricidade.
TOTAL	26		

**Gráfico III.5. – Comparação entre as Provas de Ciências da Natureza – Física – 2012 e 2014 e a MRA/ SARESP segundo Habilidades por Competências de Área – 3ª Série do Ensino Médio**



Tema 1: Movimentos - variações e conservações; Tema 2: Universo, Terra e vida; Tema 3: Calor, ambiente e usos de energia; Tema 4: Som, imagem e comunicação; Tema 5: Equipamentos elétricos; Tema 6: Matéria e radiação.

Para a composição da prova de Ciências da Natureza da edição do SARESP 2014, Física, adotou-se como princípio a ampliação gradativa das habilidades avaliadas, buscando alcançar a cada edição a proporcionalidade entre as habilidades avaliadas e a distribuição destas nas diferentes Competências de Área da Matriz de Referência para a Avaliação.

Na edição do SARESP 2010 as habilidades relativas ao Tema 2: Universo, Terra e vida, não foram avaliadas, e vieram a compor as provas de 2012 e 2014, recompondo a proporcionalidade com a da Matriz de Referência da Avaliação.

Em edições anteriores também havia itens relativos às habilidades associadas ao grupo III (compreender) de competências do aluno, envolvendo os conteúdos do Tema 3: Calor, ambiente e usos de energia. Essas habilidades retratam a capacidade dos alunos para avaliar hipóteses e argumentos sobre o aquecimento global e suas consequências, aplicar princípios de conservação de energia nas trocas de calor com mudança de estado físico, compreender os princípios fundamentais da termodinâmica e o funcionamento das máquinas térmicas. Essas habilidades foram mais bem contempladas na prova 2012 e um pouco menos na prova 2014, permitindo espaço para itens que avaliassem habilidades relativas ao Tema 5 e ao Tema 1. Deste modo, nas duas últimas edições do SARESP, embora nem todas as habilidades da Matriz de Referência tenham sido avaliadas, manteve-se a proporcionalidade provas/Matriz.

## **2.2. – PERCENTUAL DE ACERTOS NAS PROVAS DE CIÊNCIAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA DO SAESP**





## 2.2. – PERCENTUAL DE ACERTOS NAS PROVAS DE CIÊNCIAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA DO SARESP

---

Antes que se apresente a proporção média de acertos por itens ou conjunto de itens nas provas Ciências e Ciências da Natureza, são necessárias algumas considerações.

A proficiência média aferida pelo SARESP para cada ano/série considerados é obtida a partir da metodologia da Teoria da Resposta ao Item – TRI. Desse modo, não há uma correspondência direta entre proporção de acertos na prova e nível de proficiência aferida. Alunos e/ou turmas com uma proporção média de acertos superior à de outro aluno/turma não têm, necessariamente, proficiência maior.

Segundo a TRI, o que determina o grau de proficiência dos alunos não é a pontuação, ou o número de itens respondidos corretamente, mas sim as características do conjunto de itens acertados na prova. Desse modo, alunos que acertaram um mesmo número de itens podem receber diferentes “notas”, ou melhor, diferentes proficiências, em razão das características dos itens que acertaram. Os itens caracterizam-se pelos parâmetros estatísticos de discriminação do item, dificuldade do item e probabilidade de acerto ao acaso. A relação entre esses parâmetros estatísticos indica qual o nível mínimo de proficiência necessário para que o item seja respondido corretamente, sem que o seja por acerto casual.

Estas considerações são necessárias, pois os dados apresentados a seguir referem-se à proporção de acertos nas provas, a pontuação. Referem-se à proporção média de alunos que indicou a resposta correta para o conjunto de itens da prova, para o conjunto de itens de uma determinada Competência de Área, ou para o conjunto de itens de uma mesma habilidade da Matriz de Referência para Avaliação. Portanto, esses dados referem-se mais propriamente à Teoria Clássica dos Testes, TCT, mas ainda assim trazem informações relevantes que podem ser interpretadas na perspectiva pedagógica e constituem-se em elementos que permitem diagnóstico de fragilidades pontuais e/ou evidências de sucesso na aprendizagem.

A partir desses dados têm-se informações sobre qual o percentual de alunos que indicou a resposta correta para um item relativo a um determinado tema; qual o percentual de alunos, dentre aqueles de mais baixo desempenho na prova como um todo, ou dentre aqueles de maior desempenho na prova como um todo, que indicou a resposta correta para um item relativo a uma habilidade específica.

Na interpretação desses dados, há que se considerar que parte dos alunos indicou a resposta correta não por que dominam o conteúdo ou apresentam a habilidade requerida. O acerto pode ter sido casual; ou a alternativa correta pode ter se mostrado atrativa mesmo para aqueles que não dominam o tema, embora os procedimentos de pré-teste minimizem essa possibilidade. Ainda assim, esses resultados podem se compor àqueles fornecidos pela TRI, ampliando os elementos a partir dos quais o professor pode fazer a interpretação pedagógica dos resultados, como será visto à frente.

Por essa razão, e nessa perspectiva, são apresentados nas tabelas e gráficos a seguir os percentuais médios de alunos que indicaram a resposta correta considerando a prova como um todo, para o conjunto de itens de um determinado Tema de Competência de Área, e para o conjunto de itens de uma determinada habilidade.

A Tabela III.8 apresenta os percentuais médios de alunos que indicaram a resposta correta para itens das provas SARESP 2010, 2012 e 2014. Considerou-se a média na totalidade de itens da prova (excluídos os itens de ligação da série anterior) e, no caso da 3ª série EM, de itens das três disciplinas que compõem Ciências da Natureza.

**Tabela III.8. – Percentual Médio de Alunos que Indicou a Resposta Correta para o Conjunto de Itens nas Provas do SARESP 2010, 2012 e 2014**

SARESP	7º ano EF	9º ano EF	3ª série EM Ciências da Natureza			
			Total da prova	Biologia	Física	Química
<b>2010</b>	55,8	53,8	51,5	61,3	44,0	44,9
<b>2012</b>	58,6	58,1	42,8	41,9	42,1	44,8
<b>2014</b>	50,5	50,9	45,0	44,4	42,9	48,0

Nas provas de Ciências dos 7º e 9º anos do Ensino Fundamental, houve, em 2014, um percentual médio de acertos menor que aquele verificado em 2012. O inverso verificou-se com a prova de Ciências da Natureza da 3ª série do Ensino Médio. Ainda assim, para esses três níveis de escolarização houve aumento na proficiência média aferida em 2014 em relação àquela de 2012. Essa constatação referenda o afirmado anteriormente: não há uma correlação direta, proporcional e positiva entre percentual de acertos e nível de proficiência. Como, então, explicar esse aparente paradoxo?

O aumento na proficiência, associado à redução na proporção média de acertos, deve-se ao fato de, na elaboração das provas dos 7º e 9º anos EF, terem sido elencados itens com propriedades para discriminar alunos em todos os níveis de proficiência. Alguns desses itens, embora no geral respondidos corretamente por uma menor proporção de alunos, permitiram discriminar aqueles de maior proficiência. Não fossem esses itens, esses alunos de maior proficiência permaneceriam “agrupados” com aqueles de menor proficiência, uma vez que não lhes teriam sido apresentados itens que permitissem que fossem discriminados em relação aos demais.

O mesmo aconteceu com relação à prova da 3ª série do Ensino Médio. Nesse caso, contudo, a proporção média de acertos apresentada na Tabela III.8 refere-se à totalidade de itens da prova, o que resultou em uma proporção média de acertos superior àquela de 2012. Porém, quando esses itens são agrupados por Temas de Competência de Área, ou por habilidades, verifica-se que, assim como no 7º e 9º anos, para alguns agrupamentos houve considerável aumento na proporção média, para outros um aumento mais discreto, e para outros uma diminuição na proporção média de acertos.

Nas seções a seguir, além da apresentação e discussão de dados sobre o percentual médio de alunos que indicou a resposta correta para os itens ou conjunto de itens, também serão apresentados exemplos de itens que foram aplicados na prova SARESP 2014. Os resultados estatísticos obtidos com a aplicação dos itens são apresentados em tabelas e gráficos, e podem ser interpretados na perspectiva pedagógica. Para tanto, é preciso que se compreenda como os dados são apresentados e o que indicam ou sinalizam.

Os itens apresentados como exemplo compuseram as provas, têm interesse pedagógico e foram selecionados para publicação graças à qualidade estatística que apresentam, tanto pela Teoria Clássica de Testes (TCT), quanto, e sobretudo, pela Teoria da Resposta ao Item (TRI). Um item que preenche os requisitos da metodologia estatística é chamado “item âncora”. Um item âncora apresenta propriedades estatísticas que indicam ser adequado para discriminar alunos em determinado nível da escala de proficiência, além de descrever adequadamente a habilidade que está sendo proposta. A proficiência que para ele é calculada situa-o em um determinado ponto da Escala de Proficiência de uma dada disciplina, no ano/série considerado (7º ano EF, 9º ano EF ou 3ª série EM).

Os itens publicados como exemplos neste relatório apresentam nível de dificuldade compatível com o que se estabelece na concepção da prova, e, são itens que permitem avaliar e discriminar alunos em diferentes níveis de proficiência.

O nível de dificuldade é definido pela Teoria Clássica dos Testes (TCT) a partir da porcentagem de respondentes que erraram o item, o que resulta em um índice que varia de 0,00 a 1,00. A classificação de itens segundo o índice de dificuldade é a seguinte:

ÍNDICE DE DIFICULDADE	CLASSIFICAÇÃO
1,00 – 0,85	muito difícil (MD)
0,84 – 0,65	difícil (D)
0,64 – 0,35	média (M)
0,34 – 0,15	fácil (F)
0,14 – 0,00	muito fácil (MF)

O nível de discriminação é obtido agrupando-se os respondentes em três grupos constituídos em função do desempenho na prova: Grupo 1, de menor desempenho; Grupo 2, de desempenho intermediário; e Grupo 3, de maior desempenho na prova. Da diferença de desempenho no item entre os grupos, obtêm-se um índice. Quanto maior o índice, maior o nível de discriminação: o item é respondido acertadamente por uma maior proporção de alunos que se situam no grupo de alto desempenho. A classificação de itens segundo o índice de discriminação é a seguinte.

ÍNDICE DE DISCRIMINAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
$\geq 0,80$	excelente
0,79 – 0,60	ótima
0,59 – 0,40	muito boa
0,39 – 0,20	boa
0,19 – 0,10	fraca
$< 0,10$	muito fraca

Os itens apresentados à frente virão acompanhados de uma tabela com o percentual de alunos que respondeu acertadamente ao item e a distribuição das respostas pelas demais alternativas do item. A tabela também apresenta o nível de dificuldade e o nível de discriminação do item, segundo a TCT.

Cada um dos itens também será acompanhado de um gráfico no qual se indica, a partir da TCT, a distribuição de respostas pelas alternativas, para os três grupos de desempenho acima referidos: Grupo 1, de menor desempenho; Grupo 2, de desempenho intermediário; e Grupo 3, de maior desempenho na prova. Considerando que a prova para cada aluno é constituída por 24 itens, todos os alunos são elencados em ordem crescente segundo sua pontuação nessa prova de 24 itens, ou questões. Aqueles de menor pontuação, e que perfazem cerca de 1/3 do total de alunos, constituem o Grupo 1, ou de menor desempenho. O mesmo em relação ao Grupo 2 e ao Grupo 3. Deste modo, o número máximo de itens respondidos corretamente em cada um dos grupos de desempenho varia nos diferentes anos/séries aqui considerados. Nas provas SARESP 2014, nos 7º e 9º anos EF, os alunos do Grupo 1 responderam corretamente até no máximo 9 itens dentre os 24 itens da prova; os alunos do Grupo 2 acertaram de 10 a 13 itens; os alunos do Grupo 3 acertaram 14 ou mais itens, até o máximo de 24 itens (total de itens da prova). Dentre os alunos da 3ª série EM, os alunos do Grupo 1 responderam corretamente até 8 itens; os alunos do Grupo 2 acertaram de 9 a 12 itens; os alunos do Grupo 3 acertaram 13 ou mais itens dentre os 24 itens da prova. Em cada um desses grupos, como já referido, cerca de 1/3 do total de alunos da série/ano correspondente. Diz-se **cerca**, e não **exatamente** 1/3 dos alunos pois, tomando-se como exemplo os alunos da 3ª série do ensino médio, aqueles que responderam corretamente a até 8 itens podem perfazer um pouco mais ou um pouco menos que 1/3 do total de alunos. Se nesse mesmo grupo fossem incluídos aqueles que tiveram 9 acertos, o Grupo 1 corresponderia a bem mais que 1/3 do total de alunos.

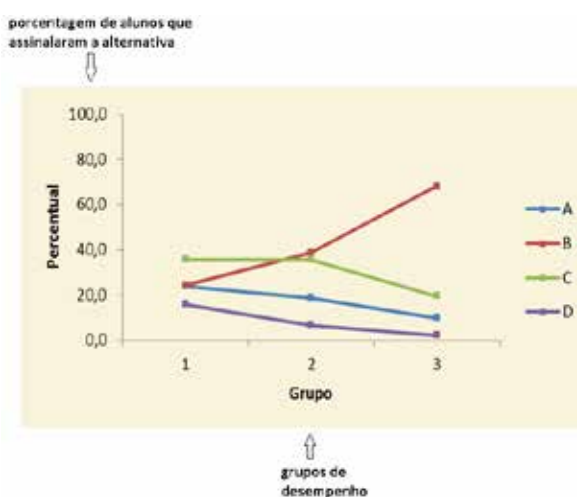
A pontuação máxima aferida em cada grupo de desempenho já dá uma indicação do desempenho geral dos alunos no nível de ensino considerado. Na 3ª série EM, por exemplo, 2/3 dos alunos acertaram no máximo 12 itens, ou seja, 2/3 dos alunos acertaram até 50% dos itens da prova.

A tabela e gráfico que acompanham cada item permitirão aos professores verificar o percentual de alunos que, em cada grupo de desempenho, assinalou cada uma das alternativas do item. A partir da análise do contido na alternativa, e do percentual de alunos que a assinalou, os professores poderão fazer algumas considerações acerca da aprendizagem do conteúdo e consolidação da habilidade referente ao item. Algumas dessas considerações são apresentadas junto ao item, mas a experiência acumulada pelos professores em sala de aula irá permitir que façam diagnósticos mais amplos a partir dos resultados que lhes são apresentados.

A seguir, um exemplo da tabela e do gráfico que acompanham os itens, com indicação de seus componentes:

número de alunos que responderam o item		dificuldade		discriminação	
gabarito					
Gab	N	DIF: 0,54	DISC: 0,44		
B	89680	Média	Muito Boa		
Parâmetros TCT					
Estatísticas	Alternativas				
	A	B	C	D	
% Total	17,00	45,70	29,40	7,90	
% G1	24,10	24,30	35,70	15,90	
% G2	18,80	38,80	35,70	6,70	
% G3	9,90	68,10	19,60	2,30	

↑ grupos de desempenho      ↑ percentagem de alunos que assinalaram a alternativa



## **2.2.1. – PERCENTUAL DE ALUNOS QUE INDICOU AS RESPOSTAS CORRETAS PARA OS ITENS NAS PROVAS DE CIÊNCIAS**

**7º Ano**

Ensino Fundamental

**9º Ano**

Ensino Fundamental

**3ª Série**

Ensino Médio



## 2.2.1. – PERCENTUAL DE ALUNOS QUE INDICOU AS RESPOSTAS CORRETAS PARA OS ITENS NAS PROVAS DE CIÊNCIAS – 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

### Itens agrupados por Temas de Competência de Área

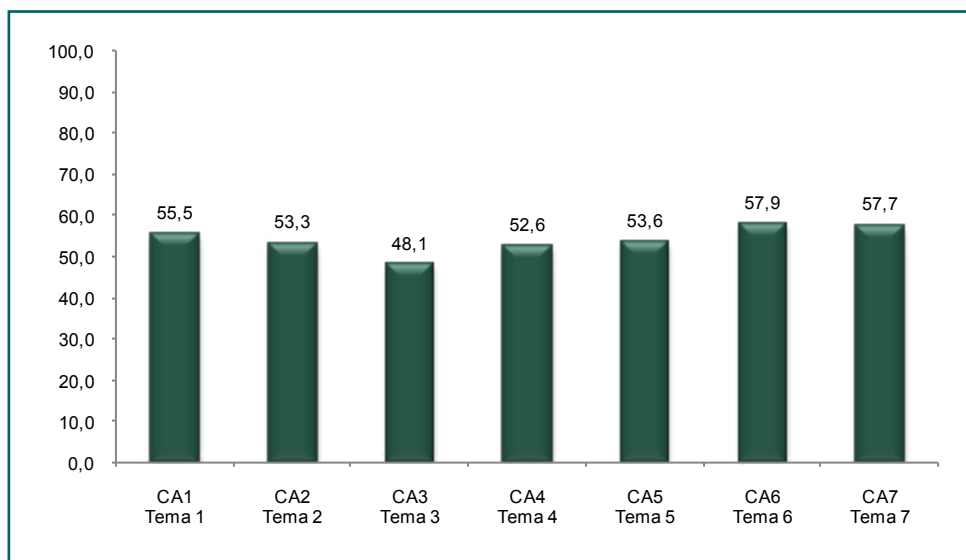
A Matriz de Referência para Avaliação – SARESP organiza os conteúdos curriculares e as expectativas de aprendizagem em temas de sete competências de área, nas quais se apresentam as competências cognitivas para Observar (GI), para Realizar (GII) e para Compreender (GIII). Em cada um desses grupos de competências cognitivas estão descritas as habilidades que permitem inferir o domínio dessas operações, como sumarizado na tabela a seguir.

**Tabela III.9. – Competências de Área, Competências do Aluno e Habilidades da MRA/SARESP Ciências – 7º Ano do Ensino Fundamental**

Competências de Área	Competências do Aluno		
	Grupo I Observar	Grupo II Realizar	Grupo III Compreender
	<b>Habilidades</b>		
<p><b>1.</b> Construir conceitos para a compreensão de elementos astronômicos visíveis no céu; da localização de objetos no céu; do tamanho e distâncias dos planetas em comparação com a Terra.</p> <p><b>Tema 1:</b> Terra e universo: elementos astronômicos visíveis e elementos do Sistema Solar.</p>	H01 e H02	H03	
<p><b>2.</b> Construir conceitos para a compreensão de características e da estrutura do planeta Terra.</p> <p><b>Tema 2:</b> Terra e universo: características e estrutura do planeta Terra.</p>	H04, H05, H06 e H07	H08	
<p><b>3.</b> Construir conceitos para a compreensão de aspectos relativos à origem da vida e às transformações dos seres vivos ao longo do tempo.</p> <p><b>Tema 3:</b> Vida e ambiente: origem e evolução dos seres vivos.</p>	H09 e H10		H11
<p><b>4.</b> Construir conceitos para a compreensão das características básicas dos seres vivos, da importância da classificação para a compreensão da diversidade dos seres vivos e da preservação da biodiversidade.</p> <p><b>Tema 4:</b> Vida e ambiente: características básicas dos seres vivos e importância da classificação.</p>	H12, H13 e H14	H15 e H16	H17 e H18
<p><b>5.</b> Construir conceitos para compreensão do papel de micro-organismos nos processos de produção de alimentos, bebidas e remédios e na manutenção do equilíbrio ambiental. Construir conceitos para compreensão do papel de micro-organismos nos processos de produção de alimentos, bebidas e remédios e na manutenção do equilíbrio ambiental.</p> <p><b>Tema 5:</b> Ciência e tecnologia: os seres vivos mais simples e a produção de alimentos, bebidas e remédios.</p>	H19, H20 e H21		
<p><b>6.</b> Construir conceitos para compreensão da temática ambiental e de seres vivos representativos dos principais ecossistemas brasileiros.</p> <p><b>Tema 6:</b> Vida e ambiente: ambiente natural e ambiente construído.</p>	H22, H23, H24 e H25	H27	H26
<p><b>7.</b> Analisar fatores biológicos, ambientais e socioeconômicos associados às condições de vida e saúde da população.</p> <p><b>Tema 7:</b> Ser humano e saúde.</p>	H28, H29, H30 e H31	H33 e H34	H32, H35 e H36

Na perspectiva anteriormente colocada, o Gráfico III.6 a seguir apresenta o percentual médio de alunos que indicou a resposta correta para itens apresentados ao longo de três edições do SARESP, 2010, 2012 e 2014, para os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, agrupados segundo os temas de competência de área.

**Gráfico III.6. – Percentual Médio de Alunos que Indicou a Resposta Correta por Conjunto de Itens, Agrupados por Temas de Competências de Área SARESP 2010, 2012 e 2014 – 7º Ano do Ensino Fundamental**



Tema 1: Terra e universo: elementos astronômicos visíveis e elementos do Sistema Solar; Tema 2: Terra e universo: características e estrutura do planeta Terra; Tema 3: Vida e ambiente: origem e evolução dos seres vivos; Tema 4: Vida e ambiente: características básicas dos seres vivos e importância da classificação; Tema 5: Ciência e tecnologia: os seres vivos mais simples e a produção de alimentos, bebidas e remédios; Tema 6: Vida e ambiente: ambiente natural e ambiente construído; Tema 7: Ser humano e saúde.

Verifica-se que, com exceção do Tema 3 – *Vida e ambiente: origem e evolução dos seres vivos*, em todos os outros temas os alunos apresentaram percentual médio de acerto superior a 50%. Em média, para cada item deste tema nesta competência de área, mais de 50% dos alunos indicou a resposta correta para o item. Ainda que superior a 50%, esse percentual médio de acertos não chegou a 60% em nenhum tema. O menor rendimento dos alunos no Tema 3 – *Vida e ambiente, origem e evolução dos seres vivos*, acentua-se ao longo da progressão escolar.

Em itens ligados à temática da Saúde, os alunos do 7º ano EF apresentam melhor desempenho, e o mesmo resultado se verifica entre os alunos do 9º ano EF e 3ª série EM, o que sugere que as aquisições e desempenho em determinada etapa da escolaridade (no caso, 7º ano EF) impactam o desempenho nos anos/séries subsequentes.

Esses dados trazem subsídios para que professores e dirigentes escolares discutam as razões de um rendimento mais alto dos alunos em um determinado tema, e mais baixo em outro. Dentre essas razões, a presença de conteúdos do tema desde os primeiros anos de escolarização e a abordagem cada vez mais complexa que recebem ao longo da trajetória escolar, o que é esperado em um currículo “em espiral”; a



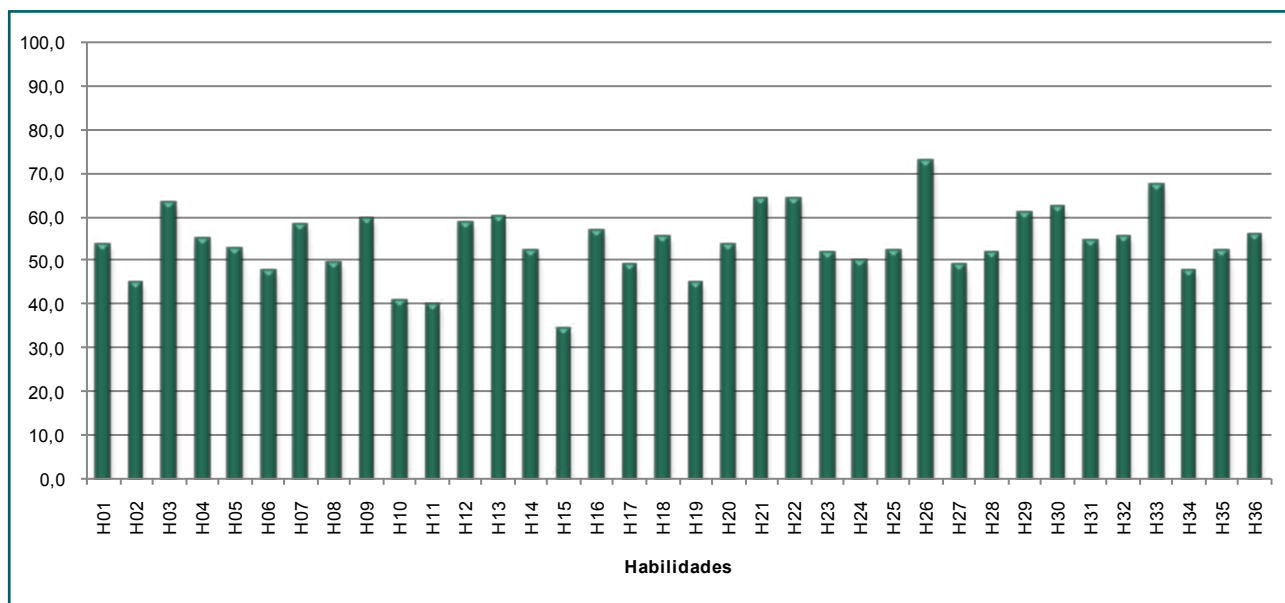
adequação da abordagem em um tema, no ano/série considerado; a presença do tema em momentos específicos, e a necessidade de que seja abordado conectado a conteúdos correlatos; a abordagem de conteúdos do tema em momentos da trajetória escolar nos quais os alunos teriam que ter consolidado conteúdos e habilidades necessárias à compreensão do conteúdo em questão; as estratégias empregadas para promover a aprendizagem dos conteúdos em questão; ações que promovam a capacitação e formação continuada dos professores para o tema em questão. Esses e outros elementos podem ser investigados para a determinação das causas de mais alto ou mais baixo desempenho dos alunos em função do tema. Os dados apresentados a seguir ampliam essa base de análise.

### Itens Agrupados por Habilidades da Matriz de Referência para Avaliação

Como visto, os alunos apresentam diferentes desempenhos na resolução de problemas relativos aos diferentes Temas das competências de área. Isso também é válido quando consideramos as diferentes habilidades associadas a cada uma dessas competências de área. A análise desses dados permite indicar fragilidades, e, ao contrário, sucessos de aprendizagem, que podem ajudar os professores e dirigentes escolares em seus planejamentos pedagógicos.

O gráfico a seguir apresenta o percentual médio de alunos que indicou a resposta correta para o conjunto de itens relativos a uma mesma habilidade, nas diferentes competências de área, na série 2010-2014 de provas SARESP Ciências, 7º ano Ensino Fundamental.

**Gráfico III.7. – Percentual Médio de Alunos que Indicou a Resposta Correta para o Conjunto de Itens de uma mesma Habilidade – SARESP 2010, 2012 e 2014 – 7º Ano do Ensino Fundamental**



Descrição das habilidades: Tabela III.1.

Verifica-se, a partir dos dados do gráfico, que a habilidade na qual há uma maior proporção de alunos indicando a resposta correta é a H26 – *Estimular ações que promovam o uso racional da água.*

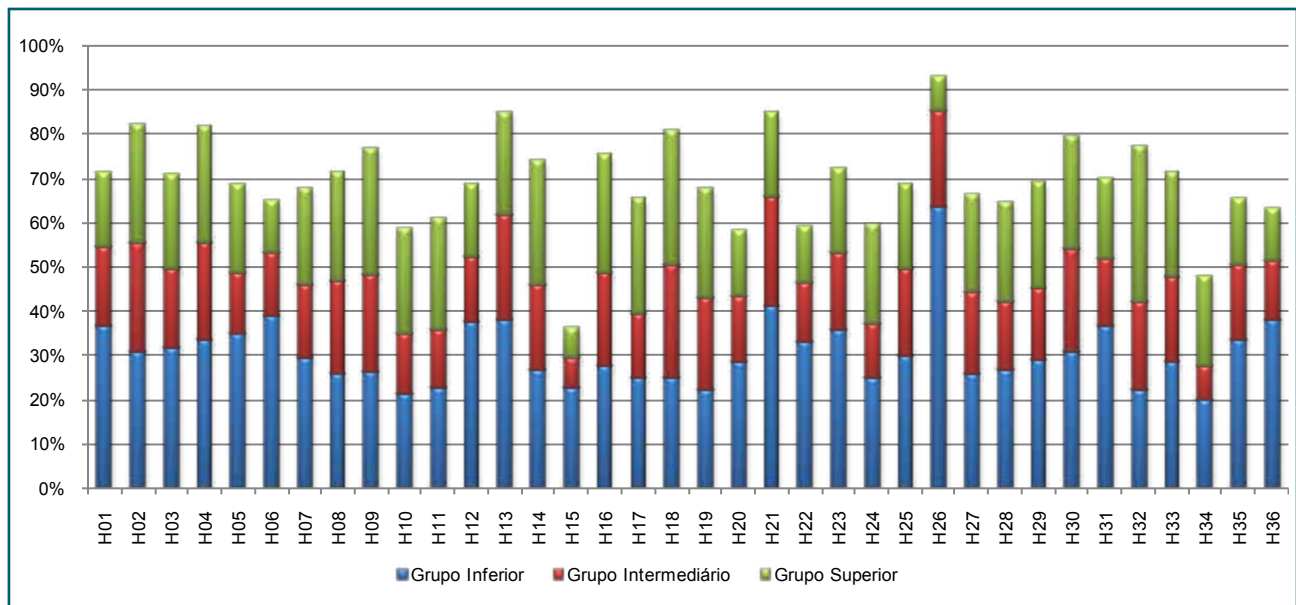
Há que se ressaltar que esse dado resulta de uma sequência de avaliações, neste caso as provas aplicadas desde 2010. Portanto, o fato de pouco mais de 70% dos alunos indicarem a resposta correta para problemas que se relacionam à habilidade H26 decorre de um processo de formação que se estende ao longo dos anos. De posse desse dado e desse diagnóstico, os professores e dirigentes escolares podem discutir quais teriam sido as ações e estratégias que resultaram nesse grau de sucesso de aprendizagem. Por exemplo, a crescente preocupação social com o assunto em questão, o quão o assunto pode permear as aulas, e o destaque desse assunto no âmbito do currículo.

Em sentido contrário, verifica-se que a habilidade na qual houve um menor percentual médio de alunos indicando a resposta correta foi a H15 – *Comparar diferentes critérios que podem ser utilizados na classificação biológica*, na qual o percentual não chega a 40%. Tem-se também aqui um indicativo aos professores, que podem investigar as razões do fraco desempenho dos alunos em problemas relativos a essa habilidade. Por exemplo, “*comparar critérios*”; tal como posto na descrição da habilidade, exige dos alunos competências cognitivas que não estão sendo adequadamente desenvolvidas nesta série, nos contextos desse conteúdo? Os alunos não teriam consolidado a compreensão de conceitos relativos à classificação biológica? Habilidades que teriam que se consolidar em outras etapas da escolarização não o seriam em razão de fragilidades e deficiências levadas do 7º ano do Ensino Fundamental? Em suma, o Gráfico III.7 acima fornece dados e permite diagnósticos que auxiliam os professores e dirigentes escolares na tarefa do planejamento visando sucesso no processo ensino-aprendizagem.

O gráfico a seguir acrescenta informações àquelas discutidas no parágrafo anterior. O gráfico apresenta os alunos em três grupos de desempenho, cada grupo constituído por cerca de 1/3 dos total de alunos que se submeteu à prova, no caso a prova SARESP 2014. No primeiro grupo estão os alunos que tiveram menor desempenho na prova como um todo; no terceiro grupo estão os alunos com maior desempenho na prova como um todo; e no grupo 2 os alunos com desempenho intermediário, como já referido anteriormente neste Relatório.

Cabe ainda voltar a esclarecer que os grupos de desempenho são compostos por alunos que apresentaram a resposta correta para até um determinado número de itens da prova. Em edições diferentes do SARESP, essa “pontuação de corte” não é necessariamente a mesma. Por exemplo, no SARESP 2012 os alunos do 7º ano EF do Grupo 1, correspondentes a cerca de 1/3 do total de alunos, haviam respondido corretamente a até 11 itens dentre os 24 itens da prova. No SARESP 2014, os alunos do Grupo 1 acertaram até 9 itens dentre os 24 itens da prova. Por essa razão, o gráfico a seguir apresenta os resultados de uma edição específica do SARESP, no caso o SARESP 2014, e não uma junção do desempenho dos alunos em edições diferentes.

**Gráfico III.8. – Percentual de Alunos, Agrupados por Grupos de Desempenho, que Indicou a Resposta Correta para o Conjunto de Itens de uma mesma Habilidade SARESP 2014 – 7º Ano do Ensino Fundamental**



Descrição das habilidades: Tabela III.1.

A partir dos dados dos Gráficos III.7 e III.8, e mantendo como foco o desempenho nas habilidades H26 e H15, acima discutidas, verifica-se que, muito embora pouco mais de 70% dos alunos tenha indicado a resposta correta para itens em H26, ainda há uma considerável parcela de alunos com os quais essa habilidade deve ser melhor trabalhada: dentre os alunos do grupo de menor desempenho, apenas cerca de 60% deles indicou a resposta correta enquanto que, no grupo de maior desempenho, mais de 90% dos alunos indicou a resposta correta. Já em relação à habilidade H15, verifica-se que a diferença entre os grupos de menor e de maior desempenho é bem menor, Neste item, cerca de 32% dos alunos indicou a resposta correta (aí incluídos os acertos ao acaso), mas apenas 38% dos alunos do grupo de melhor desempenho apresentou a resposta correta, o que indica que a habilidade precisa ser melhor desenvolvida no grupo como um todo.

O exemplo a seguir apresenta um item relativo à H15 – *Comparar diferentes critérios que podem ser utilizados na classificação biológica*, apresentado aos alunos na prova SARESP 2014, e reafirma as colocações do parágrafo anterior.

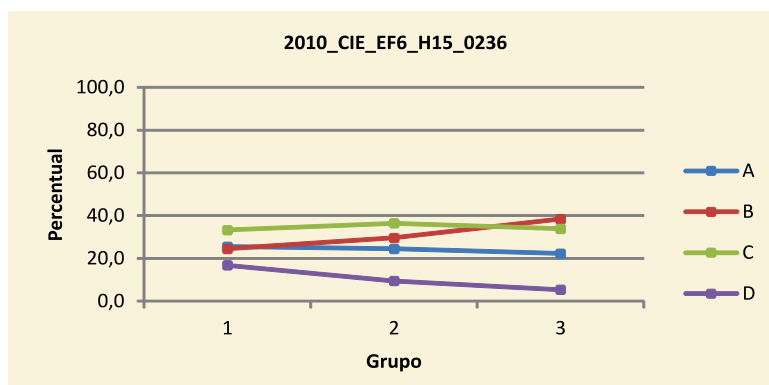
Os cientistas classificam os organismos vivos de acordo com alguns critérios.

Quando os organismos são classificados em procariontes e eucariontes, está-se utilizando como critério a

- (A) capacidade de realizarem ou não fotossíntese.
- (B) característica das células possuem ou não membrana nuclear.**
- (C) propriedade de serem compostos de uma ou mais células.
- (D) capacidade de realizarem ou não quimiossíntese.

A figura a seguir apresenta os resultados com a aplicação do item, com os percentuais de indicação para cada uma das alternativas, em cada um dos grupos de desempenho.

2010_CIE_EF6_H15_0236			Gab B	N 11097	Dificuldade Difícil		Discriminação Fracá	
Parâmetros TRI			Parâmetros TCT					
a	b	c	Estatísticas	Alternativas				
1,113	2,844	0,290		A	B	C	D	
Observação			% Total	23,80	<b>31,80</b>	34,50	9,80	
			% Grupo 1	25,50	<b>24,50</b>	33,30	16,80	
			% Grupo 2	24,50	<b>29,60</b>	36,40	9,50	
TCT: 2 alternativas com Rbis>0			% Grupo 3	22,30	<b>38,40</b>	33,90	5,40	
TRI: Bom desempenho			Rbis	-0,01	<b>0,08</b>	<b>0,04</b>	-0,24	



Trata-se de um item que, pela metodologia estatística da TRI, localiza-se no ponto 425 da escala de proficiência. Ou seja, apenas os alunos no nível de proficiência Avançado dominam a habilidade necessária para indicar a resposta correta para a situação problema apresentada, na contextualização complexa na qual foi apresentada. Como vimos em seções anteriores deste Relatório, apenas 3,7% dos alunos do 7º ano EF encontram-se no nível de proficiência Avançado. Disto decorre que, mesmo no grupo de desempenho superior, no qual 38% dos alunos indicaram a resposta correta, parte deles foi por acerto casual. Alunos no nível Avançado, mas com proficiência menor que 425, poderiam errar a resposta do item, ou apresentar acerto casual.

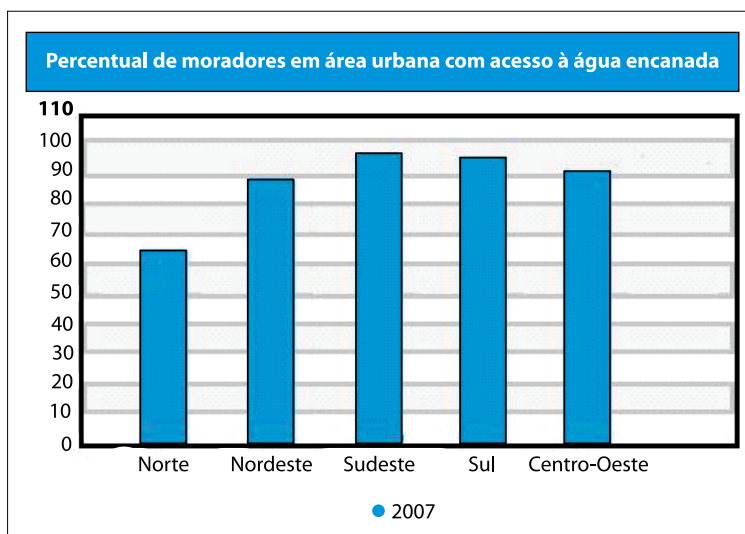
Esses dados reforçam a necessidade de o conteúdo e a habilidade H15 serem mais bem trabalhados com o grupo como um todo, pois os alunos, em sua maioria, ainda não dominam esse conteúdo e habilidade.

No caso do item em específico, pode-se aventar a hipótese que os alunos desconhecem o significado dos termos procarionte e eucarionte. Esse conteúdo, segundo orientações do Currículo do Estado para o Ensino Fundamental, é tratado no segundo bimestre do 7º ano EF: *Características básicas dos seres vivos - Organização celular; Classificação – agrupar para compreender a enorme variedade de espécies*. Muitos dos alunos associam esses termos ao número de células do organismo, uma vez que foram atraídos para a alternativa C. A compreensão do significado desses termos é necessária para a aquisição de outras habilidades que serão desenvolvidas ainda no Ensino Fundamental. As fragilidades levadas do 7º ano para os anos seguintes da trajetória escolar comprometem a proficiência e o desempenho futuros.

Outros dados importantes emergem dos Gráficos III.7 e III.8. Por exemplo, para a habilidade H32 – *Estimar o risco de determinadas populações contraírem doenças infecciosas, com base em seus respectivos indicadores relativos a tratamento da água e de esgoto*. Verifica-se, a partir do Gráfico III.7, que cerca de 55% dos alunos indicaram a resposta correta para itens relativos a essa habilidade. Porém, os dados do Gráfico III.8 mostram que no grupo de desempenho inferior, o percentual de alunos que indicou a resposta correta não chega a 25%, enquanto que no grupo de desempenho superior quase 80% dos alunos indicou a resposta correta para itens nesta habilidade. Esse dado indica ao professor que há um grande contingente de alunos com os quais a habilidade deve ser melhor trabalhada. Igualmente importante, sinaliza ao professor que é necessário investigar os fatores que determinam o baixo desempenho nessa habilidade em parcela considerável de alunos, enquanto que em outra parcela a aprendizagem foi exitosa. Teria sido, por exemplo, o fato dessa habilidade também demandar que os alunos saibam interpretar os dados de um gráfico ou uma tabela? A habilidade para leitura e interpretação de gráficos e tabelas integra o conjunto de habilidades de outra disciplina? Se for esse o caso, trabalhar essas habilidades correlatas com esses alunos pode auxiliar na reversão do quadro de baixo desempenho verificado na habilidade H32.

O exemplo a seguir ilustra a argumentação colocada no parágrafo anterior. Trata-se de um item relativo à H32 aplicado aos alunos do 7º ano EF na prova SARESP 2014.

A água, quando não é tratada, pode transmitir várias doenças causadas principalmente pela presença de micro-organismos patogênicos. O gráfico a seguir representa o percentual de moradores com acesso à água encanada em área urbana, nas diferentes regiões brasileiras.



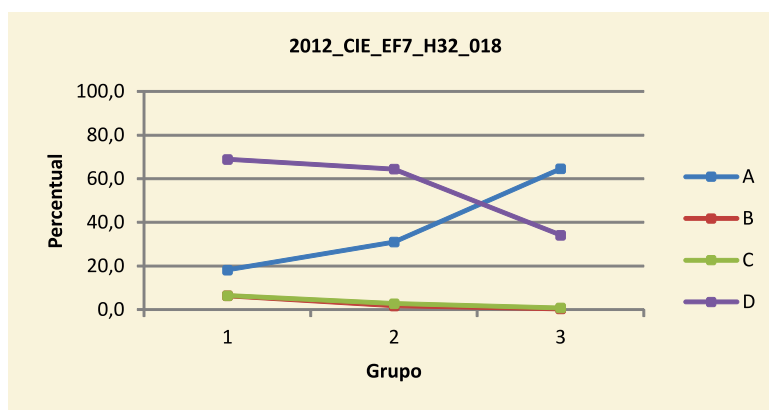
(Ipea, com base nos microdados da Pnad/IBGE, 2007)

De acordo com o gráfico e seus conhecimentos, qual região brasileira está mais propensa a ter casos de cólera?

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

Os resultados da aplicação do item foram:

2012_CIE_EF7_H32_018			Gab A	N 11155	Dificuldade Média		Discriminação Muito Boa	
Parâmetros TRI			Parâmetros TCT					
a	b	c	Estatísticas	Alternativas				
1,000	0,437	0,177		A	B	C	D	
Observação			% Total	<b>38,80</b>	2,80	3,30	55,20	
			% Grupo 1	<b>18,20</b>	6,40	6,50	68,90	
			% Grupo 2	<b>31,00</b>	1,80	2,80	64,40	
TCT: Bom desempenho			% Grupo 3	<b>64,60</b>	0,40	0,80	34,20	
TRI: Bom desempenho			Rbis	<b>0,43</b>	-0,39	-0,31	-0,30	



Para o item do exemplo, verifica-se que 38,8% dos alunos indicou a alternativa correta. Contudo, dentre aqueles de maior desempenho (G3), 64,6% dos alunos indicou a alternativa correta, enquanto que no grupo de menor desempenho (G1) apenas 18,2% dos alunos indicou a resposta correta, incluídos nesse percentual os acertos casuais. Um grande percentual de alunos dos Grupos 1 e 2, superior a 60%, indicou a alternativa errada D. Um percentual menor (34,2%) de alunos do Grupo 3 (de maior desempenho) também indicou a alternativa errada D. Essa alternativa remetia, no gráfico, à barra de maior altura. É possível cogitar que os alunos que assinalaram essa alternativa fizeram uma associação direta entre "mais propensa", presente na pergunta, à "mais alta" barra presente no gráfico. Faltou para esses alunos interpretar e compreender que a barra mais alta correspondia à região com mais alto percentual de moradores com acesso à água encanada; faltou a esses alunos estabelecer uma relação entre esse dado e outro colocado na contextualização da questão, o qual informava que água não tratada pode transmitir doenças; e faltou a esses alunos a convicção de que a cólera é uma doença de veiculação hídrica.. Em conclusão, a barra maior do gráfico indicaria a região menos propensa a casos de cólera, e a barra menor corresponderia à região mais propensa a ter casos de cólera. Portanto, a não consolidação de habilidades para leitura de gráfico, para a identificação de informações relevantes no texto, para o estabelecimento de relações de causa e efeito, impediu que uma parcela considerável de alunos indicasse a alternativa correta A, e fossem levados para a alternativa errada D. Há que novamente se ressaltar que o percentual de alunos que indicou a alternativa correta inclui aqueles que o fizeram por acerto casual (vide discussão anterior acerca da TRI e percentual de acertos); o acerto casual

pode ter menor impacto no grupo de maior desempenho, e maior impacto no grupo de menor desempenho. Mas, ainda assim, os dados permitem inferências, análises pedagógicas, e podem auxiliar o professor nas suas decisões sobre o planejamento das aulas.

Finalizando, faz-se necessário um novo esclarecimento, válido também para as seções nas quais serão apresentados os resultados relativos ao 9º ano EF e a 3ª série EM. Embora tenham sido apresentados apenas dois exemplos de itens aplicados na prova SARESP 2014, 7º ano EF, a escala de proficiência descreve todos os itens aplicados nesta e em provas anteriores, itens esses que tenham apresentado propriedades estatísticas que garantiram sua posição na escala. A escala não apresenta o item tal como publicado na prova, mas uma descrição do item a partir da qual o professor pode perceber em que contexto e com que grau de complexidade a situação-problema foi apresentada. A posição do item na escala permite ao professor saber qual o percentual de alunos que domina a habilidade em questão. O primeiro item apresentado como exemplo nesta seção, referente à H15, aparece na escala na posição 425, nível Avançado, com a descrição – *reconhecem que os termos procariontes e eucariontes referem-se à característica das células possuírem ou não membrana celular*. Ou seja, alunos nesse nível de proficiência compreendem o significado dos termos procarionte e eucarionte. O segundo item apresentado como exemplo nesta seção, referente à H32, aparece na posição 300 com a descrição – *Associam dados sobre percentual de moradores com acesso à água encanada, apresentado em gráfico de barras, a informações de um texto, identificando a região brasileira mais propensa a ter casos de cólera*. Ou seja, alunos do nível de proficiência Adequado e, portanto, de proficiência menor que à do exemplo anterior, dominam a habilidade necessária para responder corretamente ao item.

Demais itens aplicados em 2014 ou anos anteriores também aparecem na escala, como por exemplo aquele que aparece descrito na posição 350, nível Avançado: os alunos – *reconhecem o horário do dia em que uma árvore projeta a sua menor sombra*. Essa descrição remete à habilidade H06 – *Associar formas e tamanhos de sombras de objetos variados (edifícios, árvores, postes e pessoas) às posições do Sol ao longo do dia*. Ou seja, trata-se de uma habilidade consolidada por apenas cerca de 4% dos alunos (percentual de alunos no nível Avançado). Na prova SARESP 2014 outro item de mesma habilidade, mas em outra contextualização (sombras de um edifício sobre vagas para estacionamento de carros), também resultou em baixo percentual de alunos que indicaram a resposta correta. Esses dados alertam os professores para o fato de haver fragilidades na consolidação dessa habilidade. Feito o diagnóstico, os professores podem discutir estratégias para melhor aprendizagem desse conteúdo e habilidade, o que irá contribuir para que alunos migrem de níveis mais baixos para níveis mais altos de proficiência, em direção ao Avançado.





## **2.2.2. – PERCENTUAL DE ALUNOS QUE INDICOU AS RESPOSTAS CORRETAS PARA OS ITENS NAS PROVAS DE CIÊNCIAS**

**7º Ano**

Ensino Fundamental

**9º Ano**

Ensino Fundamental

**3ª Série**

Ensino Médio



## 2.2.2. – PERCENTUAL DE ALUNOS QUE INDICOU AS RESPOSTAS CORRETAS PARA OS ITENS NAS PROVAS DE CIÊNCIAS – 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

### Itens Agrupados por Temas de Competência de Área

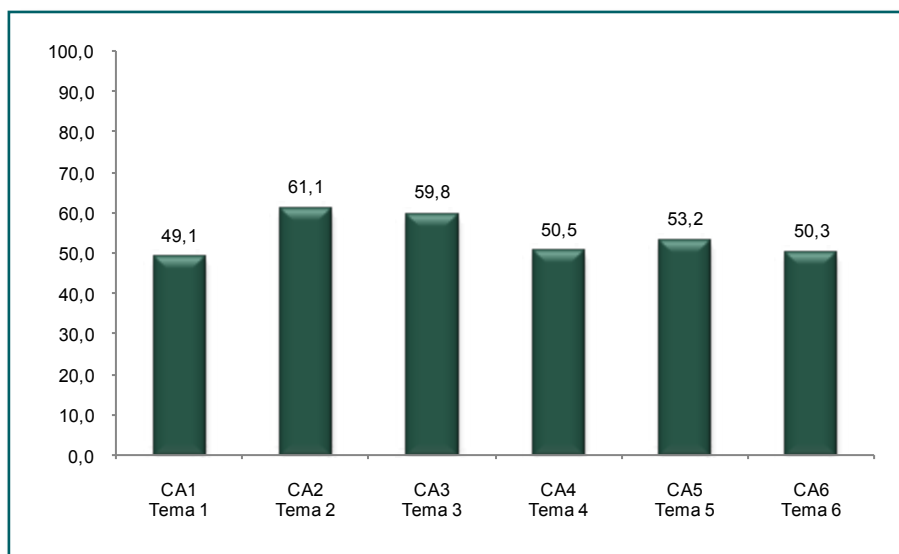
A Matriz de Referência para Avaliação – SARESP organiza os conteúdos curriculares e as expectativas de aprendizagem em temas de seis competências de área, nas quais se apresentam as competências cognitivas para Observar (GI), para Realizar (GII) e para Compreender (GIII). Em cada um desses grupos de competências cognitivas, estão descritas as habilidades que permitem inferir o domínio dessas operações, como sumarizado na tabela a seguir:

**Tabela III.10 – Competências de Área, Competências do Aluno e Habilidades da MRA/SARESP Ciências – 9º Ano do Ensino Fundamental**

Competências de Área	Competências do Aluno		
	Grupo I Observar	Grupo II Realizar	Grupo III Compreender
Habilidades			
<p>1. Construir conceitos para a compreensão do organismo humano, em especial: das relações entre o encéfalo, a medula espinhal e o sistema nervoso periférico; do sistema endócrino e do seu papel no controle das funções do organismo; do sistema auditivo; do olho humano, dos principais defeitos da visão e dos efeitos das lentes de correção.</p> <p><b>Tema 1:</b> Vida e ambiente: a compreensão do organismo humano</p>	H01, H02, H03, H07 e H09	H04, H05 e H06	H08
<p>2. Analisar fatores biológicos, ambientais e socioeconômicos associados às condições de vida e saúde da população.</p> <p><b>Tema 2:</b> Ser humano e saúde.</p>	H10, H11 e H12	H13	H14, H15 e H16
<p>3. Construir conceitos para a compreensão dos processos de produção e uso de energia no cotidiano e no sistema produtivo.</p> <p><b>Tema 3:</b> Ciência e tecnologia: produção e uso de energia no cotidiano e no sistema produtivo.</p>	H19 e H20	H17, H18 e H21	H22
<p>4. Construir conceitos para a compreensão e o reconhecimento de transformações químicas que ocorrem no cotidiano e no sistema produtivo.</p> <p><b>Tema 4:</b> Ciência e tecnologia: materiais como fonte de energia.</p>	H23, H24 e H25	H26 e H27	
<p>5. Construir conceitos para a compreensão dos fenômenos relacionados ao movimento de translação da Terra em torno do Sol; do sistema Sol, Terra e Lua e as Fases da Lua; da posição do Sol entre as estrelas próximas e sua posição na galáxia.</p> <p><b>Tema 5:</b> Terra e universo: o sistema Sol, Terra e Lua.</p>	H28	H29, H30 e H31	
<p>6. Construir conceitos para a compreensão dos usos tecnológicos das radiações eletromagnéticas em situações do cotidiano.</p> <p><b>Tema 6:</b> Ciência e tecnologia: características e aplicações das radiações.</p>	H32 e H35	H33 e H34	H36

O gráfico a seguir apresenta o percentual médio de alunos que indicou a resposta correta para itens apresentados ao longo de três edições do SARESP, 2010, 2012 e 2014, para os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, agrupados segundo os temas de Competência de Área.

**Gráfico III.9. – Percentual Médio de Alunos que Indicou a Resposta Correta por Conjunto de Itens, Agrupados por Temas de Competências de Área SARESP 2010, 2012 e 2014 – 9º Ano do Ensino Fundamental**



Tema 1: Vida e ambiente: a compreensão do organismo humano; Tema 2: Ser humano e saúde; Tema 3: Ciência e tecnologia: produção e uso de energia no cotidiano e no sistema produtivo; Tema 4: Ciência e tecnologia: materiais como fonte de energia; Tema 5: Terra e universo: o sistema Sol, Terra e Lua; Tema 6: Ciência e tecnologia: características e aplicações das radiações.

Verifica-se que, dos seis temas definidos na Matriz de Referência para Avaliação, em quatro deles o percentual médio de alunos que indicou a alternativa correta esteve em torno de 50%. Em dois temas, Tema 2 – *Ser humano e saúde* e Tema 3 – *Ciência e tecnologia: produção e uso de energia no cotidiano e no sistema produtivo*, esse percentual foi próximo de 60%. No Tema 1 – *Vida e ambiente: a compreensão do organismo humano*, embora o desempenho dos alunos tenha sido próximo ao dos temas 4, 5 e 6, foi o único no qual menos de 50% dos alunos indicou a resposta correta para o conjunto de itens relativos ao tema, na média de três edições do SARESP.

Como já referido anteriormente, os alunos no 7º ano do Ensino Fundamental apresentam bom desempenho na resolução de itens relativos ao tema Saúde. O mesmo se verifica dentre os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Tem-se, portanto, um indicativo de que as habilidades consolidadas em nível anterior de escolaridade perduram e contribuem para a consolidação de habilidades correlatas ao longo da trajetória escolar.

Também se destaca o desempenho dos alunos no conjunto de itens do Tema 3 – *Ciência e tecnologia: produção e uso de energia no cotidiano e no sistema produtivo*, onde cerca de 60% dos alunos indicou a resposta correta para o conjunto de itens no tema. No 7º ano EF o tema 5 também é relativo à Ciência e Tecnologia, mas lá a ênfase é na produção de bebidas, alimentos e remédios e no uso de microrganismos nesses processos, e as

habilidades cognitivas requeridas referem-se mais ao Grupo Observar: levantar dados, identificar, descrever, constatar relações. No 9º ano EF a ênfase é na produção e uso de energia, e as habilidades requeridas são mais relacionadas ao Grupo Fazer e ao Grupo Compreender: classificar, decompor fenômenos, calcular por estimativa, interpretar, fazer generalizações, justificar. A consolidação e ampliação do alcance dessas habilidades neste nível de escolaridade podem contribuir para que, no Ensino Médio, o desempenho seja mais satisfatório. Por outro lado, a não detecção de fragilidades, pode comprometer aquisições e desempenhos ao longo da trajetória escolar.

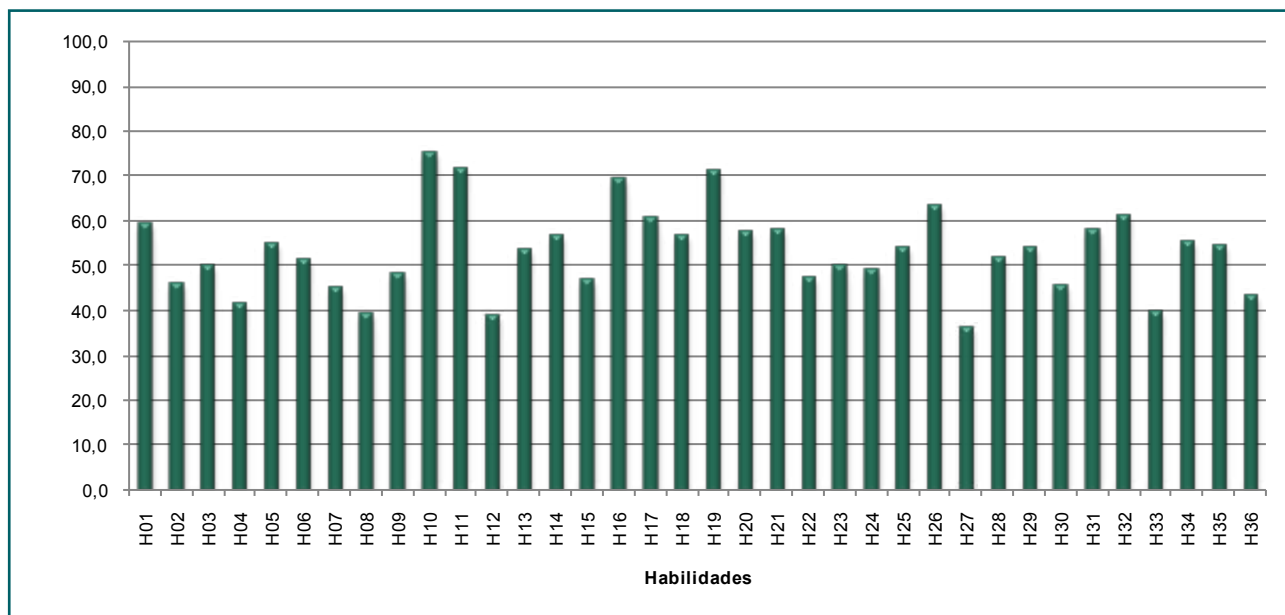
Também aqui é válida a observação feita na análise dos resultados do 7º ano EF, ou seja, de que os dados da avaliação trazem subsídios para que professores e dirigentes escolares discutam as razões de um rendimento mais alto dos alunos em um determinado tema, e mais baixo em outro.

### Itens Agrupados por Habilidades da Matriz de Referência para Avaliação

Como visto há pouco, os alunos apresentam diferentes desempenhos na resolução de problemas relativos aos diferentes temas das competências de área. Isso também é válido quando consideramos as diferentes habilidades agrupadas em cada uma dessas competências de área. A análise desses dados permite indicar fragilidades, e, ao contrário, sucessos de aprendizagem, que podem ajudar os professores e dirigentes escolares em seus planejamentos pedagógicos.

O gráfico a seguir apresenta o percentual médio de alunos que indicou a resposta correta para o conjunto de itens relativos a uma mesma habilidade, nas diferentes competências de área, na série 2010-2014 de provas SARESP Ciências, 9º ano Ensino Fundamental.

**Gráfico III.10. – Percentual Médio de Alunos que Indicou a Resposta Correta para o Conjunto de Itens de uma mesma Habilidade – SARESP 2010, 2012 e 2014 – 9º Ano do Ensino Fundamental**

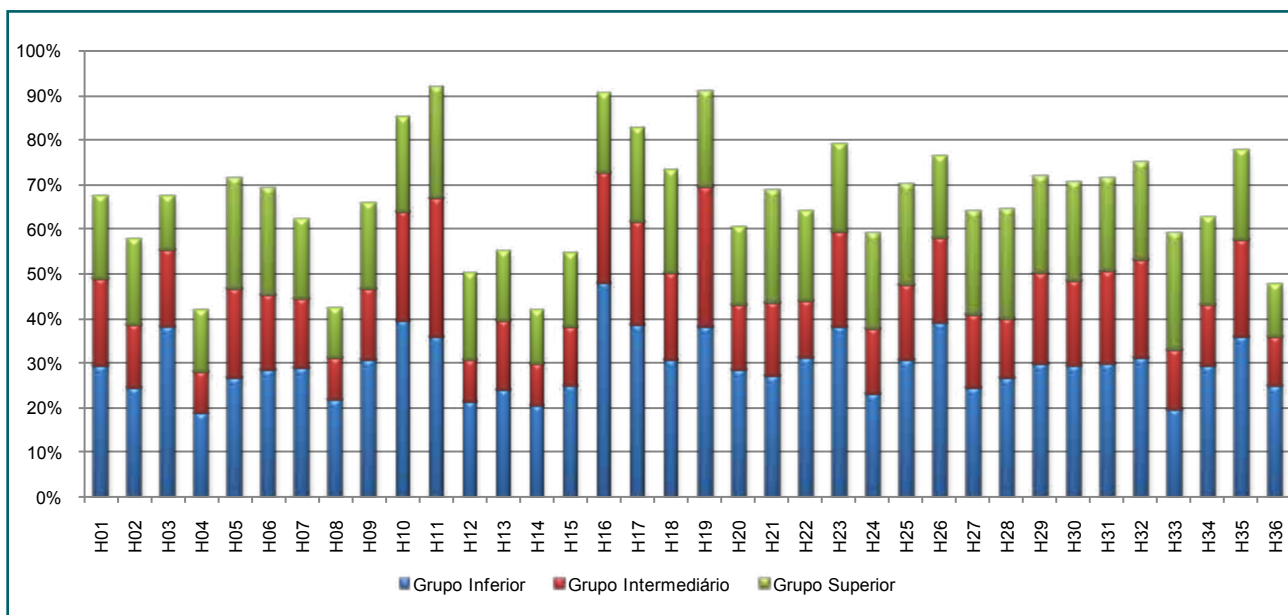


Descrição das habilidades: Tabela III.2.

Verifica-se também aqui que, embora possa haver maior desempenho dos alunos em itens relativos ao Tema 2 – *Ser humano e saúde*, há habilidades relativas à esse Tema nas quais esse desempenho é bem menor, como na habilidade H12, à frente discutida.

O próximo gráfico acrescenta informações àquelas do gráfico anterior. O gráfico agrupa os alunos nos grupos G1 (menor desempenho), G2 (desempenho intermediário) e G3 (maior desempenho). A composição desses grupos, e o que representam, foi apresentado e discutido em seção anterior neste Relatório.

**Gráfico III.11. – Percentual de Alunos, Agrupados por Grupos de Desempenho, que Indicou a Resposta Correta para o Conjunto de Itens de uma mesma Habilidade**  
**SARESP 2014 – 9º Ano do Ensino Fundamental**



Descrição das habilidades: Tabela III.2.

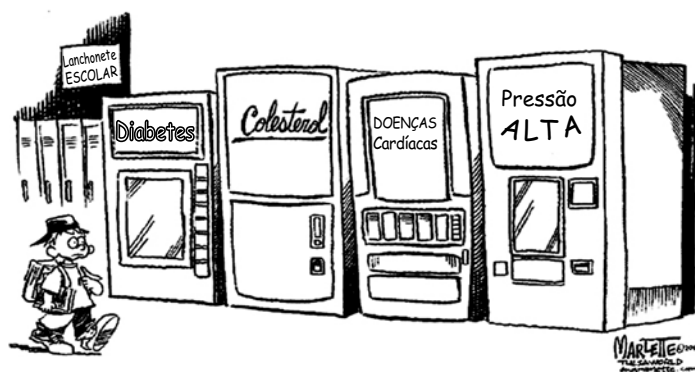
Verifica-se, a partir dos dados dos gráficos, que em quatro habilidades o percentual médio de alunos que indicou a resposta correta para o conjunto de itens da habilidade foi de cerca de 70%. Tome-se por foco a habilidade H11 – *Identificar hábitos de vida que afetam a saúde do sistema cardiovascular*.

A habilidade H11 faz parte do conjunto de habilidades do Tema *Ser humano e saúde*, no qual, como visto anteriormente, os alunos apresentam o mais alto desempenho quando no 7º ano EF e quando no 9º ano EF. Porém, esse desempenho não implica que a maioria dos alunos consolidou e domina o conteúdo associado à habilidade H11. Como visto no Gráfico III.11, dentre os alunos de menor desempenho, menos de 40% deles indicou a alternativa correta para um item associado a essa habilidade, aplicado na prova SARESP 2014. Portanto, há uma considerável parcela de alunos com os quais a habilidade deve ser melhor trabalhada. Ainda assim, o dado que emerge do gráfico é um indicativo de que há maior apropriação da habilidade H11 que da habilidade H12 – *Identificar os diferentes mecanismos de defesa do organismo: barreiras mecânicas e sistema imunológico*, na qual o percentual de alunos que indicou a resposta correta para itens da habilidade foi inferior a 40% (Gráfico III.10). A partir desses dados, e da comparação entre eles, os professores podem discutir

as razões de uma maior apropriação de uma habilidade que de outra: seria por que a H11 refere-se a tema usualmente tratado na mídia; refere-se a tema mais próximo do cotidiano dos alunos; integra as preocupações dos jovens com a saúde do corpo; trata-se de tema melhor explorado e debatido em sala de aula? Contudo, se o tema que integra a H12 também é relevante no contexto curricular, se é importante para que outros conteúdos e habilidades se desenvolvam a partir deste, se é importante para que o indivíduo compreenda seu corpo e as reações deste frente a patógenos do ambiente, que estratégias pedagógicas empregar para que também essa habilidade se consolide?

Voltando o foco para a habilidade H11, e comparando-se os dados dos dois gráficos anteriores, verifica-se que pouco mais de 70% dos alunos indicou a resposta correta para itens dessa habilidade, mas o percentual de alunos do Grupo 1 (menor desempenho) que indicou a resposta correta ficou abaixo de 40%. Já dentre os alunos do Grupo 3 (maior desempenho) um pouco mais de 90% deles indicou a resposta correta para o conjunto de itens dessa habilidade (na prova SARESP 2014, 2 itens H11). Tem-se aqui, portanto, um diagnóstico e um indicativo ao professor e aos dirigentes escolares: embora, aparentemente, haja uma relativa apropriação da H11 por parte dos alunos do 9º ano EF, há que se melhor trabalhar essa habilidade com os cerca de 1/3 dos alunos, para os quais a consolidação da habilidade ainda está distante, e com os cerca de 1/3 dos alunos que compõem o grupo de desempenho intermediário.

O exemplo a seguir ilustra essa discussão. Trata-se de um item aplicado aos alunos do 9º ano EF, relativo ao tema Saúde e referente à habilidade H11.



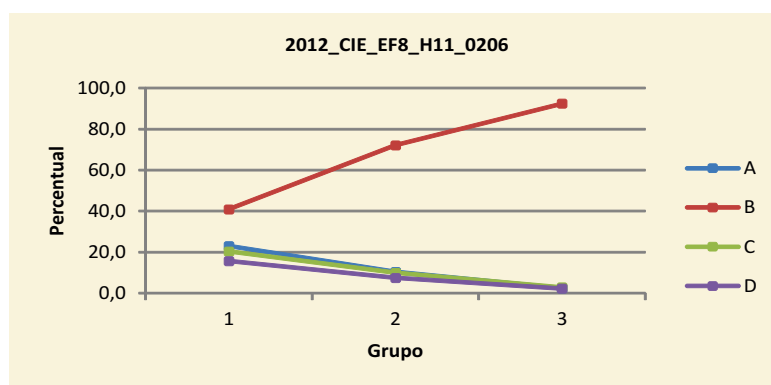
(conteúdo traduzido e adaptado)

A charge significa que

- (A) as máquinas são capazes de diminuir os efeitos de doenças.
- (B) até mesmo as escolas oferecem alimentos pouco saudáveis.
- (C) são muitas as possibilidades para oferecer alimentação saudável às crianças.
- (D) a falta de atividade física prejudica a saúde das novas gerações.

Os resultados da aplicação do item foram:

2012_CIE_EF8_H11_0206			Gab B	N 85860	Dificuldade Fácil		Discriminação Muito Boa	
Parâmetros TRI			Parâmetros TCT					
a	b	c	Estatísticas		Alternativas			
0,946	-0,437	0,175			A	B	C	D
Observação			% Total	10,10	<b>73,10</b>	9,50	7,30	
			% Grupo 1	23,00	<b>40,90</b>	20,40	15,70	
			% Grupo 2	10,40	<b>72,10</b>	10,00	7,50	
			% Grupo 3	2,40	<b>92,40</b>	2,90	2,30	
TCT: Bom desempenho			Rbis	-0,38	<b>0,50</b>	-0,33	-0,30	
TRI: Bom desempenho								



Verifica-se que no total de alunos, 73,1% deles indicou a resposta correta. Esse percentual foi de 92,4% no grupo de maior desempenho, mas de apenas 40,9% no grupo de menor desempenho. Portanto, há dentre os alunos do 9º ano EF cerca de 1/3 (grupo de menor desempenho) nos quais a habilidade não está consolidada. Dentre esses, embora 40% tenha indicado a resposta correta, muitos o fizeram por acerto casual. A metodologia estatística da TRI posiciona esse item no nível 250 de proficiência, nível Básico. Contudo, como informado anteriormente, 33% dos alunos do 9º ano EF encontra-se no nível Abaixo do Básico, e são esses que não souberam apresentar a resposta certa para o item, não dominam a habilidade H11: *Identificar hábitos de vida que afetam a saúde do sistema cardiovascular*. Mas, sobretudo, esses alunos não dominam habilidades para interpretar uma charge e reconhecer a afirmação à ela relacionada. Esses alunos perceberam que a charge não tem relação com atividade física, pois a figura não trazia nenhum elemento que remetesse a esse tipo de atividade, e desse modo a alternativa D foi a menos indicada por esse grupo de alunos. Mas boa parte destes não soube identificar qual das três outras afirmações trazia a interpretação correta para a charge. Sequer fizeram a associação de elementos da charge com uma das possibilidades de resposta: a charge remetia ao ambiente escolar (placa indicando Lanchonete Escolar e aluno com livros), e a única alternativa que fazia referência à escola era a alternativa D, a correta. Portanto, tem-se aqui um indicativo de que se pode trabalhar os conteúdos e habilidades em contextos variados, não óbvios, ampliando a capacidade dos alunos de resolver problemas apresentados nessas contextualizações e ampliando sua compreensão de que o conteúdo curricular aplica-se e explica situações vividas em seu cotidiano.



Como discutido acima, para a habilidade H12 o percentual de alunos que indicou a resposta correta foi bem menor. O exemplo a seguir é um item da habilidade H12: *Identificar os diferentes mecanismos de defesa do organismo: barreiras mecânicas e sistema imunológico*, apresentado aos alunos do 9º ano EF na prova SARESP 2014.

Considere as seguintes situações:

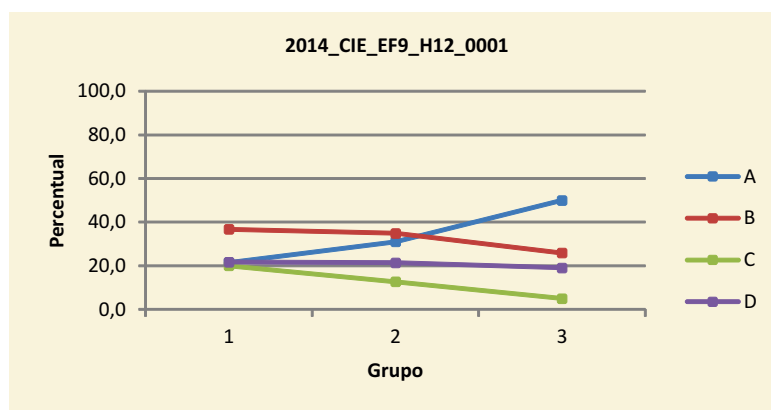
- I. Um indivíduo espirra em reação à poeira e aos ácaros presentes no ar de um ambiente fechado.
- II. Um garoto que já teve catapora há alguns anos, não fica doente quando entra em contato com amigos que estão tendo a doença pela primeira vez.

Considerando os mecanismos de defesa do organismo humano, pode-se afirmar corretamente que

- (A)** na situação I temos uma defesa do tipo barreira mecânica, enquanto que na situação II entrou em ação o sistema imunológico.
- (B)** na situação I temos uma defesa acionada pelo sistema imunológico, enquanto que na situação II a defesa foi do tipo barreira mecânica.
- (C)** em ambas as situações, a defesa do organismo contra o agente é do tipo existência de barreira mecânica.
- (D)** em ambas as situações, a defesa do organismo contra o agente patológico foi acionada pelo sistema imunológico.

Os resultados da aplicação do item foram:

2014_CIE_EF9_H12_0001			Gab A	N 85502	Dificuldade Média	Discriminação Boa	
Parâmetros TRI			Parâmetros TCT				
a	b	c	Estatísticas	Alternativas			
0,588	1,874	0,220		A	B	C	D
Observação			% Total	35,50	32,00	11,80	20,70
			% Grupo 1	21,50	36,70	20,00	21,70
			% Grupo 2	31,00	34,90	12,70	21,40
TCT: 2 alternativas com Rbis>0			% Grupo 3	50,00	25,90	5,00	19,10
TRI: Bom desempenho			Rbis	0,21	-0,08	-0,28	0,01



Este exemplo reafirma o citado anteriormente: embora no grupo de maior desempenho a proporção de alunos que indicou a resposta correta tenha sido maior, ainda assim, nesse grupo, metade dos alunos não soube indicar a resposta correta. No grupo de menor desempenho, cerca de 80% dos alunos não soube indicar a resposta correta. A habilidade foi avaliada em um contexto que permite verificar se os alunos compreendem as reações e os mecanismos de defesa de seu corpo frente a patógenos/agentes externos. Esse conteúdo curricular é tratado no primeiro bimestre do 8º ano EF, mas, pelos resultados da aplicação do item, verifica-se que se trata de tema e habilidade ainda não consolidados.

Os professores podem se debruçar sobre esses e outros dados que emergem dos gráficos e tabelas anteriores e a partir deles discutir quais estratégias pedagógicas poderiam contribuir para reverter ou atenuar fragilidades na aprendizagem ou, no caso de sucesso de aprendizagem, estender os resultados para outros temas, habilidades e competências cognitivas. Os professores podem justapor os dados dos gráficos anteriores às descrições dos itens na escala de proficiência para, a partir dessa composição, terem elementos que permitam a discussão das causas dos resultados.

Um exemplo de como isso pode ser feito, e no caso desse exemplo associado a uma habilidade do conjunto de habilidades do tema *Ciência e Tecnologia – conceitos para a compreensão e o reconhecimento de transformações químicas*: a escala de proficiência descreve, na posição 350, que os alunos – *reconhecem modelo que representa a síntese de uma substância composta, a partir de duas substâncias simples, com base na representação simbólica dessas substâncias*. Essa descrição de item refere-se à habilidade H24 – *Diferenciar substâncias simples e compostas e selecionar modelos explicativos que permitam diferenciá-las*. Ou seja, essa habilidade, nessa contextualização, é de domínio dos alunos no nível Avançado, nível esse no qual estão apenas 2,9% dos alunos. Esse dado expressa-se no Gráfico III.10, acima apresentado, no qual a barra correspondente à habilidade H24 evidencia o baixo percentual de alunos que indica a resposta correta para itens dessa habilidade, e, no Gráfico III.11, que no grupo de alunos de menor desempenho a proporção de acertos para a habilidade coincide com os acertos ao acaso. Tem-se, portanto, um indicativo da necessidade de se discutirem estratégias que resultem na consolidação desse conteúdo e habilidade que, no Currículo do Estado, estariam sendo trabalhados no primeiro bimestre do 9º ano do Ensino Fundamental.

## **2.2.3. – PERCENTUAL DE ALUNOS QUE INDICOU AS RESPOSTAS CORRETAS PARA OS ITENS NA PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

**7º Ano**

Ensino Fundamental

**9º Ano**

Ensino Fundamental

**3ª Série**

Ensino Médio



## **2.2.3. – PERCENTUAL DE ALUNOS QUE INDICOU AS RESPOSTAS CORRETAS PARA OS ITENS NA PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA – 3ª SÉRIE ENSINO MÉDIO**

---

A Matriz de Referência para Avaliação SARESP organiza os objetos do conhecimento (conteúdos) em temas e habilidades específicas para as áreas de Biologia, Química e Física. Desse modo, os resultados sobre o desempenho dos alunos em temas, habilidades e itens também serão apresentados agrupados por disciplinas.

### **Ciências da Natureza – Biologia na 3ª Série do Ensino Médio**

#### **Itens Agrupados por Temas de Competência de Área**

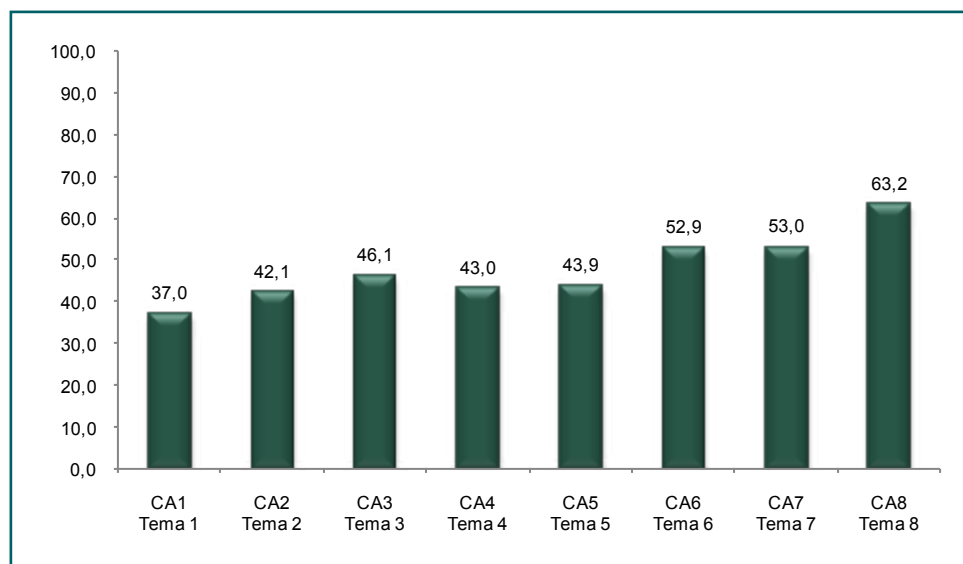
Para Biologia, a Matriz de Referência para Avaliação-SARESP organiza os conteúdos curriculares e as expectativas de aprendizagem em temas de oito competências de área, nas quais se apresentam as competências cognitivas para Observar (GI), para Realizar (GII) e para Compreender (GIII). Em cada um desses grupos estão descritas as habilidades que permitem inferir o domínio dessas operações, como sumarizado na tabela a seguir:

**Tabela III.11. – Competências de Área, Competências do Aluno e Habilidades da MRA/SARESP**  
**Ciências da Natureza – Biologia – 3ª Série do Ensino Médio**

Competências de Área	Competências do Aluno		
	Grupo I Observar	Grupo II Realizar	Grupo III Compreender
	Habilidades		
<p>1. Construir conceitos para a compreensão das hipóteses sobre a origem da vida; das ideias evolucionistas de Darwin e Lamarck; dos mecanismos de evolução biológica.</p> <p><b>Tema 1:</b> Origem e evolução da vida: hipóteses e teorias.</p>	H1, H3 e H7	H2	H4, H5 e H6
<p>2. Construir conceitos para a compreensão: da árvore filogenética dos hominídeos; da evolução do ser humano; dos impactos da adaptação das espécies animais e vegetais aos interesses da espécie humana.</p> <p><b>Tema 2:</b> Origem e evolução da vida: evolução biológica e cultural</p>	H8	H9	H10, H11 e H12
<p>3. Construir conceitos para a compreensão: das relações de parentesco entre grupos de seres vivos; da caracterização geral dos grandes grupos de seres vivos.</p> <p><b>Tema 3:</b> A diversidade da vida: o desafio da classificação biológica</p>	H13 e H14	H15	H16
<p>4. Construir conceitos para a compreensão: da organização e funcionamento celular básicos; dos processos de divisão celular; da estrutura química dos ácidos nucleicos; das aplicações da engenharia genética.</p> <p><b>Tema 4:</b> Identidade dos seres vivos: organização celular e funções vitais básicas.</p>	H17 e 18	H19, H20, H21 e H22	H23 e H24
<p>5. Construir conceitos para a compreensão: de aspectos comparativos da evolução das plantas; das adaptações das angiospermas quanto à organização, crescimento, desenvolvimento e nutrição.</p> <p><b>Tema 5:</b> Diversidade da vida: a Biologia das plantas.</p>	H25	H26, H27 e H28	
<p>6. Construir conceitos para a compreensão: das características gerais dos principais filos do reino animal; das principais funções vitais do organismo humano.</p> <p><b>Tema 6:</b> Diversidade da vida: a Biologia dos animais.</p>	H29, H30, H31, H32, H33, H34 e H35		H36
<p>7. Construir conceitos para a compreensão: da organização e da dinâmica dos ecossistemas; dos principais desequilíbrios ambientais e das estratégias para resolvê-los.</p> <p><b>Tema 7:</b> A interdependência da vida: os seres vivos e suas interações; desequilíbrios ambientais.</p>	H37, H38 e H39	H40	H41 e H42
<p>8. Analisar fatores biológicos, ambientais e socioeconômicos associados às condições de vida e saúde das populações.</p> <p><b>Tema 8:</b> Qualidade de vida das populações humanas: a saúde coletiva e ambiental.</p>	H43, H44 e H45		H46, H47, H48, H49 e H50

O gráfico a seguir apresenta a proporção média de alunos que indicou a resposta correta para itens apresentados ao longo de três edições do SARESP, 2010, 2012 e 2014, para os alunos da 3ª série Ensino Médio, Biologia, agrupados segundo os temas de competência de área.

**Gráfico III.12. – Percentual Médio de Alunos que Indicou a Resposta Correta por Conjunto de Itens, Agrupados por Temas de Competências de Área SARESP 2010, 2012 e 2014 – 3ª Série do Ensino Médio – Ciências da Natureza – Biologia**



Tema 1: Origem e evolução da vida: hipóteses e teorias.; Tema 2: Origem e evolução da vida: evolução biológica e cultural; Tema 3: A diversidade da vida: o desafio da classificação biológica; Tema 4: Identidade dos seres vivos: organização celular e funções vitais básicas.; Tema 5: Diversidade da vida: a Biologia das plantas; Tema 6: Diversidade da vida: a Biologia dos animais. Tema 7: A interdependência da vida: os seres vivos e suas interações; desequilíbrios ambientais; Tema 8: Qualidade de vida das populações humanas: a saúde coletiva e ambiental.

Verifica-se que apenas nos Temas 6, 7 e 8 o percentual médio de alunos que indicou a resposta correta foi superior a 50%. O Tema 8 – *Qualidade de vida das populações humanas: a saúde coletiva e ambiental* destaca-se como aquele no qual se verificou maior percentual de alunos indicando a resposta certa para o conjunto de itens associados ao tema. Como discutido em seções anteriores desse relatório, os alunos dos 7º e 9º anos do Ensino Fundamental apresentam, frente aos outros temas, bom desempenho em itens relativos à temática Saúde. Dentre outros fatores, o sucesso na aprendizagem em anos precedentes de escolarização contribui para o sucesso na aprendizagem ao longo da trajetória escolar.

Parte dos conteúdos incluídos nas competências de área CA-1, CA-2, CA-3 e CA-4 (*Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos e Organização celular da vida*) é explorado no Ensino Fundamental de modo ainda introdutório, em especial nos 1º e 2º bimestres do 7º ano EF e no 3º bimestre do 9º ano EF. Esses temas são retomados e aprofundados em conteúdo e complexidade no Ensino Médio, no qual ocupam quase 2/3 das três séries. O baixo desempenho dos alunos do Ensino Médio em itens desses temas de competências de área alerta para o fato de trazerem fragilidades de anos anteriores da escolarização. Sobretudo, esse baixo desempenho alerta para o fato de não estarem consolidando conteúdos e habilidades próprios do Ensino Médio.

Dentre os oito temas em Biologia, o mais baixo desempenho médio dos alunos é em itens relativos ao Tema 1 – *Origem e evolução da vida: hipóteses e teorias*, e Tema 2 – *Origem e evolução da vida: evolução biológica*

e cultural. Nesses temas chama atenção o fraco desempenho dos alunos na resolução de itens relacionados aos conteúdos específicos de Genética e Evolução. Como será visto logo à frente neste Relatório, em itens relativos a habilidades que tangem esses conteúdos a proporção de alunos que indica a resposta correta para os itens fica abaixo de 50%.

A compreensão dos mecanismos evolutivos depende, em grande parte, da compreensão de conteúdos da Genética. A estrutura curricular do Ensino Médio apresenta temas de genética ao final da 2ª série, e mecanismos evolutivos são explorados ao final da 3ª série do Ensino Médio. Contudo, as fragilidades trazidas da 2ª série comprometem a compreensão da evolução. Associa-se a isso o fato de o tema Evolução ser considerado por alguns como polêmico, uma vez que esbarra em convicções pessoais filosóficas e religiosas. Esse fato muitas vezes cria obstáculos para a apreensão e compreensão das explicações biológicas para a evolução. O fato é que o fraco desempenho dos alunos em temas dessas Competências de Área sinaliza aos professores e dirigentes de ensino a necessidade de se discutir estratégias que otimizem o processo ensino-aprendizagem desses conteúdos.

A despeito de ter havido aumento na proficiência média dos alunos da 3ª série EM, ainda há vários pontos que merecem atenção, como será visto na seção seguinte.

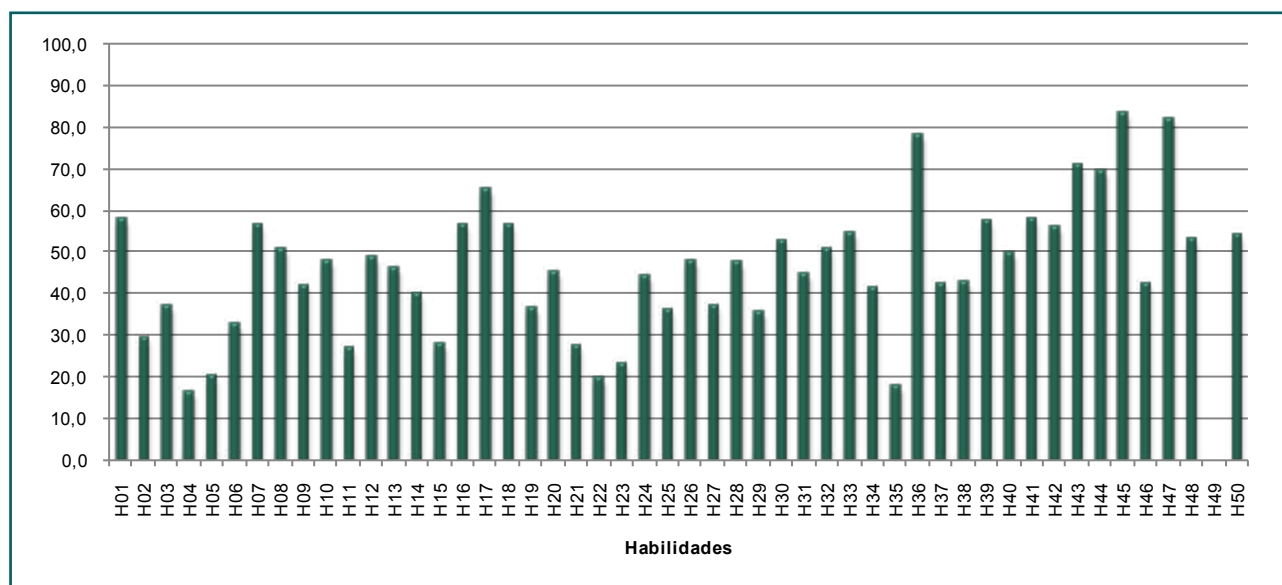
### **Itens Agrupados por Habilidades da Matriz de Referência para Avaliação**

Como visto na seção anterior, os alunos apresentam diferentes desempenhos na resolução de problemas relativos aos diferentes temas das competências de área. Isso também é válido quando se considera as diferentes habilidades agrupadas em cada uma dessas competências de área.

O gráfico a seguir apresenta o percentual médio de alunos que indicou a resposta correta para o conjunto de itens relativos a uma mesma habilidade, nas diferentes competências de área, na série 2010-2014 de provas SARESP Ciências da Natureza – Biologia, 3ª Série do Ensino Médio.



**Gráfico III.13. – Percentual Médio de Alunos que Indicou  
a Resposta Correta para o Conjunto de Itens de uma mesma Habilidade  
SARESP 2010, 2012 e 2014 – 3ª Série do Ensino Médio – Ciências da Natureza – Biologia**



Descrição das habilidades: Tabela III.5.

Ao longo de três edições do SARESP, destaca-se o fraco desempenho dos alunos na resolução de itens associados aos temas de Genética e Evolução. A discussão já apresentada em momento anterior deste Relatório apresenta alguns possíveis elementos que podem explicar esse baixo desempenho, mas sem dúvida a experiência do professor e a orientação pedagógica dos profissionais da educação poderão ajudar a esclarecer e reverter as fragilidades diagnosticadas.

Também chama atenção o fraco desempenho dos alunos na habilidade H35 – *Identificar o princípio básico de funcionamento dos métodos anticoncepcionais mais disseminados*. Apesar dos alunos estarem atentos para a importância do uso preservativos e para as DSTs mais frequentes (o desempenho na habilidade H16 do 9º ano EF e na habilidade H45 da 3ª série EM, que se referem à importância dos usos dos preservativos, estão entre os mais altos), desconhecem o princípio de funcionamento dos métodos anticoncepcionais. Considerando os grupos das Competências Cognitivas, tem-se aqui o predomínio das competências Observar e Realizar sobre a competência Compreender.

Também como visto há pouco, o Tema 8 – *Qualidade de vida das populações humanas: a saúde coletiva e ambiental*, é aquele no qual, em média, houve um maior percentual de alunos indicando a resposta correta para itens relativos a esse tema. Esse tema inclui as habilidades H43 a H50, e o gráfico anterior indica que, no geral, o percentual de alunos com bom desempenho nessas habilidades é alto. Contudo, em outras habilidades nesse Tema esse desempenho se apresenta bem menor. É o caso de itens da habilidade H46, no qual o percentual médio de alunos que indicou a resposta correta ficou abaixo de 50%.

Tem-se na habilidade H46 – *Analisar tabelas e gráficos que mostrem correlação entre diferentes indicadores de saúde*. Itens nesta habilidade demandam do aluno domínio não apenas do conteúdo próprio da Biologia,

mas também competências para leitura e compreensão de tabelas e gráficos, neles identificando informações que, combinadas, permitem apresentar uma solução, fazer generalizações, explicar causas e efeitos. Essas operações mentais mais elaboradas, e a necessidade de domínio de habilidades desenvolvidas também em outras áreas (dentre elas, Matemática, na qual a habilidade *ler e/ou interpretar informações e dados apresentados em tabelas/gráficos* é trabalhada desde o Ensino Fundamental I), talvez justifiquem o menor desempenho de alunos em itens dessa habilidade.

Por outro lado, o desempenho médio dos alunos na habilidade H47 não é baixo como na habilidade H46, sendo quase que o dobro desta. Tem-se na habilidade H47 – *Analisar tabelas com dados comparativos dos indicadores de saúde da população de diferentes regiões brasileiras*. Aparentemente, ambas as habilidades demandam operações mentais e habilidades cognitivas igualmente complexas. Contudo, há que se considerar que, como já discutido em seções anteriores deste relatório, uma mesma habilidade pode ser avaliada em contextos mais simples ou em contextos mais complexos; em situações-problema de fácil compreensão ou em situações-problema que exigem do aluno um maior grau de compreensão e abstração. Na prova de Ciências da Natureza do SARESP 2010 foi aplicado um item relativo à habilidade H47, no qual se apresentou aos alunos uma tabela simples, abaixo reproduzida, com dados estatísticos sobre a mortalidade infantil de 1991 a 2004 nas diferentes regiões brasileiras:

Regiões	1991 <sup>(a)</sup>	1997 <sup>(b)</sup>	2000 <sup>(c)</sup>	2004 <sup>(c)</sup>
Brasil	45,2	31,9	26,8	22,6
Norte	42,3	32,2	28,7	25,5
Nordeste	71,2	50,4	41,4	33,9
Sudeste	31,6	23,1	18,0	14,9
Sul	25,9	17,5	17,0	15,0
Centro-oeste	29,7	24,4	21,0	18,7

Fonte:

Ministério da Saúde/SVS — Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (Sinasc) e Sistema de informações sobre Mortalidade (SIM). Notas: (a): Taxa estimada. b): Dados diretos para RJ, SP, RS e MS; dados indiretos para demais unidades da Federação. (c): Dados diretos para ES, RJ, SP, PR, SC, RS, MS e DF; dados indiretos para demais unidades da Federação

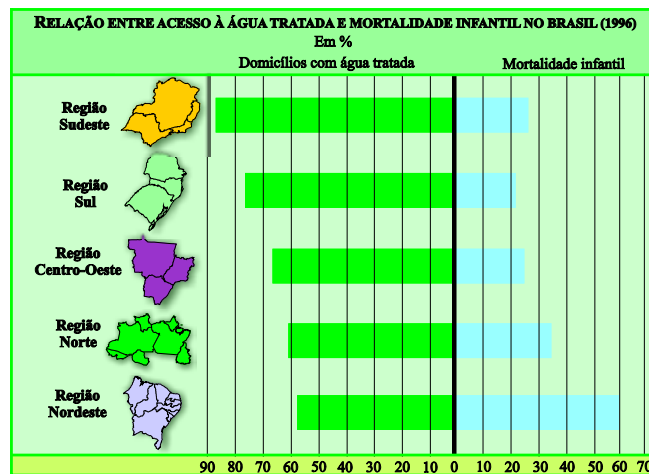
Tinha-se como alternativa correta a afirmativa:

É possível afirmar que, no período de 1991 a 2004,

(A) houve queda na taxa de mortalidade infantil em todas as regiões do Brasil.

Para esse item, o percentual de alunos que indicou a resposta correta foi de 82,2% e, no grupo de alunos de maior desempenho, esse percentual foi quase que de 100%.

Já no caso da habilidade H46 – *Analisar tabelas e gráficos que mostrem correlação entre diferentes indicadores de saúde*, o desempenho dos alunos foi bem menor. No período 2010-2014 foram aplicados dois itens para avaliar essa habilidade, um deles abaixo reproduzido.



(O. Frota-Pessoa, Os caminhos da vida, 3. São Paulo: Scipione, 2001)

Com base nas informações obtidas no gráfico, foram feitas as afirmações a seguir:

- I. mesmo com alguma variação, há relação entre o acesso à água tratada e o índice de mortalidade infantil;
- II. apesar de a Região Sudeste ter o maior número de domicílios com água tratada, não é a que tem menor índice de mortalidade infantil;
- III. na Região Nordeste, os índices de domicílios com água tratada e mortalidade infantil estão dentro da média brasileira.

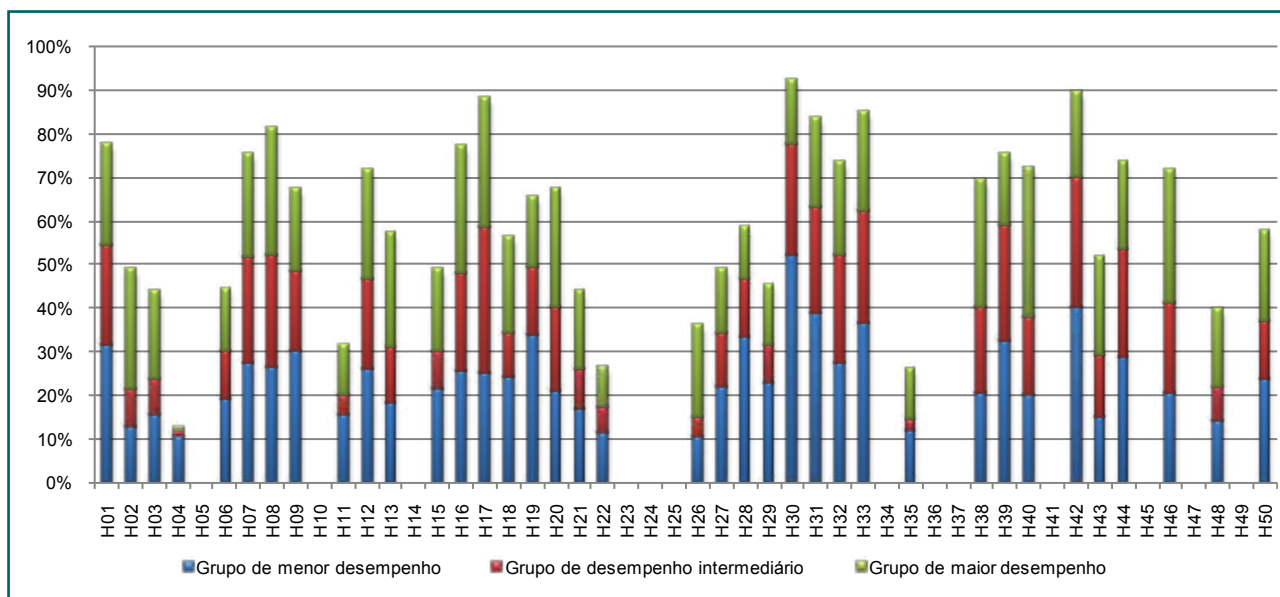
O aluno deveria identificar como corretas as afirmações I e II.

Para esse item, apenas 36,8% dos alunos indicou a resposta correta, o que parece confirmar a dificuldade dos alunos na leitura e interpretação de dados biológicos fornecidos a partir da linguagem matemática, no caso um gráfico de barras.

Vê-se, portanto, que não apenas a habilidade, mas também o grau de complexidade da situação-problema, o grau de complexidade das ilustrações a partir das quais se devem obter os dados para a resolução, etc, demandam maior ou menor proficiência dos alunos. Isso sinaliza aos professores que, mesmo para alunos de turmas com grau de proficiência acima da média aferida para o conjunto, novos desafios podem ampliar e consolidar conteúdos e habilidades tidos como já consolidados.

O gráfico a seguir apresenta o percentual de alunos que indicou a resposta correta para itens de cada uma das habilidades avaliadas no SARESP 2014, agrupados segundo o desempenho (G1 de menor desempenho, G2 de desempenho intermediário e G3 de maior desempenho, como já discutido em momentos anteriores deste Relatório).

**Gráfico III.14. – Percentual de Alunos, Agrupados por Grupos de Desempenho, que Indicou a Resposta Correta para o Conjunto de Itens de uma mesma Habilidade SARESP 2014 – 3ª Série do Ensino Médio – Ciências da Natureza – Biologia**



Descrição das habilidades: Tabela III.5.

O Gráfico III.14 acima complementa o Gráfico III.13. Como discutido anteriormente para os 7º e 9º anos do Ensino Fundamental, a partir desses dados os professores podem conjecturar sobre as causas das fragilidades e dos sucessos de aprendizagem. Por exemplo, e retomando a discussão referente à habilidade H46, na qual, como discutido há pouco, os alunos têm baixo desempenho, a análise do gráfico acima indica que dentre os cerca de 1/3 de alunos do Grupo 3, mais de 70% deles foi capaz de indicar a resposta correta para o item. Já nos alunos de menor desempenho, essa proporção cai para cerca de 30%, incluindo os acertos ao acaso. Esse dado indica que há um considerável contingente de alunos com os quais se deve trabalhar não só o conteúdo específico de Biologia, mas também a habilidade para leitura e interpretação de gráficos, dentre outras competências. A apresentação aos alunos de situações-problema, gráficos e tabelas de mais simples a, progressivamente, mais complexos talvez contribua para o desenvolvimento dessas habilidades. A experiência do professor e orientações pedagógicas dos gestores poderá indicar estratégias nesse sentido.

## Ciências da Natureza – Química na 3ª Série do Ensino Médio

### Itens Agrupados por Temas de Competência de Área

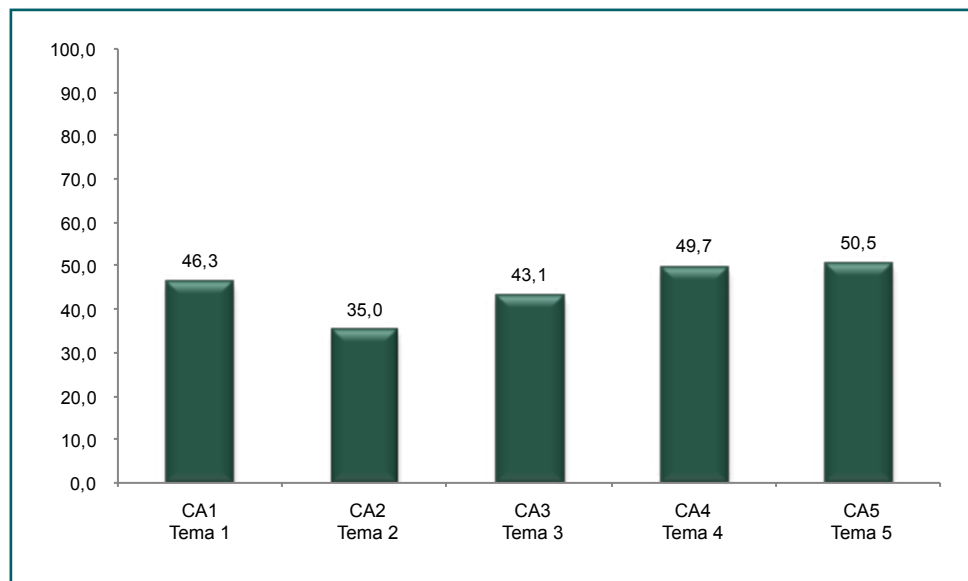
Para Química, a Matriz de Referência para Avaliação-SARESP organiza os conteúdos curriculares e as expectativas de aprendizagem em temas de cinco competências de área, nas quais se apresentam as competências cognitivas para Observar (GI), para Realizar (GII) e para Compreender (GIII). Em cada um desses grupos estão descritas as habilidades que permitem inferir o domínio dessas operações, como sumarizado na tabela a seguir.

**Tabela III.12. – Competências de Área, Competências do Aluno e Habilidades da MRA/SARESP  
Ciências da Natureza – Química – 3ª Série do Ensino Médio**

Competências de Área	Competências do Aluno		
	Grupo I Observar	Grupo II Realizar	Grupo III Compreender
	Habilidades		
<p><b>1.</b> Construir conceitos para identificar a ocorrência de transformações químicas, para explicar e prever a energia envolvida e as quantidades de produtos formados a partir das quantidades de reagentes, para explicar as diferentes velocidades apresentadas por diferentes transformações químicas, assim como a importância de se dominar esses conhecimentos para otimizar processos produtivos.</p> <p>Construir conceitos para a compreensão das leis de Lavoisier e Proust, modelo atômico de Dalton, mol, massa molar, balanceamento de transformações químicas e cálculos estequiométricos, transformações endo e exergônicas e endo e exotérmicas, transformações de combustão, transformações de neutralização entre ácidos e bases fortes, cinética química.</p> <p><b>Tema 1:</b> Transformações químicas na natureza e no sistema produtivo.</p>	H1, H2, H3, H4, H5 e H6	H7, H8 e H9	H10, H11, H12, H13, H14, H15 e H16
<p><b>2.</b> Construir conceitos para compreender que existem transformações que não se completam atingindo um estado de equilíbrio químico e para valorizar a necessidade do controle das variáveis que agem sobre estes equilíbrios que viabilizam economicamente muitos processos industriais.</p> <p><b>Tema 2:</b> Transformações químicas que apresentam rendimentos inferiores aos previstos estequiometricamente: equilíbrios químicos.</p>	H17 e H18	H19 e H20	H21 e H22
<p><b>3.</b> Construir conceitos que permitam a compreensão das propriedades específicas de materiais, para entender, intervir e propor métodos de extração, de separação, de transporte, de refino e de utilização. Identificar propriedades específicas dos materiais (temperaturas de fusão e ebulição, densidade, solubilidade, condutibilidade elétrica, volatilidade), concentração de soluções, solubilidade de gases em água, eletronegatividade, forças de interação interpartículas (moléculas, ions, átomos isolados), isomeria de compostos orgânicos.</p> <p><b>Tema 3:</b> Materiais e suas propriedades.</p>	H23, H24 e H25	H26, H27, H28, H29, H30, H31, H32, H33 e H34	H35, 36, H37, H38, H39, H40 e H41
<p><b>4.</b> Construir conceitos para a compreensão de transformações químicas que ocorrem com o envolvimento de energia elétrica, assim como as maneiras como os seres humanos delas se utilizam.</p> <p><b>Tema 4:</b> Transformações químicas que envolvem diretamente energia elétrica.</p>	H42	H43 e H44	H45
<p><b>5.</b> Construir conceitos e retomar conceitos de maneira integrada para analisar como os seres humanos interagem com o meio ambiente (o que dele tiram e o que nele introduzem) e para refletir sobre atitudes que podem ser tomadas para se garantir um desenvolvimento sustentável e ético.</p> <p><b>Tema 5:</b> O que o ser humano extrai e introduz na atmosfera, hidrosfera e biosfera.</p>	H46 e H47	H48, H49, H50, H51, H52, H53 e H54	H55, H56 e H57

O gráfico a seguir apresenta o percentual médio de alunos que indicou a resposta correta para itens apresentados ao longo de três edições do SARESP, 2010, 2012 e 2014, para os alunos da 3ª série do Ensino Médio, Química, agrupados segundo os temas de competência de área.

**Gráfico III.15. – Percentual Médio de Alunos que Indicou a Resposta Correta por Conjunto de Itens, Agrupados por Temas de Competências de Área SARESP 2010, 2012 e 2014 – 3ª Série do Ensino Médio – Ciências da Natureza – Química**



Tema 1: Transformações químicas na natureza e no sistema produtivo; Tema 2: Transformações químicas que apresentam rendimentos inferiores aos previstos estequiometricamente: equilíbrios químicos; Tema 3: Materiais e suas propriedades.; Tema 4: Transformações químicas que envolvem diretamente energia elétrica; Tema 5: O que o ser humano extrai e introduz na atmosfera, hidrosfera e biosfera.

Os percentuais de acerto no conjunto de itens propostos na prova de Ciências da Natureza do SARESP 2010 a 2014 - Química mostram que os alunos foram mais bem sucedidos quando responderam questões propostas em habilidades relacionadas às Competências de Área CA-4 e CA-5, ou seja, os alunos demonstraram capacidade para mobilizar conhecimentos sobre transformações químicas que envolvem diretamente energia elétrica (CA-4) e sobre os impactos causados pela atividade humana na atmosfera, hidrosfera e biosfera (CA-5). Em ambas as competências de área, o percentual médio de alunos que indicou a alternativa correta para itens relativos às habilidades da área foi próximo de 50%. Essa média de acertos põe em evidência um razoável domínio em conceitos sobre processos de oxidação e de redução, devendo ser também destacado que, de acordo com o currículo de Química, os conteúdos relativos a transformações químicas que envolvem diretamente energia elétrica são estudados na segunda série do Ensino Médio como parte do contexto de materiais e suas propriedades. Também é positivo o resultado em habilidades associadas aos impactos causados pela atividade humana na atmosfera, hidrosfera e biosfera. Segundo o Currículo do Estado de São Paulo, *Atmosfera, hidrosfera e biosfera como fontes de materiais para uso humano* é o tema dos estudos de Química na 3ª série do Ensino Médio. Em razão dessa posição na grade de estudos da 3ª série EM, e também pelo fato de que em muitos aspectos os conteúdos sobre atmosfera, biosfera e hidrosfera retomam temas já estudados em séries anteriores, bem como aprofundam outros aspectos referentes às transformações químicas, a expectativa era a de registros mais amplos nos acertos de itens que tratavam de aferir o estágio de desenvolvimento da construção e aplicação integrada de conceitos para analisar como os seres humanos interagem com o meio ambiente (o que dele retiram e o que nele introduzem).

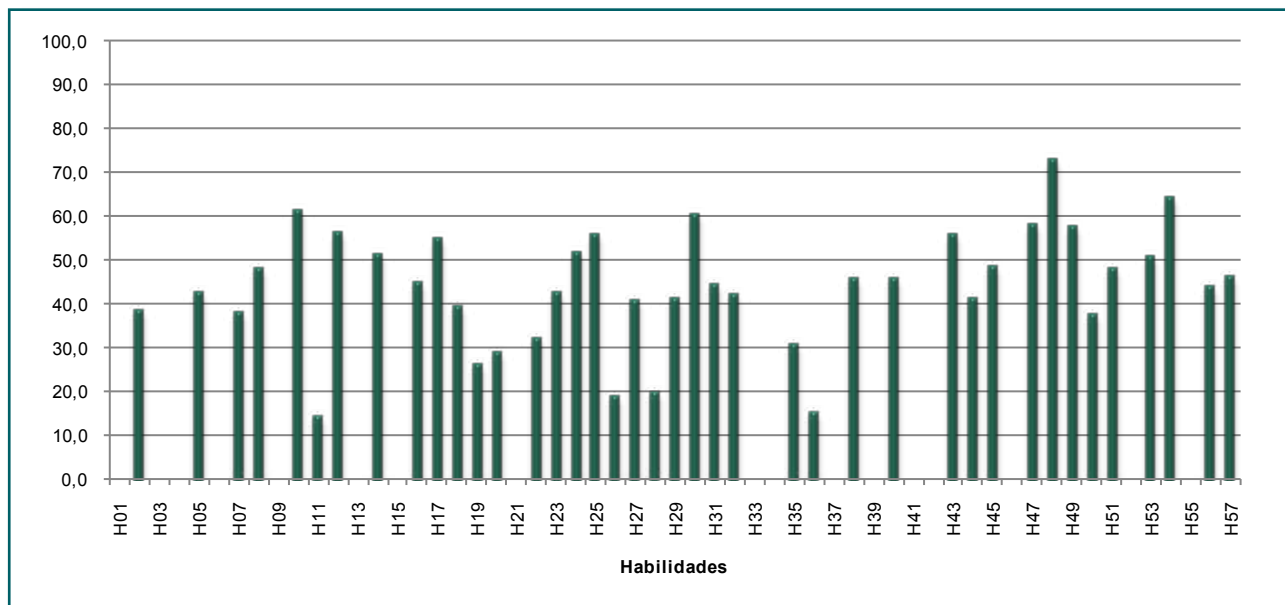
Cabe observar que em habilidades associadas às competências de área envolvendo *Transformações químicas na natureza e no sistema produtivo* (CA-1), *Materiais e suas propriedades* (CA-3) e *Equilíbrios químicos* (CA-2), os percentuais médios de acerto não alcançam 50%, sendo que em CA-2 foi de 35%, e isso sugere a necessidade de refletir sobre as razões que limitaram os acertos nos itens propostos na prova, investigar se há razões específicas que possam explicar o baixo rendimento nesses três temas, especialmente porque o foco da Química em Ciências da Natureza no SARESP 2014 incidiu sobre conteúdos típicos de competências que devem estar sendo tratados desde a primeira série do Ensino Médio nas escolas estaduais de São Paulo

Os resultados da Química também põem em evidência que os alunos se mostram mais qualificados para resolver problemas que envolvem as competências para Observar e que é no Realizar que estão as maiores fragilidades. Lembrando que a maioria das tarefas propostas aos alunos na prova de Química estava associada às dos Grupos II e III (Realizar e Compreender), vale a sugestão de refletir sobre as razões que determinam essa fragilidade.

### Itens Agrupados por Habilidades da Matriz de Referência para Avaliação

O gráfico a seguir apresenta com maiores detalhes o desempenho médio dos alunos na resolução de itens associados às diferentes habilidades que compõem cada uma das competências de área, no conjunto de itens aplicados nas provas SARESP 2010, 2012 e 2014.

**Gráfico III.16. – Percentual Médio de Alunos que Indicou a Resposta Correta para o Conjunto de Itens de uma mesma Habilidade – SARESP 2010, 2012 e 2014  
3ª Série do Ensino Médio – Ciências da Natureza – Química**

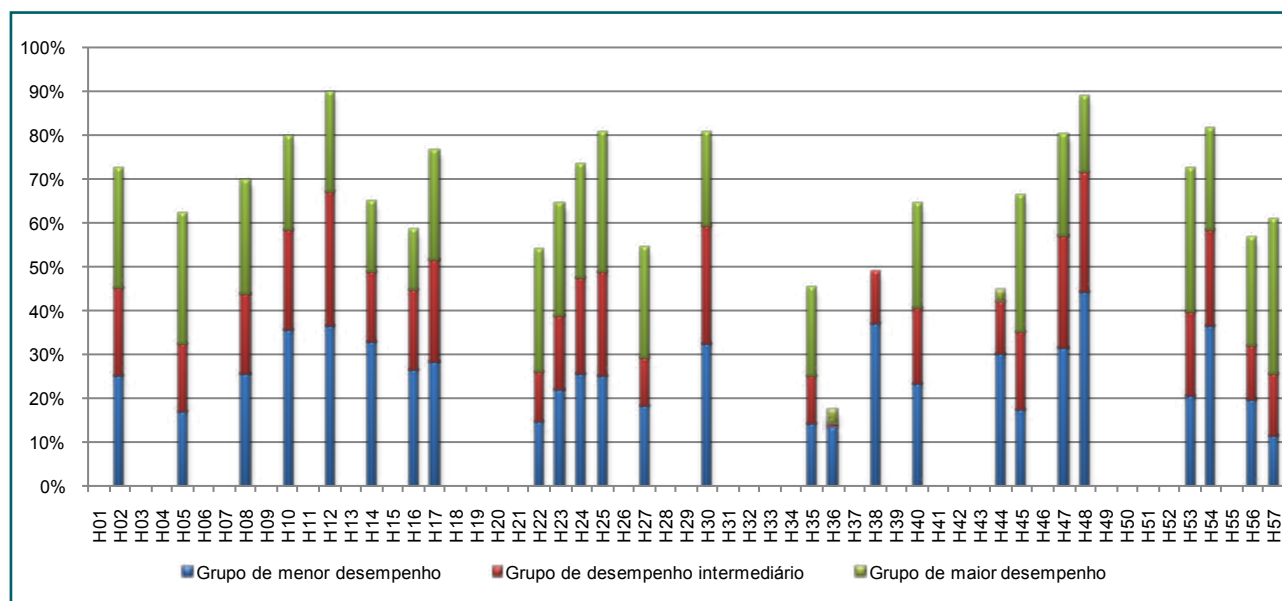


Descrição das habilidades: Tabela III.6.

Verifica-se pelo gráfico que as habilidades nas quais os alunos têm menor desempenho intercalam-se às habilidades nas quais os alunos têm maior desempenho. De modo geral, e embora há pouco tenha sido demonstrado que os alunos apresentam um desempenho médio um pouco maior em habilidades de CA-4 e CA-5, verifica-se desempenho igualmente alto em habilidades nas várias competências de área, em algumas delas com percentual acima de 60% (CA-1 com H10, CA-3 com H30, CA-5 com H48 e H54). Por outro lado, o gráfico também evidencia que em algumas habilidades o percentual médio de alunos que indica a resposta correta é bastante baixo, como em H11 e H36. Ambas habilidades demandam que os alunos realizem cálculos e prevejam quantidades de reagentes e produtos, ou façam estimativas usando dados de massa, volume, densidade, dentre outros. As operações mentais complexas demandadas por essas habilidades, o nível de proficiência necessário para resolver problemas nessas habilidades, e o fato de ter-se nos níveis de proficiência Adequado e Avançado apenas cerca de 8% dos alunos, explicam, ao menos em parte, o baixo percentual de alunos que têm bom desempenho em itens dessas habilidades.

O gráfico a seguir acrescenta outras informações àquelas do gráfico anterior, apresentando o percentual de alunos que indicou a resposta certa para itens apresentados no SARESP 2014, agrupados por grupo de desempenho.

**Gráfico III.17. – Percentual de Alunos, Agrupados por Grupos de Desempenho, que Indicou a Resposta Correta para o Conjunto de Itens de uma mesma Habilidade SARESP 2014 – 3ª Série do Ensino Médio – Ciências da Natureza – Química**



Descrição das habilidades: Tabela III.6.

Verifica-se, assim como também se verificou, em menor grau, em Biologia, que em habilidades nas quais os alunos em geral apresentam bom desempenho, esse bom desempenho se deve a uma pequena parcela do grupo. A seguir, o item da habilidade H12 – *Analisar critérios, tais como poder calorífico, quantidade de produtos (CO<sub>2</sub>) custos de produção e impactos ambientais de combustíveis, para julgar a melhor forma de obtenção de calor em uma dada situação*, apresentado no na prova SARESP 2014.



Há pouco tempo, o gás canalizado da cidade do Rio de Janeiro foi trocado de *gás manufacturado* para *gás natural*. O *gás manufacturado* é, basicamente, uma mistura de hidrogênio e óxidos de carbono e é produzido a partir da nafta de petróleo (hidrocarbonetos líquidos). O *gás natural* é uma mistura de hidrocarbonetos leves, basicamente metano. Outro tipo de gás, comercializado em botijões de 13 kg, é o *gás liquefeito de petróleo (GLP)*, que é uma mistura de hidrocarbonetos (principalmente propano e butano) provenientes do refino do petróleo. A tabela a seguir mostra o poder calorífico, por metro cúbico, destes gases.

Fonte: <<http://www.gasbrasil.com.br/glossario/g.asp>>

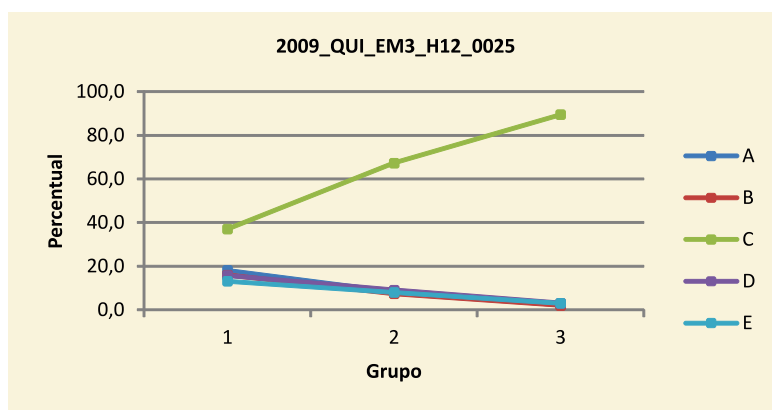
Gás	Poder Calorífico (kJ/m <sup>3</sup> )
Gás manufacturado	23.400
Gás natural	51.100
GLP	77.500

Esses gases são utilizados como combustíveis em aquecimento doméstico. A partir dos dados da tabela, pode-se afirmar que, quando queimado,

- (A) o gás natural fornece mais energia que o GLP.
- (B) o gás manufacturado fornece mais energia que o GLP.
- (C) o gás natural fornece mais energia que o gás manufacturado.**
- (D) o gás manufacturado fornece mais energia que o gás natural.
- (E) o gás natural fornece menos energia que o gás manufacturado.

Os resultados obtidos com a aplicação do item foram:

2009_QUI_EM3_H12_0025			Gab C	N 72454	Dificuldade Fácil	Discriminação Muito Boa		
Parâmetros TRI			Parâmetros TCT					
a	b	c	Estatísticas	Alternativas				
0,749	0,098	0,164		A	B	C	D	E
Observação			% Total	8,20	7,30	<b>69,20</b>	8,20	7,10
			% Grupo 1	18,10	16,00	<b>37,00</b>	15,80	13,10
			% Grupo 2	8,30	7,40	<b>67,30</b>	9,10	8,00
TCT: Bom desempenho			% Grupo 3	2,30	2,10	<b>89,50</b>	3,10	3,00
TRI: Bom desempenho			Rbis	-0,34	-0,33	<b>0,48</b>	-0,26	-0,22



O item está classificado, pela metodologia estatística da TRI, no nível 275 de proficiência. Ou seja, alunos no nível de proficiência Básico ou acima têm maior probabilidade de responder corretamente ao item, sem que seja por acerto casual. No caso do item em questão, os alunos deveriam, a partir dos dados de poder calorífico de três gases, apresentados em tabela, comparar e inferir qual deles fornece mais energia quando queimado. Para tanto, deveriam compreender o significado da medida “poder calorífico” que, na estrutura do item apresentado, se apresentava quase que intuitiva: gases com maiores valores de poder calorífico fornecendo mais energia quando queimado. Deste modo, cabia aos alunos comparar os valores de poder calorífico e interpretar corretamente as comparações expressas nas frases das alternativas. Dentre os cerca de 1/3 de alunos de maior desempenho na prova (que acertaram mais de 50% da prova), cerca de 90% deles indicou a resposta correta para o item. Dentre o contingente de cerca de 1/3 de menor desempenho, apenas 37% deles indicou a resposta correta, incluídos aí os acertos casuais. Apesar do aparente bom desempenho dos alunos na habilidade, há ainda um considerável contingente de alunos junto aos quais o conteúdo e habilidade precisam ser melhor trabalhados.

O gráfico acima permite outros diagnósticos igualmente importantes, sobre os quais os professores devem discutir visando melhoria do processo ensino-aprendizagem. Por exemplo, para os itens das habilidades H36 e H44, o desempenho é similar quer no grupo de maior desempenho quer no grupo de menor desempenho, o que sinaliza que o grupo como um todo carece consolidar o conteúdo e habilidade em questão. Em itens da habilidade H57, que mobiliza a capacidade dos alunos de avaliar custos e benefícios da transformação e utilização de materiais, tendo em vista os problemas ambientais, a diferença no desempenho entre os diferentes grupos de alunos é bastante grande, o que talvez demande estratégias pedagógicas para maior aprendizagem no grupo de menor desempenho.

## Ciências da Natureza – Física da 3ª Série do Ensino Médio

### Itens Agrupados por Temas de Competência de Área

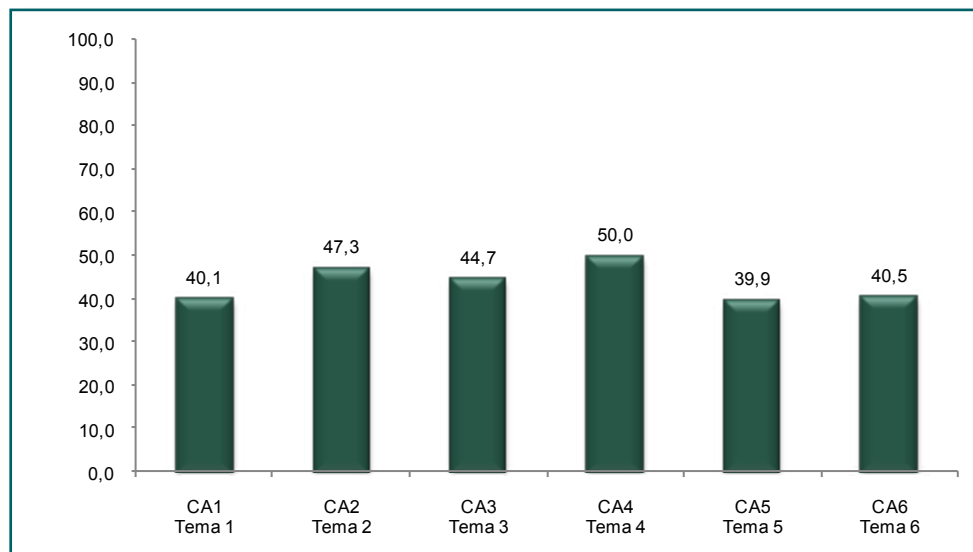
Para Física, a Matriz de Referência para Avaliação-SARESP organiza os conteúdos curriculares e as expectativas de aprendizagem em temas de seis competências de área, nas quais se apresentam as competências cognitivas para Observar (GI), para Realizar (GII) e para Compreender (GIII). Em cada um desses grupos de competências cognitivas, estão descritas as habilidades que permitem inferir o domínio dessas operações, como sumarizado na tabela a seguir.

**Tabela III.13. – Competências de Área, Competências do Aluno e Habilidades da MRA/SARESP  
Ciências da Natureza – Física – 3ª Série do Ensino Médio**

Competências de Área	Competências do Aluno		
	Grupo I Observar	Grupo II Realizar	Grupo III Compreender
	Habilidades		
<p>1. Identificar, representar e analisar movimentos, suas variações e conservações, para prever e aumentar a segurança no movimento de veículos ou atividades físicas; compreender e avaliar a evolução dos meios de transporte; reconhecer recursos e procedimentos para aumentar a eficiência do trabalho mecânico humano.</p> <p><b>Tema 1:</b> Movimentos - variações e conservações.</p>	H1, H4 e H7	H2 e H8	H3, H5, H6 e H9
<p>2. Sistematizar e caracterizar elementos que compõem o Universo, modelos explicativos sobre sua evolução e interações gravitacionais entre corpos celestes para situar o ser humano e a Terra, espacial e temporalmente; acompanhar e avaliar conquistas espaciais; debater e confrontar ideias sobre a origem e evolução do Universo; refletir e argumentar sobre processo de construção e aplicação do conhecimento científico.</p> <p><b>Tema 2:</b> Universo, Terra e vida.</p>		H10 e H12	H11
<p>3. Reconhecer fontes de calor, suas transformações e propriedades térmicas dos materiais em fenômenos naturais e sistemas tecnológicos para escolher adequadamente objetos e materiais em diferentes situações; explicar e argumentar sobre fenômenos climáticos; compreender o papel do calor na manutenção da vida; avaliar recursos e opções energéticas que fazem uso da energia térmica.</p> <p><b>Tema 3:</b> Calor, ambiente e usos de energia.</p>	H13, H15, H19 e H21	H14, H16, H17 e H22	H18, H20 e H23
<p>4. Compreender a produção, detecção e transmissão de sons e imagens para: lidar de forma apropriada com sistemas de informação e comunicação; avaliar evolução, benefícios e riscos das tecnologias usadas em meios de comunicação.</p> <p><b>Tema 4:</b> Som, imagem e comunicação.</p>	H24 H26 e H29	H27 e H28	H25 e H30
<p>5. Identificar, representar e relacionar fenômenos e processos elétricos e magnéticos presentes no mundo natural e tecnológico para avaliar opções adequadas no uso de aparelhos e equipamentos eletromagnéticos, com base em critérios de segurança, consumo energético, eficiência, conforto e impactos socioambientais; compreender o papel das tecnologias que fazem uso de fenômenos eletromagnéticos; debater e argumentar sobre diferentes formas de geração de energia elétrica para uso social.</p> <p><b>Tema 5:</b> Equipamentos elétricos.</p>	H31, H35, H37 e H39	H33, H36, H38 e H40	H32, H34 e H41
<p>6. Compreender, representar e confrontar diferentes modelos sobre a constituição da matéria e caracterizar as radiações que compõem o espectro eletromagnético, bem como suas interações com a matéria para: avaliar riscos e benefícios dos diferentes tipos de radiações; compreender e debater sobre a utilização da energia nuclear para diferentes finalidades; refletir e argumentar sobre processos de construção e aplicação do conhecimento científico.</p> <p><b>Tema 6:</b> Matéria e radiação.</p>	H42 e H45		H43, H44, H46 e H47

O gráfico a seguir apresenta a proporção média de acertos para itens apresentados ao longo de três edições do SARESP, 2010, 2012 e 2014, para os alunos da 3ª série do Ensino Médio, Física, agrupados segundo os temas de competência de área.

**Gráfico III. 18. – Percentual Médio de Alunos que Indicou a Resposta Correta por Conjunto de Itens, Agrupados por Temas de Competências de Área SARESP 2010, 2012 e 2014 – 3ª Série do Ensino Médio – Ciências da Natureza – Física**



Tema 1: Movimentos - variações e conservações; Tema 2: Universo, Terra e vida; Tema 3: Calor, ambiente e usos de energia; Tema 4: Som, imagem e comunicação; Tema 5: Equipamentos elétricos; Tema 6: Matéria e radiação.

Os dados da Tabela III.18 indicam que, em Física, em cinco dos seis temas de competências de área, o desempenho dos alunos ficou abaixo de 50%, ou seja, em média, para cada item da prova Ciências da Natureza – Física, menos de 50% dos alunos indicou a resposta correta. Apenas na CA-4 esse percentual ficou em 50%.

As competências de área CA-1 e CA-2, relativas aos conteúdos de Mecânica, versam sobre conceitos bastante explorados em sala de aula. São temas que, com relação ao Currículo para o Ensino Médio, têm ênfase na 1ª série. Itens associados aos conceitos de movimento e energia mecânica se caracterizam pela contextualização, pela apresentação de situações-problema familiares aos alunos. Os resultados, ainda que permitam avanços na Escala de Proficiência, causam preocupação, considerando que os índices de aproveitamento nos itens associados a conteúdos de Mecânica são similares aos de outras competências de área.

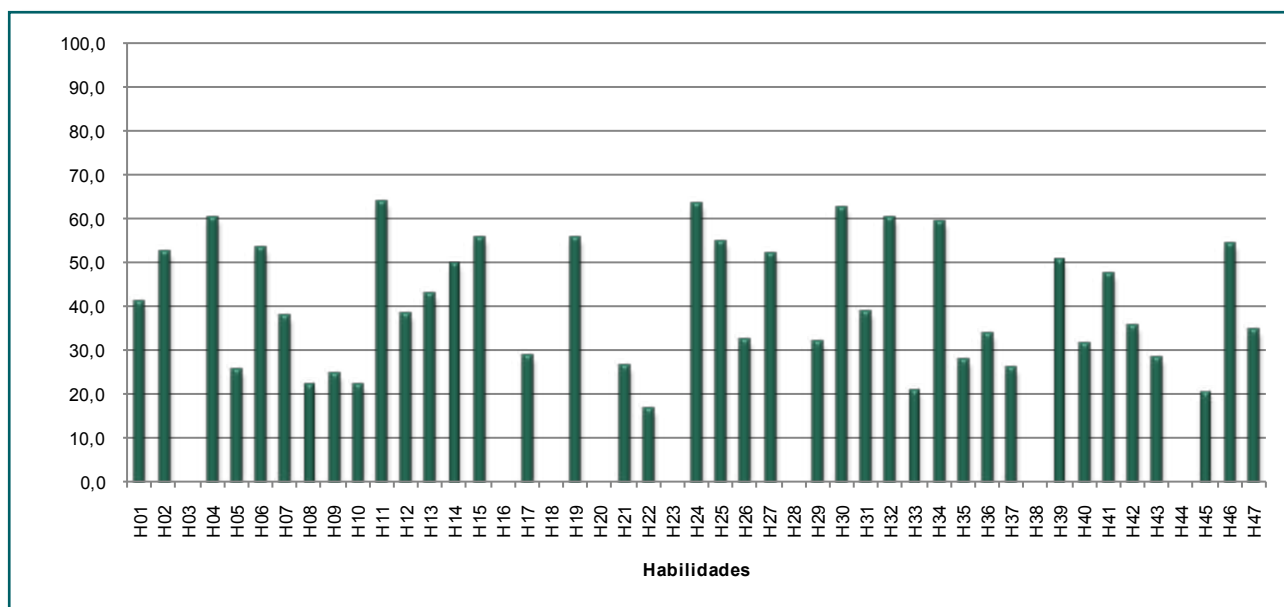
A Competência de Área 5, relativa a conteúdos de eletricidade, integra o Currículo do Estado de São Paulo e é específica da 3ª série do Ensino Médio, teve índice de acerto inferior a 40% e sugere que o trabalho escolar nesses conteúdos precisa ser fortalecido.

A Competência de Área 6, que agrega os conteúdos de matéria e radiação eletromagnética, trata de avaliação relativa à Física Moderna, trabalhada também apenas na 3ª série EM. O baixo desempenho dos alunos em itens nessa competência de área indica a necessidade de se discutir estratégias de ensino e aprendizagem para os conteúdos em questão.

## Itens Agrupados por Habilidades da Matriz de Referência para Avaliação

O gráfico a seguir traz informações complementares sobre o desempenho dos alunos, indicando o percentual que, em média, indicou a resposta correta para o conjunto de itens de cada uma das habilidades já avaliadas nas edições SARESP 2010, 2012 e 2014.

**Gráfico III.19. – Percentual Médio de Alunos que Indicou a Resposta Correta para o Conjunto de Itens de uma mesma Habilidade SARESP 2010, 2012 e 2014 – 3ª Série do Ensino Médio, Ciências da Natureza – Física**

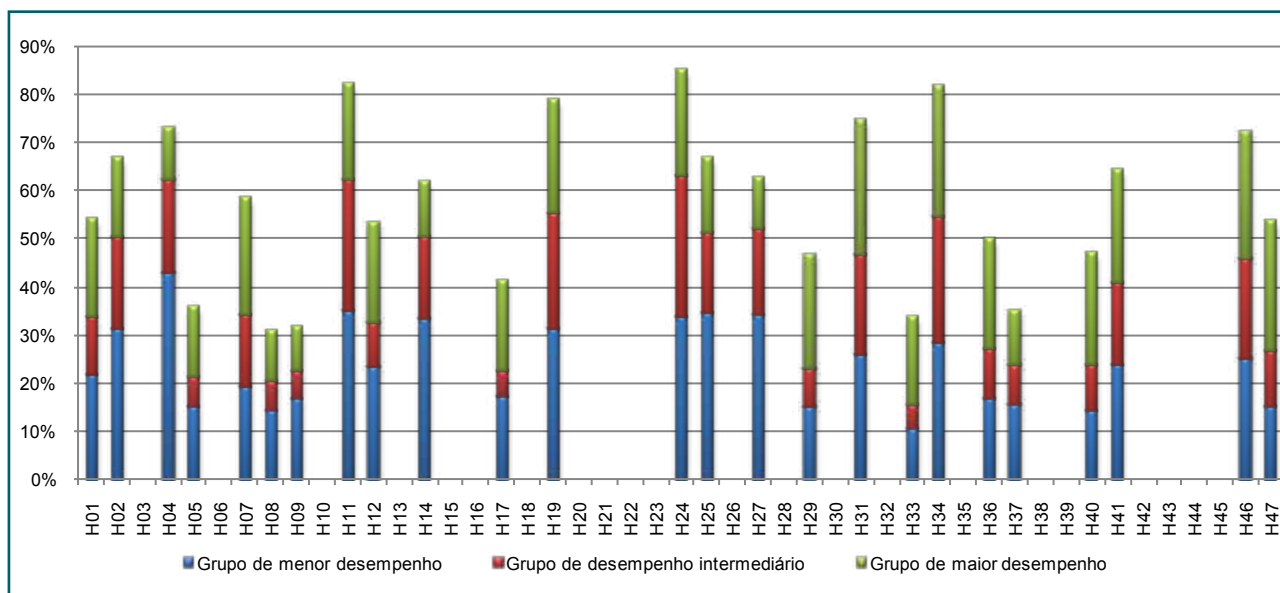


Descrição das habilidades: Tabela III.7.

Há pouco verificou-se que o desempenho médio dos alunos em itens das competências de área em Física é abaixo de 50%. Contudo, verifica-se pelo Gráfico III.19 que esse desempenho médio pode superar a casa de 60% quando se analisam habilidades específicas. Em todas as competências de área há itens nos quais mais de 50% dos alunos indicou a resposta correta. Por outro lado, o mesmo gráfico também indica que em algumas habilidades o percentual de alunos que indicou a resposta correta ficou próximo ou abaixo de 20%, no nível do acerto ao acaso. Esses dados sinalizam aos professores onde estão as maiores fragilidades, de modo que possam discutir estratégias para ganho de aprendizagem e de proficiência.

No próximo gráfico (III.20), não estão representadas todas as habilidades do gráfico anterior, mas apenas aquelas avaliadas a partir de itens apresentados na prova SARESP 2014. No gráfico, é indicado o percentual de alunos que indicou a resposta correta para item de cada habilidade, nos grupos de maior desempenho, desempenho intermediário e de menor desempenho.

**Gráfico III.20. – Percentual de Alunos, Agrupados por Grupos de Desempenho, que Indicou a Resposta Correta para o Conjunto de Itens de uma mesma Habilidade SARESP 2014 – 3ª Série do Ensino Médio – Ciências da Natureza – Física**



Descrição das habilidades: Tabela III.7.

O gráfico apresenta dados importantes que podem auxiliar o professor no diagnóstico e tomada de ações no planejamento de suas aulas. Os dados devem ser interpretados tendo-se por referência os dados do Gráfico III.19, e ambos remetem à Escala de Proficiência. Por exemplo, os dados de desempenho em itens da habilidade H29, na qual se verifica baixo percentual de desempenho, o que será discutido a seguir.

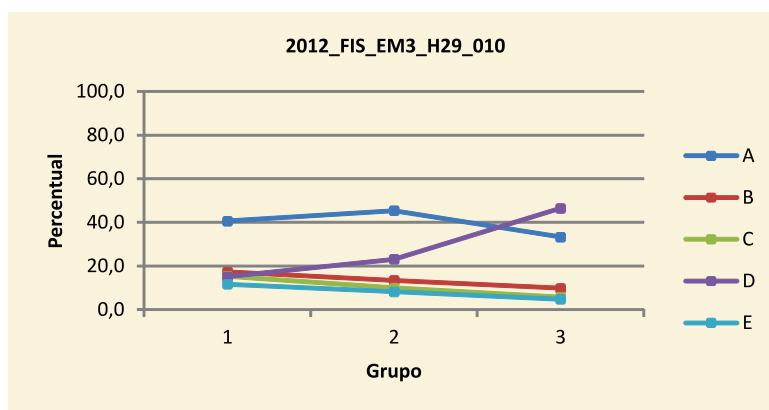
No item relativo à habilidade H29, cerca de 30% dos alunos indicou a resposta correta, mas esse percentual apresenta grande variação entre os grupos de desempenho. Tem-se na H29 – *Identificar os principais meios de produção, propagação e detecção de ondas eletromagnéticas no cotidiano*. O item que avaliou essa habilidade no SARESP 2014 é apresentado a seguir.

Vem se tornando cada vez mais comum estarmos em ambientes que dispõem de muitos equipamentos transmissores de ondas eletromagnéticas. Em uma casa, alguns exemplos destes tipos de equipamentos podem ser:

- (A) forno de microondas e geladeira.
- (B) caixa de som com fio e telefone celular.
- (C) fones de ouvido e caixa de som, ambos com fio.
- (D) **telefone sem fio e telefone celular.**
- (E) forno de microondas e liquidificador.

Os resultados da aplicação do item foram:

2012_FIS_EM3_H29_010			Gab D	N 72379	Dificuldade Difícil			Discriminação Boa	
Parâmetros TRI			Parâmetros TCT						
a	b	c	Estatísticas	Alternativas					
0,713	2,120	0,157		A	B	C	D	E	
Observação			% Total	38,90	12,60	9,20	<b>31,90</b>	7,40	
			% Grupo 1	40,60	17,30	15,30	<b>15,10</b>	11,70	
			% Grupo 2	45,40	13,40	10,00	<b>23,10</b>	8,20	
TCT: Bom desempenho			% Grupo 3	33,30	9,80	5,70	<b>46,50</b>	4,80	
TRI: Bom desempenho			Rbis	-0,06	-0,12	-0,21	<b>0,30</b>	-0,18	



O item é classificado, pela metodologia estatística da TRI, no nível de proficiência 400. Ou seja, os alunos no nível Avançado de proficiência têm maior probabilidade de indicar a resposta certa, sem que o acerto seja casual. São alunos que consolidaram a habilidade em questão. Apenas 0,6% dos alunos da 3ª série EM estão nesse nível de proficiência.

Contudo, trata-se de um item de contextualização simples, que não demanda operações mentais complexas, domínio de conceitos ou raciocínio abstrato. O item não exige interpretação de texto, leitura de gráficos ou tabelas, mas tão somente o reconhecimento por parte dos alunos sobre quais eletrodomésticos, dentre os citados, transmitem ondas eletromagnéticas. Trata-se de um item do grupo de competências cognitivas Observar.

O conteúdo referente à natureza e aplicação das ondas eletromagnéticas é abordado inicialmente no 9º ano do Ensino Fundamental, e volta a ser trabalhado com maior profundidade e complexidade na 2ª série do Ensino Médio. Trata-se de tema cuja abordagem encontra suporte no cotidiano dos alunos, uma vez que aparelhos que se valem dessa tecnologia fazem parte do dia-a-dia. Ainda assim, apenas cerca de 30% dos alunos indicou corretamente que telefones sem fio e telefones celulares funcionam com base na emissão de ondas eletromagnéticas. Dentre os alunos de maior desempenho, apenas cerca de 40% deles indicou a resposta correta para o item. Quase o mesmo percentual de alunos que indicou a resposta correta, assinalou a alternativa que citava forno de micro-ondas e geladeira, sem se aperceberem que associavam, erroneamente, o funcionamento das geladeiras à emissão de ondas eletromagnéticas.

Esses dados fornecem aos professores um diagnóstico preciso, segundo o qual a habilidade em questão não está consolidada pela grande maioria dos alunos do ensino médio, o que implica em se discutir estratégias pedagógicas que possam reverter o quadro, ampliando o percentual de alunos nos níveis mais avançados de proficiência.

A mesma análise pode ser estendida para outras habilidades já avaliadas, apresentadas nos gráficos e tabelas anteriores. Por exemplo, embora o desempenho médio dos alunos em itens referentes à habilidade H24 seja alto, ainda é grande a proporção daqueles que não dominam os conteúdos e habilidades que lhes permitiriam identificar e discriminar características físicas de ondas sonoras. Na escala de proficiência, a descrição de itens relacionados a essa habilidade aparece nos níveis mais avançados de proficiência.



## **2.3. – DESEMPENHO EM ITENS DE LIGAÇÃO**

---

---

---



## 2.3. – DESEMPENHO EM ITENS DE LIGAÇÃO

---

O desempenho dos alunos ao longo de diferentes edições do SARESP é acompanhado mediante a comparação da proporção de acertos em itens comuns, chamados também de itens de ligação, e que configuram um bloco de itens que são repetidos de uma avaliação a outra, a cada ano e série avaliados, oferecendo, assim, condições técnicas para que os resultados possam ser cotejados.

Desse modo, os itens de ligação cumprem especial papel na avaliação SARESP, pois permitem a comparabilidade de desempenho entre alunos de mesma escolaridade, em anos consecutivos de aplicação do SARESP, e entre alunos em diferentes graus de escolaridade. Quando se compara o desempenho de alunos em itens de ligação em edições diferentes do SARESP têm-se informações acerca da consolidação das respectivas habilidades no ano ou série correspondente, e a manutenção ou não desse desempenho ao longo de edições consecutivas. Por outro lado quando se compara o desempenho em itens de ligação de alunos de um determinado ano avaliado, com o desempenho, nesses mesmos itens, de alunos de outro ano/série subsequentes, pode-se inferir acerca da consolidação de determinadas habilidades no conjunto de habilidades que compõem a formação geral dos alunos. Do mesmo modo, o desempenho em itens de ligação permite inferir se fragilidades na consolidação de habilidades mais gerais, que não aquela associada ao item de ligação, não estariam comprometendo o desempenho na resolução do item e a aquisição da habilidade em questão.

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 da Matriz de Referência para a Avaliação de Ciências e de Ciências da Natureza. Por essa razão a comparação no desempenho em itens de ligação deve ser encarada com restrições, mas ainda assim esses dados podem representar mais uma possibilidade de se olhar para os resultados do SARESP 2014, na expectativa de apoiar as escolas e os professores no diagnóstico de seus próprios resultados.



## **2.3.1. – DESEMPENHO EM ITENS DE LIGAÇÃO**

**7º Ano**

Ensino Fundamental

**9º Ano**

Ensino Fundamental

**3ª Série**

Ensino Médio



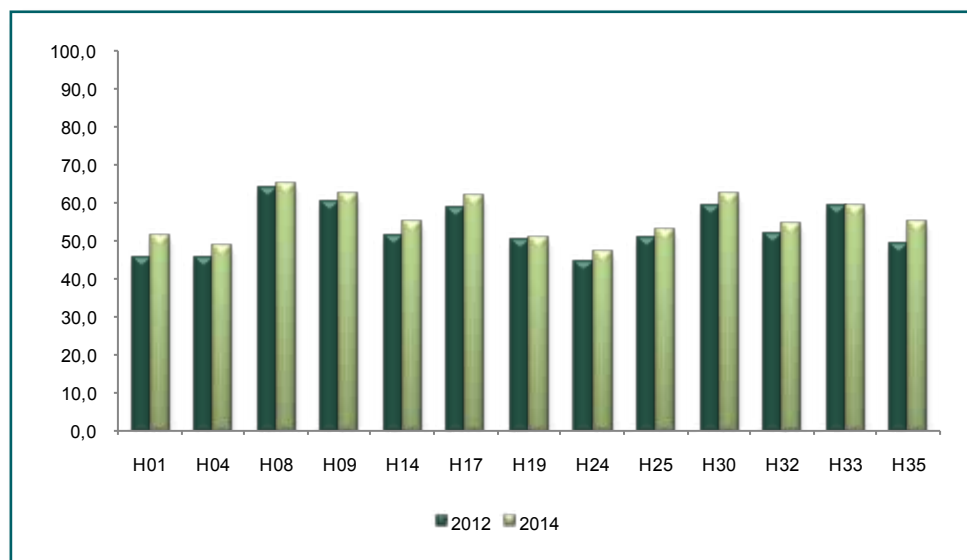
## 2.3.1. – Itens de Ligação em Ciências – 7º Ano do Ensino Fundamental – SARESP 2012 e 2014

No SARESP 2014, a prova de Ciências do 7º ano do Ensino Fundamental incluiu 13 itens de ligação que permitiram comparar o desempenho dos alunos na avaliação 2014 em relação à avaliação 2012. São itens que, aplicados em 2012, já mostravam propriedades estatísticas que os qualificavam como bons itens para avaliação. A tabela a seguir, e sua representação gráfica, apresenta as habilidades avaliadas por itens de ligação e o percentual de alunos que indicou a resposta correta para cada um dos itens apresentados.

**Tabela III.14. – Percentual de Alunos que Indicou a Resposta Correta em Itens de Ligação, por Habilidade Ciências – 7º Ano do Ensino Fundamental**

Habilidade	Percentual de alunos/ano		
	2012	2014	Diferença percentual
<b>H01</b> Interpretar fenômenos ou acontecimentos que envolvam conhecimentos a respeito do céu, apresentados em diferentes linguagens, como música, desenhos, textos e cartas celestes.	45,7	51,1	11,8%
<b>H04</b> 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.	45,7	48,7	6,6%
<b>H08</b> Associar informações sobre fenômenos naturais, como vulcões, terremotos e tsunamis às suas causas e efeitos ou ao modelo das placas tectônicas.	63,7	65,0	2,0%
<b>H09</b> Reconhecer a importância dos fósseis e de outras evidências nos estudos da evolução.	60,3	62,3	3,3%
<b>H14</b> Reconhecer a importância da classificação biológica para a organização e compreensão da enorme diversidade de seres vivos.	51,2	54,8	7,0%
<b>H17</b> Explicar causas e efeitos da extinção de determinadas espécies, com base em textos sobre esta temática.	58,6	61,8	5,5%
<b>H19</b> Identificar processos de conservação dos alimentos mais utilizados na cozinha doméstica.	50,2	50,9	1,4%
<b>H24</b> Identificar vantagens e desvantagens relativas ao uso do álcool como combustível, tendo em vista a preservação ambiental.	44,2	47,2	6,8%
<b>H25</b> 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.	50,5	52,6	4,2%
<b>H30</b> Reconhecer os determinantes e as condicionantes de uma vida saudável (alimentação, moradia, saneamento, meio ambiente, renda, trabalho, educação, transporte, lazer etc.).	59,3	62,3	5,1%
<b>H32</b> Identificar as formas de prevenir as doenças humanas transmitidas por água contaminada.	52	54,5	4,8%
<b>H33</b> Reconhecer os determinantes e as condicionantes de uma vida saudável (alimentação, moradia, saneamento, meio ambiente, renda, trabalho, educação, transporte, lazer etc.).	59,2	59,2	0,0%
<b>H35</b> Explicar causas e efeitos das principais doenças bacterianas.	48,9	55,2	12,9%

**Gráfico III. 21. – Percentual de Alunos que Indicou a Resposta Correta em Itens de Ligação, por Habilidade Ciências – 7º Ano do Ensino Fundamental**



Descrição das habilidades: Tabela III.14.

Verifica-se a partir da tabela e gráfico que, com exceção de um item da habilidade H33, em todos os outros houve aumento no percentual de alunos que indicou a resposta correta para o item. São itens que, reaplicados em 2014, indicam que uma proporção maior de alunos apresentou domínio de conteúdos e habilidades que lhes permitiram indicar a resposta correta. Em alguns casos, como nos itens referentes às habilidades H1 e H35, o percentual de alunos que indicou a resposta correta, que não chegou a 50% em 2012, ultrapassou essa marca em 2014.

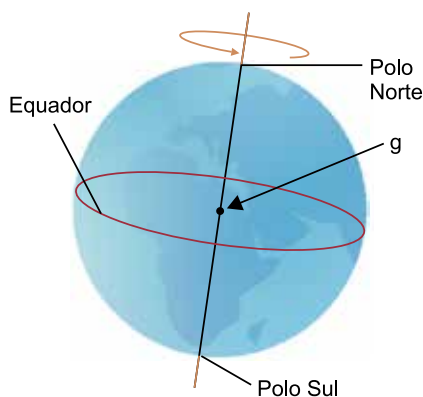
Esses dados sinalizam aos professores ter havido avanço na aprendizagem desses temas, mas ainda assim há fragilidades que merecem atenção. Por exemplo, a habilidade H4.

Em momento anterior neste Relatório, verificou-se que a proporção média de alunos que indicou a resposta correta para itens da habilidade H4 ficou em cerca de 55%. Contudo, trata-se de um percentual médio. Em razão da complexidade da situação-problema na qual o item se contextualiza, complexidade da ilustração, etc, o item pode demandar um maior nível de proficiência para que possa ser respondido corretamente. No caso do item de ligação aqui referido, alunos de proficiência no nível Adequado e acima (cerca de 40% dos alunos do 7º ano EF) têm maior probabilidade de responder acertadamente ao item. O percentual de alunos que indicou a resposta correta ficou pouco abaixo de 50%, incluindo os acertos ao acaso.

A seguir, o item referente à habilidade H4, aplicado no SARESP 2014.



A figura ilustra a rotação da Terra, que é o movimento de um giro completo que o planeta faz em torno de seu eixo em um período aproximado de 24 horas, com velocidade aproximada de 1 675 km/h.



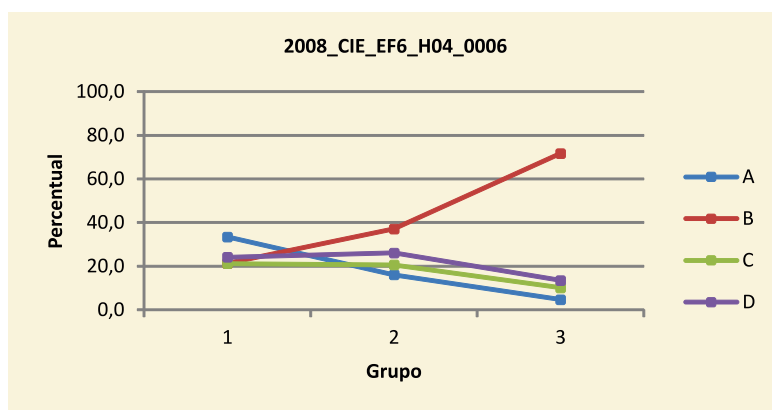
(Disponível em: <[http://mundoeducacao.uol.com.br/upload/conteudo\\_legenda/9b0ad1e65947f8821ec97b14e6aa05dc.jpg](http://mundoeducacao.uol.com.br/upload/conteudo_legenda/9b0ad1e65947f8821ec97b14e6aa05dc.jpg)>. Acessado em 01.11.2008. Adaptado)

Apesar desta incrível velocidade, os objetos, as águas dos mares e os seres vivos não são arremessados para fora do planeta. Esse fato pode ser explicado pela

- (A) forma da Terra, que sendo redonda, diminui a velocidade do movimento de rotação a cada volta.
- (B) **gravidade, força que “puxa” para o centro da Terra, prendendo todos na sua superfície.**
- (C) atmosfera, camada gasosa que recobre a superfície da Terra e impede a saída para fora do planeta.
- (D) própria rotação que mantém a Terra em constante movimento e não permite que estes elementos escapem da superfície.

Os resultados da aplicação do item foram:

2008_CIE_EF6_H04_0006			Gab B	N 11130	Dificuldade Média		Discriminação Muito Boa	
Parâmetros TRI			Parâmetros TCT					
a	b	c	Estatísticas	Alternativas				
0,592	0,518	0,289		A	B	C	D	
Observação			% Total	15,00	<b>48,70</b>	16,20	20,10	
			% Grupo 1	33,40	<b>21,30</b>	21,20	24,10	
			% Grupo 2	16,10	<b>37,10</b>	20,60	26,10	
TCT: Bom desempenho			% Grupo 3	4,70	<b>71,70</b>	10,10	13,50	
TRI: Bom desempenho			Rbis	-0,43	<b>0,45</b>	-0,16	-0,14	



A partir dos resultados obtidos com a aplicação do item, verifica-se que, embora no grupo de alunos de maior desempenho o percentual daqueles que indicou a resposta correta foi de pouco mais de 70%, no grupo de alunos de menor desempenho esse percentual foi de pouco mais de 20%. Nesse grupo, um percentual um pouco maior de alunos indicou a alternativa A e, ainda que se considere as indicações ao acaso, esse dado sinaliza que uma parcela considerável de alunos, além de não dominar o conceitos de que é a força gravitacional que mantém a atmosfera e os objetos na superfície da Terra, não discerniram que a alternativa A trazia um dado errôneo sobre o movimento de rotação, como se este pudesse “desacelerar”.

Os professores podem, a partir desse exemplo e dos dados da tabela, assim como a partir da descrição dos itens na Escala de Proficiência, discutir as estratégias para que se mantenha e intensifique o aumento na proporção de alunos que consolidaram essa e outras habilidades.

## **2.3.2. – DESEMPENHO EM ITENS DE LIGAÇÃO**

**7º Ano**

Ensino Fundamental

**9º Ano**

Ensino Fundamental

**3ª Série**

Ensino Médio



## 2.3.2. – Itens de Ligação em Ciências – 9º Ano do Ensino Fundamental – SARESP 2012 e 2014

A prova de Ciências aplicada aos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental incluiu dois tipos de itens de ligação:

a) 10 itens presentes na prova de Ciências SARESP 2014 aplicada aos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, correspondendo a habilidades específicas da MRA/SARESP para o 7º ano do EF. A inclusão desses itens permite analisar se as habilidades se mantêm consolidadas ao longo da trajetória escolar.

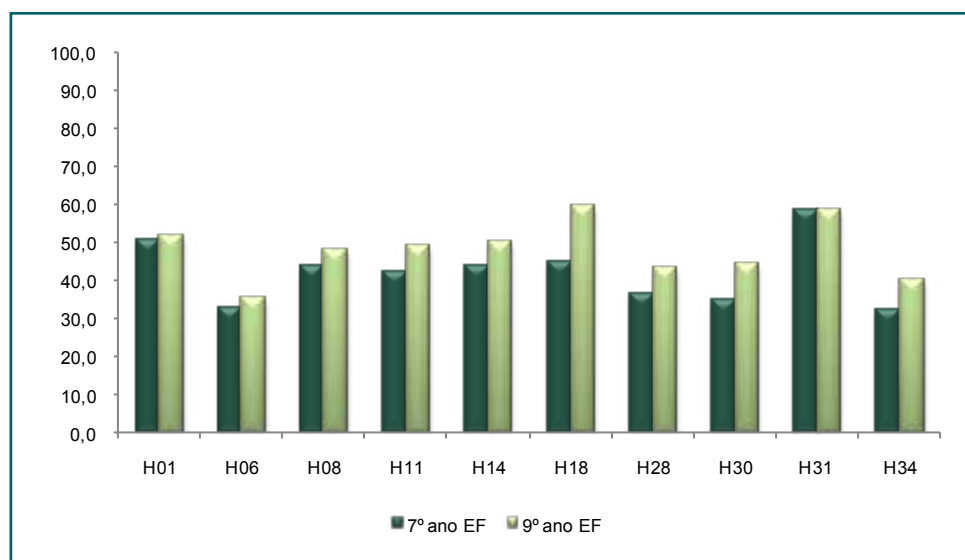
b) 13 itens usados na avaliação SARESP 2012 em Ciências para o 9º ano do Ensino Fundamental correspondendo a habilidades específicas da MRA/SARESP para o 9º ano do EF. A inclusão desses itens permite comparar desempenhos em diferentes edições da avaliação;

A tabela a seguir, e sua representação gráfica, apresenta as habilidades avaliadas por itens de ligação do 7º ano EF para o 9º ano EF, e o percentual de alunos que indicou a resposta correta para cada um dos itens apresentados.

**Tabela III.15. – Percentual de Alunos que Indicou a Resposta Correta em Itens de Ligação do 7º Ano do Ensino Fundamental 2014 para o 9º Ano do Ensino Fundamental 2014, por habilidade**

Habilidades 7º ano EF	Percentual de alunos/ano		
	7º ano	9º ano	Diferença percentual
<b>H01</b> Interpretar fenômenos ou acontecimentos que envolvam conhecimentos a respeito do céu, apresentados em diferentes linguagens, como música, desenhos, textos e cartas celestes.	50,7%	51,7%	2,0
<b>H06</b> Associar formas e tamanhos de sombras de objetos variados (edifícios, árvores, postes e pessoas) às posições do Sol ao longo do dia.	32,8%	35,3%	7,6%
<b>H08</b> Associar informações sobre fenômenos naturais, como vulcões, terremotos e tsunamis às suas causas e efeitos ou ao modelo das placas tectônicas.	44,0%	48,1%	9,3%
<b>H11</b> Julgar a validade dos argumentos que defendem as diferentes interpretações dadas ao fenômeno do surgimento da vida no planeta.	42,3%	49,2%	16,3%
<b>H14</b> Reconhecer a importância da classificação biológica para a organização e compreensão da enorme diversidade de seres vivos.	43,8%	50,5%	15,3
<b>H18</b> Construir argumentação plausível para a defesa da preservação da biodiversidade.	44,8%	59,9%	33,7%
<b>H28</b> Reconhecer os efeitos dos principais poluentes químicos do ar sobre a saúde.	36,4%	43,6%	19,8%
<b>H30</b> Reconhecer os determinantes e as condicionantes de uma vida saudável (alimentação, moradia, saneamento, meio ambiente, renda, trabalho, educação, transporte, lazer etc.).	34,8%	44,5%	27,9%
<b>H31</b> Identificar as medidas para prevenir verminoses comuns entre os brasileiros, tais como esquistossomose, teníase e cisticercose.	58,6%	58,5%	-0,2%
<b>H34</b> Interpretar etapas do ciclo de doenças causadas por protozoários (doença de Chagas e malária), com base em ilustração.	32,5%	40,3%	24,0%

**Gráfico III.22. – Percentual de Alunos que Indicou a Resposta Correta em Itens de Ligação do 7º Ano do Ensino Fundamental 2014 para o 9º Ano do Ensino Fundamental 2014 , por habilidade**



Descrição das habilidades: Tabela III.15.

Os dados da tabela e do gráfico indicam que, no geral, no 9º ano EF o percentual de alunos que indicou a resposta correta para os itens apresentados foi maior que aquele dentre os alunos do 7º ano EF. A diferença maior se deu no item referente à habilidade H18 – *Construir argumentação plausível para a defesa da preservação da biodiversidade*, tema não só bastante explorado no 7º e 9º anos EF como também bastante presente nos meios de comunicação. Além disso, trata-se de habilidade do Grupo III de competências cognitivas: compreender. Isso talvez explique a maior apropriação do conteúdo e habilidade pelos alunos do 9º ano EF em relação àqueles do 7º ano EF.

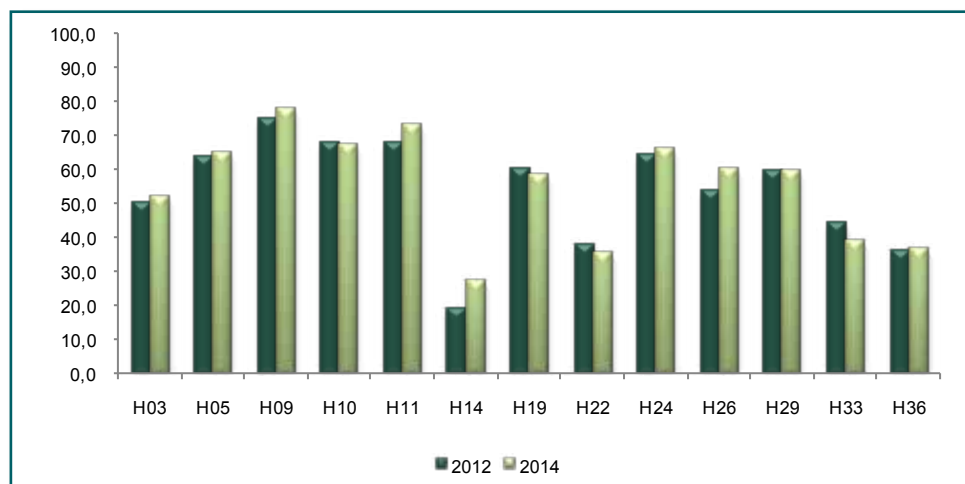
Outro dado emerge da Tabela III.15: em alguns itens nos quais poucos alunos do 7º ano EF indicaram a resposta correta, o resultado persiste, ainda que com ligeira melhora, no 9º ano EF. É o que ocorre com o item de ligação na habilidade H6 – *Associar formas e tamanhos de sombras de objetos variados (edifícios, árvores, postes e pessoas) às posições do Sol ao longo do dia*, no qual apenas cerca de 35% dos alunos indicou a resposta correta. Em momento anterior deste relatório já havia sido discutido o baixo desempenho dos alunos em itens referentes a essa habilidade. Essa fragilidade, trazida do 7º ano EF persiste no 9º EF, o que sinaliza aos professores a necessidade de se rever as estratégias de ensino para esses temas. As mesmas considerações podem ser feitas para algumas habilidades do 7º ano EF relacionadas ao Tema Saúde, nas quais, embora os alunos, no geral, tenham melhor desempenho, persistem dificuldades, como por exemplo interpretar, a partir de ilustração, as etapas do ciclo de parasitoses (habilidade H34).

A seguir, os dados referentes ao desempenho dos alunos em itens de ligação aplicados em diferentes edições do SARESP, mas para turmas de mesmo grau de escolarização: do 9º ano Ensino Fundamental em 2012 para o 9º ano Ensino Fundamental em 2014.

**Tabela III.16. – Percentual de Alunos que Indicou a Resposta Correta em Itens de Ligação do 9º Ano do Ensino Fundamental 2012 para o 9º Ano do Ensino Fundamental 2014 , por habilidade**

Habilidades 9º ano EF	Percentual de alunos/ano		
	2012	2014	Diferença percentual
<b>H03</b> Identificar os vários hormônios que atuam no organismo e suas respectivas funções.	50,5	52,1	3,2%
<b>H05</b> Estabelecer a correspondência entre os principais hormônios que atuam na puberdade de meninos e de meninas.	63,8	64,9	1,7%
<b>H09</b> Identificar as propriedades da onda sonora, sua propagação da fonte ao sistema auditivo e a relação entre nível sonoro e intensidade energética.	75,2	78,3	4,1%
<b>H10</b> Identificar relações entre saúde, hábitos alimentares e atividade física.	68,0	67,2	-1,2%
<b>H11</b> Identificar hábitos de vida que afetam a saúde do sistema cardiovascular.	68,1	73,1	7,3%
<b>H14</b> Explicar causas e efeitos das principais doenças bacterianas (cólera, pneumonia, tuberculose e tétano).	19,3	27,2	49,9%
<b>H19</b> Reconhecer riscos e segurança no uso da eletricidade em diferentes situações do dia a dia.	60,6	58,3	-3,8%
<b>H22</b> Identificar argumentos favoráveis e desfavoráveis às diferentes formas de geração de eletricidade.	37,8	35,9	-5,0%
<b>H24</b> Diferenciar substâncias simples e compostas e selecionar modelos explicativos que permitam diferenciá-las.	64,7	66,3	2,5%
<b>H26</b> Comparar condutibilidade elétrica de diferentes materiais e reconhecer limitações de modelos de partículas para interpretar diferenças de condutibilidade elétrica.	54,1	60,2	11,3%
<b>H29</b> 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.	59,8	59,8	0,0%
<b>H33</b> Diferenciar as radiações de acordo com suas frequências e relacioná-las com os seus diferentes usos.	44,5	39,1	-12,1%
<b>H36</b> Avaliar os benefícios e riscos decorrentes dos usos das radiações, assim como os efeitos biológicos e ambientais.	36,3	36,8	1,4%

**Gráfico III.23. – Percentual de Alunos que Indicou a Resposta Correta em Itens de Ligação do 9º Ano do Ensino Fundamental 2012 para o 9º Ano Ensino do Fundamental 2014, por habilidade**



Descrição das habilidades: Tabela III.16.

Os dados da tabela e gráfico indicam que, no geral, o desempenho verificado em 2012 persistiu em 2014. Em alguns itens houve um discreto aumento no percentual de alunos que indicou a resposta correta, enquanto em outros uma ligeira redução.

Em itens como naqueles relacionados às habilidades H19, H22 e H33, houve redução no percentual de alunos que indicou a resposta certa. Essas habilidades descrevem conteúdos e competências que, na 3ª série do Ensino Médio, relacionam-se à Física. Os professores devem estar atentos para que fragilidades nessas habilidades sejam minimizadas, resolvidas, evitando comprometer o desempenho dos alunos nos anos subsequentes de escolarização.

Chama atenção o desempenho dos alunos no item de ligação relativo à habilidade H14. Em 2012, menos de 20% dos alunos indicou a resposta certa para o item. Em 2014, o percentual de alunos que indicou a resposta correta cresceu quase 50%: saltou de 19% para 27%. Embora continue um baixo percentual, o crescimento sinaliza ganhos na aprendizagem desse conteúdo. No caso, a maioria dos alunos associa a tuberculose aos vírus ou poluição do ar inalado, desconhecendo que o agente causador da doença é uma bactéria: o bacilo de Koch. Esse mesmo item foi usado como item de ligação para a 3ª série do Ensino Médio, e a discussão sobre o tema volta a ser apresentada à frente neste Relatório.



## **2.3.3. – DESEMPENHO EM ITENS DE LIGAÇÃO**

**7º Ano**

Ensino Fundamental

**9º Ano**

Ensino Fundamental

**3ª Série**

Ensino Médio



## **2.3.3. – Itens de Ligação em Ciências da Natureza – 3ª Série do Ensino Médio – SARESP 2012 e 2014**

---

A prova de Ciências da Natureza aplicada aos alunos da 3ª série do Ensino Médio incluiu dois tipos de itens de ligação:

a) 13 itens presentes na prova de Ciências SARESP 2014 aplicada aos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, correspondendo a habilidades específicas da MRA/SARESP para o 9º ano do EF. A inclusão desses itens permite analisar se as habilidades se mantêm consolidadas ao longo da trajetória escolar.

b) 13 itens usados na avaliação SARESP 2012 em Ciências da Natureza para cada uma das disciplinas que integram a área: 13 itens de ligação para Biologia, 13 itens de ligação para Química e 13 itens de ligação para Física. A inclusão desses itens permite comparar desempenhos em diferentes edições da avaliação;

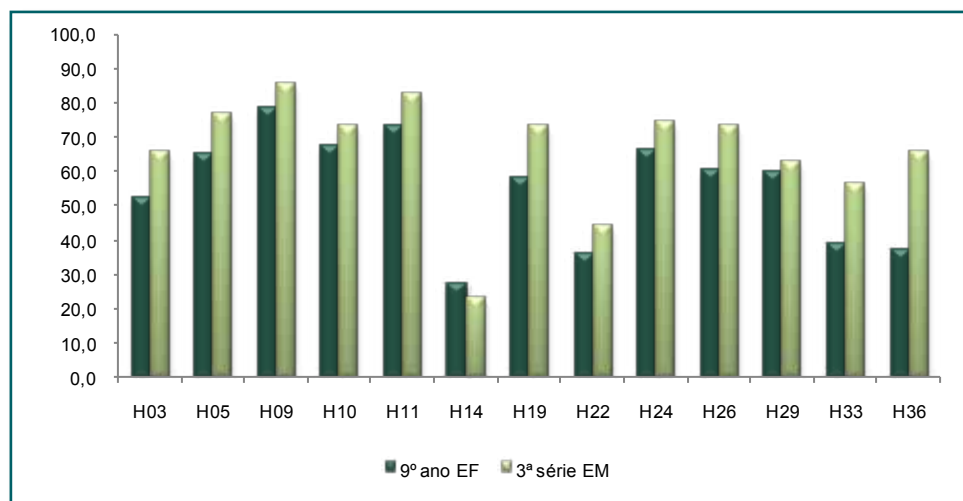
A princípio serão apresentados e discutidos os desempenhos dos alunos da 3ª série do Ensino Médio nos itens de ligação com o 9º ano do Ensino Fundamental. O desempenho em itens de ligação da mesma série e disciplina serão apresentados e discutidos logo após.

A tabela a seguir, e sua representação gráfica, apresenta as habilidades avaliadas por itens de ligação do 9º ano do Ensino Fundamental para a 3ª série do Ensino Médio, e o percentual de alunos que indicou a resposta correta para cada um dos itens apresentados.

**Tabela III.17. – Percentual de Alunos que Indicou a Resposta Correta em Itens de Ligação do 9º Ano do Ensino Fundamental 2014 para a 3ª Série do Ensino Médio 2014, por habilidade**

Habilidades 9º ano EF	Percentual de alunos/ano		
	9º ano EF	3ª série EM	Diferença percentual
<b>H03</b> Identificar os vários hormônios que atuam no organismo e suas respectivas funções.	52,1	65,5	25,7
<b>H05</b> Estabelecer a correspondência entre os principais hormônios que atuam na puberdade de meninos e de meninas.	64,9	76,6	18,0%
<b>H09</b> Estabelecer relações entre o sistema nervoso, a recepção de estímulos pelos órgãos dos sentidos, os impulsos nervosos e as reações.	78,3	85,6	9,3%
<b>H10</b> Identificar relações entre saúde, hábitos alimentares e atividade física.	67,2	73,5	9,4%
<b>H11</b> Identificar hábitos de vida que afetam a saúde do sistema cardiovascular.	73,1	82,4	12,7%
<b>H14</b> Explicar causas e efeitos das principais doenças bacterianas (cólera, pneumonia, tuberculose e tétano).	27,2	23,1	-15,1%
<b>H19</b> Reconhecer riscos e segurança no uso da eletricidade em diferentes situações do dia a dia.	58,3	73,5	26,1%
<b>H22</b> Identificar argumentos favoráveis e desfavoráveis às diferentes formas de geração de eletricidade.	35,9	44,0	22,6%
<b>H24</b> Diferenciar substâncias simples e compostas e selecionar modelos explicativos que permitam diferenciá-las.	66,3	74,6	12,5%
<b>H26</b> Comparar condutibilidade elétrica de diferentes materiais e reconhecer limitações de modelos de partículas para interpretar diferenças de condutibilidade elétrica.	60,2	73,3	21,8%
<b>H29</b> 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.	59,8	62,9	5,2%
<b>H33</b> Diferenciar as radiações de acordo com suas frequências e relacioná-las com os seus diferentes usos.	39,1	56,5	44,5%
<b>H36</b> Avaliar os benefícios e riscos decorrentes dos usos das radiações, assim como os efeitos biológicos e ambientais.	36,8	65,6	78,3%

**Gráfico III.24. – Percentual de Alunos que Indicou a Resposta Correta em Itens de Ligação do 9º Ano Ensino Fundamental 2014 para a 3ª Série Ensino Médio 2014, por habilidade**



Descrição das habilidades: Tabela III.17.

Os dados da tabela e gráfico indicam que em quase todos os itens de ligação houve aumento no percentual de alunos que indicou a resposta correta. Ou seja, as habilidades consolidadas no 9º ano EF perduram na 3ª série EM. Um percentual maior de alunos foi capaz de indicar a resposta correta para os itens apresentados. Exceção se faz ao item referente à habilidade H14 – *Explicar causas e efeitos das principais doenças bacterianas (cólera, pneumonia, tuberculose e tétano)*, no qual um houve uma diminuição no percentual de alunos que respondeu corretamente ao item.

O item relativo à habilidade H14 já havia sido discutido na seção anterior, e as colocações ali feitas valem também para os alunos da 3ª série EM. Ou seja, ainda na 3ª série EM os alunos desconhecem que a tuberculose tem por agente etiológico uma bactéria, o bacilo de Koch. Pouco mais de 1/3 dos alunos, tanto do grupo como um todo, quanto dentre aqueles de maior desempenho, associam a tuberculose aos vírus. Outros cerca de 1/3 indicam que a tuberculose é causada pela fumaça do cigarro.

Há que se questionar as razões do baixo desempenho dos alunos do 9º ano EF, que perdura dentre os alunos da 3ª série EM, em itens da habilidade H14: *Explicar causas e efeitos das principais doenças bacterianas (cólera, pneumonia, tuberculose e tétano)*.

Uma provável explicação é que, no Currículo do Estado de São Paulo, esse conteúdo é tratado no 4º bimestre do 7º ano do EF. Muito embora a habilidade seja posta para alunos do 9º ano EF, é no 7º ano do EF que se coloca: *Explicar a transmissão e as medidas de prevenção das principais doenças causadas por bactérias*. Embora temas de saúde voltem a ser tratados nos 8º e 9º anos EF, e novamente no Ensino Médio, não há no Currículo, para 8º e 9º anos do EF, referência explícita aos conteúdos sobre doenças causadas por bactérias. A Matriz de Referência para Avaliação SARESP explicita na habilidade H14 do 9º ano EF as doenças cólera, pneumonia, tuberculose e tétano, mas não há correspondência dessa habilidade com o conteúdo curricular para o respectivo ano. O tema volta a ser tratado no Ensino Médio, sob a indicação mais genérica: *Doenças infectocontagiosas, parasitárias, degenerativas, ocupacionais, carenciais, sexualmente transmissíveis e por intoxicação ambiental*, e associado à habilidade H43 – *Identificar procedimentos para a prevenção das doenças infecciosas e parasitárias mais frequentes no Brasil*.

O discutido acima talvez explique, em parte, o baixo rendimento dos alunos em itens da habilidade H14 do 9º ano do EF, e sinaliza aos professores e gestores em educação que avaliem a importância desse conteúdo na formação dos alunos, na estrutura curricular dos anos finais do Ensino Fundamental e ao longo do Ensino Médio.

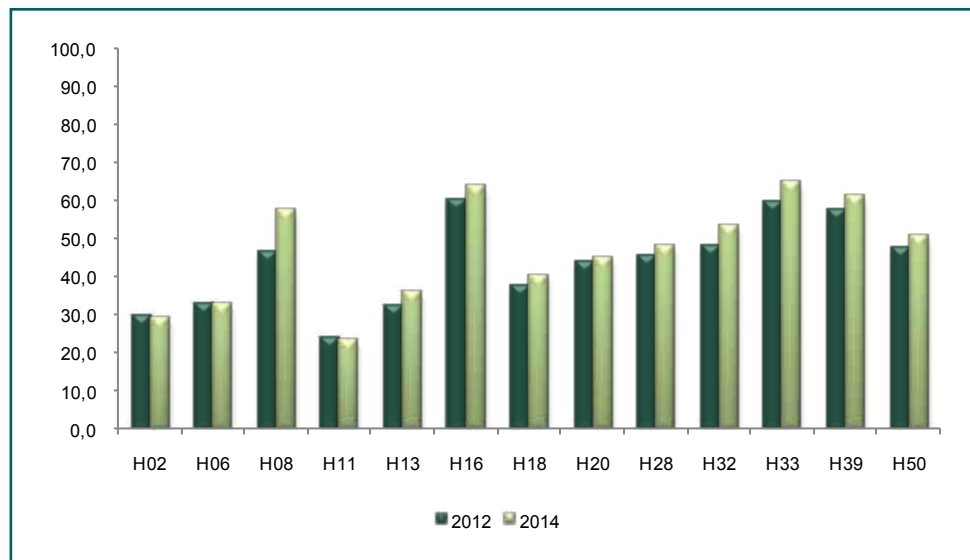
## 2.3.3.1. – Itens de Ligação em Ciências da Natureza – Biologia

A seguir, a Tabela III.18 e sua representação gráfica apresentam as habilidades avaliadas por itens da 3ª série do Ensino Médio, nas edições do SARESP 2012 e 2014, e o percentual de alunos que indicou a resposta correta para cada um dos itens apresentados.

**Tabela III.18. – Percentual de Alunos que Indicou a Resposta Correta em Itens de Ligação da 3ª Série do Ensino Médio – Ciências da Natureza – Biologia, por habilidade**

Habilidades	Percentual de alunos/ano		
	2012	2014	Diferença percentual
<b>H02:</b> Interpretar a história da vida na Terra com base em escala temporal, indicando os principais eventos (surgimento da vida, das plantas, do homem, etc).	30,0	29,2	-2,7%
<b>H06:</b> Analisar as ideias sobre a origem da vida a partir da leitura de textos históricos.	32,8	32,9	0,3%
<b>H08:</b> 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.	46,5	57,7	24,1%
<b>H11:</b> Avaliar as implicações evolutivas dos processos de seleção artificial de espécies animais e vegetais	24,0	23,2	-3,3%
<b>H13:</b> Reconhecer relações de parentesco evolutivo entre grupos de seres vivos.	32,3	36,2	12,1%
<b>H16:</b> Interpretar árvores filogenéticas.	60,4	63,8	5,6%
<b>H18:</b> Reconhecer a importância dos testes de DNA na determinação da paternidade, investigação criminal e identificação de indivíduos.	37,7	40,2	2,0%
<b>H20:</b> Associar a divisão celular mitótica à reprodução dos seres unicelulares e ao crescimento e regeneração dos tecidos dos seres multicelulares.	44,1	45,0	5,2%
<b>H28:</b> Relacionar o movimento das plantas às condições de luminosidade.	45,8	48,2	11,0%
<b>H32:</b> Identificar as principais características da respiração humana.	48,3	53,6	9,0%
<b>H33:</b> Identificar as principais características da circulação humana.	59,9	65,3	5,5%
<b>H39:</b> Identificar, com base em descrição de situações concretas, habitat e nicho ecológico de organismos diversos.	57,9	61,1	5,6%
<b>H50:</b> 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.).	47,7	50,8	6,5%

**Gráfico III.25. – Percentual de Alunos que Indicou a Resposta Correta em Itens de Ligação da 3ª Série do Ensino Médio – Ciências da Natureza – Biologia, por habilidade**



Descrição das habilidades: Tabela III.18.

Os dados da tabela e gráfico indicam ter havido, no geral, um aumento no percentual de alunos que indicou a resposta certa para os itens de ligação apresentados. Considerando que são itens da mesma série, aplicados em edições consecutivas da prova Ciências da Natureza, refletem, de certo modo, o ganho em proficiência verificado na 3ª série do Ensino Médio em 2014.

Destaca-se o aumento no desempenho dos alunos na resolução do item de ligação na habilidade H08 – *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*, o qual havia sido abaixo de 50% no SARESP 2012 e chegou quase a 60% no SARESP 2014. O item em questão é apresentado a seguir:

*Pesquisadores brasileiros estão perto de um novo salto de produtividade da cana-de-açúcar. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (**Embrapa**) e a Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro (**Ridesa**) estudam **melhoramento genético da cana para criar uma variedade mais resistente à seca** (...).*

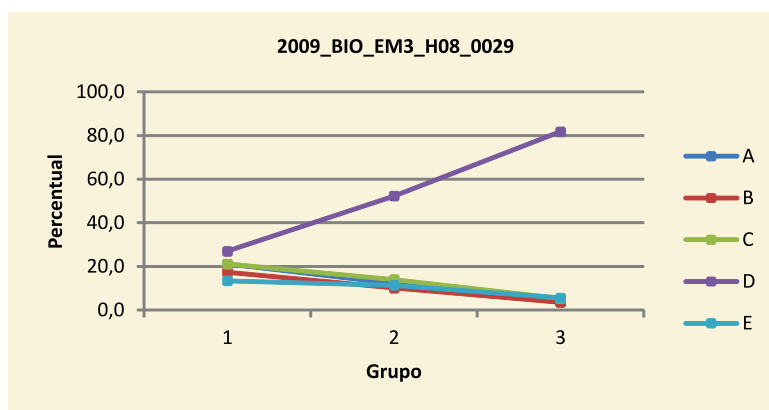
(Fonte: <http://inovabr.blogspot.com/2007/06/cana-transgnica-resistente-seca-deve.html>)

Esta pesquisa pode trazer um grande impacto na agricultura porque

- (A) possibilita obter uma variedade de cana-de-açúcar mais doce.
- (B) impede que pragas resistentes ataquem a cana-de-açúcar.
- (C) proporciona uma grande economia no uso de agrotóxicos.
- (D) **diminui a quantidade de água a ser utilizada nas áreas plantadas.**
- (E) aumenta a necessidade de irrigação nas regiões mais áridas.

Da aplicação do item, obteve-se o seguinte resultado:

2009_BIO_EM3_H08_0029			Gab D	N 72546	Dificuldade Média	Discriminação Muito Boa		
Parâmetros TRI			Parâmetros TCT					
a	b	c	Estatísticas	Alternativas				
0,874	0,880	0,116		A	B	C	D	E
Observação			% Total	11,00	9,40	12,30	<b>57,70</b>	9,60
			% Grupo 1	21,10	17,40	21,10	<b>27,00</b>	13,40
			% Grupo 2	12,20	10,10	14,00	<b>52,30</b>	11,40
TCT: Bom desempenho			% Grupo 3	3,60	3,60	5,30	<b>81,80</b>	5,60
TRI: Bom desempenho			Rbis	-0,31	-0,27	-0,25	<b>0,45</b>	-0,14



Trata-se de um item que, pela metodologia estatística da TRI, ocupa a posição 325 na escala de proficiência. Ou seja, alunos no nível de proficiência Adequado têm maior probabilidade de responder corretamente ao item, sem que o acerto seja casual. Nesse nível de proficiência, ou acima, temos cerca de 8% dos alunos do ensino médio. Ou seja, embora o item tenha sido respondido corretamente por cerca de 60% do total de alunos que fizeram a prova SARESP 2014, trata-se de uma habilidade consolidada por percentual bem menor de alunos. Dentre os alunos do grupo de menor desempenho, apenas 27% deles indicou a resposta correta, incluído aí os acertos ao acaso. Nos cerca de 1/3 de alunos do total, que apresentaram maior desempenho na prova, cerca de 80% deles indicou a resposta correta para o item.

A análise do enunciado e das alternativas sugere que, para a resolução desse item, mais que o domínio de conteúdos específicos da Biologia, os alunos deveriam ser capazes de compreender o texto que contextualizava a situação-problema apresentada. Os alunos deveriam compreender e saber identificar, no texto, as informações que remetiam à alternativa correta. No caso, o trecho do enunciado "criar uma variedade mais resistente à seca" remetia apenas à alternativa "diminui a quantidade de água a ser utilizada nas plantações". Verifica-se, portanto, que apenas uma pequena parcela de alunos foi capaz de estabelecer essa conexão entre texto e alternativa correta. Há que se ressaltar que neste caso específico o item mobiliza uma habilidade mais ampla, a de reconhecer e estabelecer a coesão entre textos – nesse caso, entre o enunciado e a alternativa. Essa habilidade, se consolidada, pode assegurar que o aluno resolva itens construídos



segundo essa mesma lógica, mesmo que não tenham o domínio do conhecimento específico envolvido. No caso em análise, a habilidade H08-Biologia: *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*, mobiliza conhecimentos específicos da área biológica mas, igualmente, a habilidade para estabelecer a coesão e coerência entre fatos e considerações a eles associados.

O desempenho dos alunos nesse item sinaliza aos professores que, embora possa ter havido uma alta proporção de alunos respondendo corretamente ao item, e embora tenha havido um aumento significativo nesse percentual de 2012 para 2014, ainda há espaço para que a habilidade em questão se consolide em uma parcela maior de alunos.

O Gráfico III.25 acima também indica baixo desempenho dos alunos nos itens de ligação das habilidades H02, H06, H11 e H13, nas quais não houve aumento ou houve redução no percentual de alunos que indicou a resposta correta, ou esse percentual ficou abaixo de 40%. Essas habilidades referem-se a temas de Evolução, nos quais, considerando os temas em Biologia previstos para o Ensino Médio, os alunos apresentam fraco desempenho.

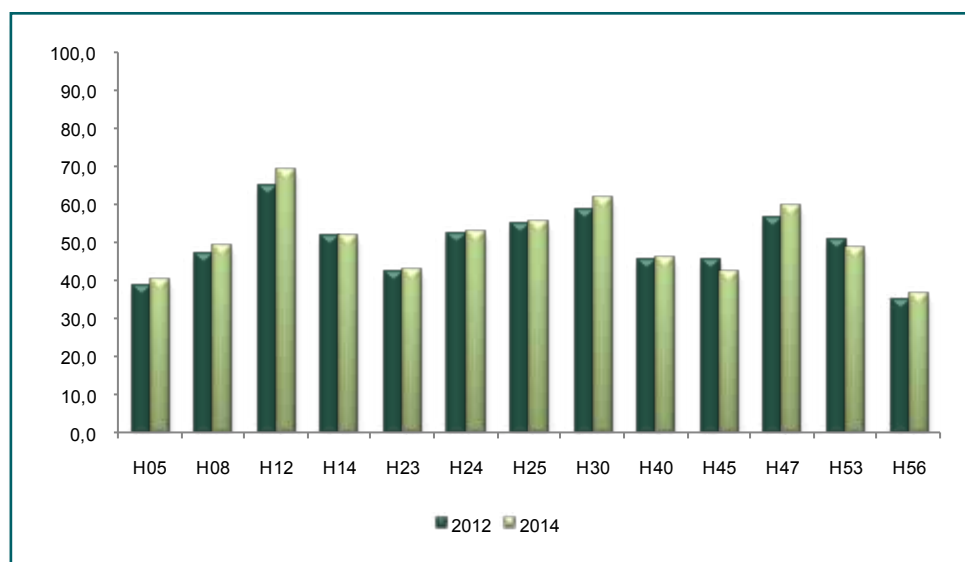
## 2.3.3.2. – Itens de Ligação em Ciências da Natureza – Química

A Tabela III.19 e sua representação gráfica, a seguir, apresentam as habilidades avaliadas por itens da 3ª série do Ensino Médio, nas edições do SARESP 2012 e 2014, e o percentual de alunos que indicou a resposta correta para cada um dos itens apresentados.

**Tabela III.19. – Percentual de Alunos que Indicou a Resposta Correta em Itens de Ligação da 3ª Série do Ensino Médio – Ciências da Natureza – Química, por habilidade**

Habilidades	Percentual de alunos/ano		
	2012	2014	Diferença percentual
<b>H05</b> Reconhecer as variáveis que podem modificar as velocidades de transformações químicas.	38,7	40,2	3,9%
<b>H08</b> Explicar no nível microscópico, usando o modelo atômico de Dalton, como as variáveis podem modificar as velocidades de transformações químicas.	47,1	49,1	4,3%
<b>H12</b> Analisar critérios tais como poder calorífico, quantidade de produtos (CO <sub>2</sub> ) custos de produção e impactos ambientais de combustíveis para julgar a melhor forma de obtenção de calor em uma dada situação.	64,9	69,2	6,6%
<b>H14</b> 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.	51,9	52,1	0,4%
<b>H23</b> Reconhecer e localizar os elementos químicos na tabela periódica.	42,4	42,7	0,7%
<b>H24</b> Reconhecer a destilação fracionada como método de separação que se baseia nas diferentes temperaturas de fusão ou de ebulição de diferentes e a “cristalização fracionada”, como maneira de separação de sais dissolvidos em água usando suas diferentes solubilidades.	52,5	53	1,0%
<b>H25</b> Reconhecer a dependência entre a solubilidade de gases em líquidos com as condições de pressão e de temperatura.	55,3	55,8	0,9%
<b>H30</b> Reconhecer a importância das propriedades da água para a manutenção da vida no planeta Terra (calor específico e o fato de solubilizar muitos sais importantes).	58,8	61,7	4,9%
<b>H40</b> Aplicar conceitos de separação de misturas, de solubilidade, de transformação química para compreender os processos envolvidos no tratamento da água para consumo humano e em outras situações cotidianas.	45,5	46,2	1,5%
<b>H45</b> 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.	45,4	42,6	-6,2%
<b>H47</b> Reconhecer alguns agentes poluidores do meio ambiente, como por exemplo, esgotos residenciais, industriais e agropecuários, detergentes, praguicidas, gases solúveis em água, materiais sólidos tóxicos ou de difícil degradação.	56,8	59,7	5,1%
<b>H53</b> 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.	50,6	48,7	-3,8%
<b>H56</b> 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.	35,2	36,7	4,3%

**Gráfico III.26. – Percentual de Alunos que Indicou a Resposta Correta em Itens de Ligação da 3ª Série do Ensino Médio – Ciências da Natureza – Química, por habilidade**



Descrição das habilidades: Tabela III.19.

Verifica-se que, de modo geral, o desempenho em 2012 manteve-se ou apresentou um discreto avanço em 2014: o percentual de alunos que indicou a resposta correta para cada item de ligação manteve os patamares da edição anterior do SARESP Ciências da Natureza. Em 6 dos 13 itens apresentados, o percentual de alunos que acertou o item ficou acima de 50%.

Esses dados são positivos, uma vez que não houve recuos. Apenas no item da habilidade H45 houve uma pequena queda no percentual de alunos que indicou a resposta correta: um percentual um pouco maior de alunos não foi capaz de responder que pilhas e baterias apresentam menor risco ambiental e à saúde quando funcionam à base de lítio, um metal não pesado. Nesse caso, para responder a questão os alunos teriam que saber que a maioria dos metais não pesados são menos tóxicos, e saber que o lítio é um metal não pesado. Cerca de 40% dos alunos indicou a resposta correta, e dentre aqueles de maior desempenho esse percentual foi de cerca de 65%.

Há que se chamar atenção para o desempenho dos alunos no item da habilidade H12 – *Analisar critérios, tais como poder calorífico, quantidade de produtos (CO<sub>2</sub>) custos de produção e impactos ambientais de combustíveis, para julgar a melhor forma de obtenção de calor em uma dada situação*, na qual cerca de 70% deles apresentou a resposta correta para o item. Contudo, cabe aqui a discussão apresentada anteriormente neste relatório, onde se mostra que a despeito do aparente bom desempenho dos alunos na resolução do problema apresentado, há um considerável contingente com o qual o conteúdo e habilidade precisam ser melhor trabalhados uma vez que, dentre os alunos de menor desempenho, o percentual de acertos é de cerca de 30%.

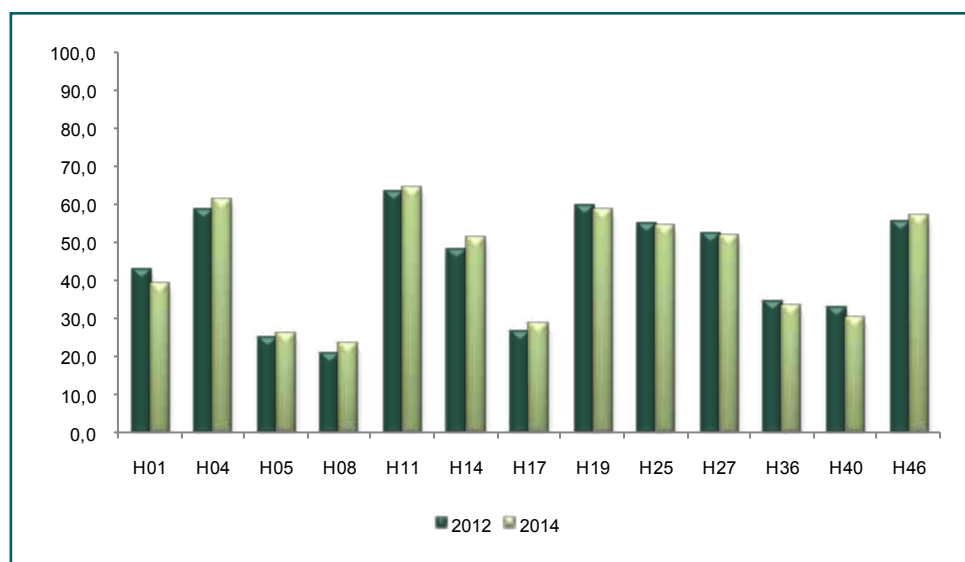
## 2.3.3.3. – Itens de Ligação em Ciências da Natureza – Física

A Tabela III.20 e sua representação gráfica, a seguir, apresentam as habilidades avaliadas por itens da 3ª série do Ensino Médio, nas edições do SARESP 2012 e 2014, e o percentual de alunos que indicou a resposta correta para cada um dos itens apresentados.

**Tabela III.20. – Percentual de Alunos que Indicou a Resposta Correta em Itens de Ligação da 3ª Série do Ensino Médio – Ciências da Natureza – Física, por habilidade**

Habilidades	Percentual de alunos/ano		
	2012	2014	Diferença percentual
<b>H01</b> Identificar diferentes formas e linguagens para representar movimentos, como: trajetórias, gráficos, tabelas, funções e linguagem discursiva.	42,9	39,4	-8,2%
<b>H04</b> Reconhecer as causa da variação de movimentos associadas a forças e ao tempo de duração das interações.	58,8	61,6	4,8%
<b>H05</b> Prever situações cotidianas que envolvam movimentos, utilizando a conservação da quantidade de movimento.	25,2	26,1	3,6%
<b>H08</b> Calcular o trabalho mecânico de forças de diferentes naturezas, em exemplos de situações reais.	21	23,5	11,9%
<b>H11</b> Relacionar variáveis relevantes nas interações gravitacionais entre objetos na superfície da Terra ou entre astros no Universo.	63,5	64,7	1,9%
<b>H14</b> Comparar e avaliar procedimentos de medida e controle da temperatura.	48,3	51,1	5,8%
<b>H17</b> Associar fenômenos atmosféricos ou climáticos a processos de troca de calor e propriedades térmicas de materiais.	26,5	28,8	8,7%
<b>H19</b> Identificar fontes e transformações de energia em diferentes processos de sua geração e uso social.H21	59,6	58,8	-1,3%
<b>H25</b> Avaliar argumentos sobre problemas decorrentes da poluição sonora para a saúde humana e possíveis formas de controlá-la.	55,2	54,3	-1,6%
<b>H27</b> Comparar diferentes instrumentos e sistemas utilizados para melhorar ou ampliar a visão, como óculos, lupas, microscópios, telescópios e projetores.	52,5	51,8	-1,3%
<b>H36</b> Relacionar elementos e grandezas mensuráveis de equipamentos e circuitos elétricos (corrente, tensão, resistência, potência).	34,3	33,5	-2,3%
<b>H40</b> Comparar diferentes processos de geração de energia elétrica em larga escala, bem como as transformações de energia neles envolvidas.	32,9	30,3	-7,9%
<b>H46</b> Avaliar efeitos biológicos e ambientais das radiações ionizantes, assim como medidas para a sua proteção.	55,4	57,1	3,1%

**Gráfico III.27. – Percentual de Alunos que Indicou a Resposta Correta em Itens de Ligação da 3ª Série do Ensino Médio – Ciências da Natureza – Física, por habilidade**



Descrição das habilidades: Tabela III.20.

Verifica-se pelos dados apresentados na tabela e gráfico que nos itens de ligação relativos à disciplina Física, o desempenho dos alunos no SARESP 2014 manteve-se nos mesmos patamares do SARESP 2012. Houve discretas oscilações, quer para mais, quer para menos, em cada uma das habilidades avaliadas. Perduram as fragilidades em habilidades do Tema Movimentos, assim como em problemas que abordam Calor e Temperatura. Nesses temas, avaliados pelas habilidades H05, H08 e H17, o percentual de alunos que indicou a resposta correta não chegou a 30%. Em H08, por exemplo, pouco menos de 25% dos alunos apresentou a resposta correta para o item no qual se solicitava que indicassem qual o trabalho, em joules, realizado por uma empilhadeira para elevar caixas (fornecidos a massa, a gravidade e a altura em que seriam elevadas). O item em questão coloca-se na posição 475 da escala de proficiência, nível Avançado. Dentre os alunos de maior desempenho, apenas 31% deles indicou a alternativa correta. No SARESP 2012, para esse mesmo item, 28% dos alunos do grupo de maior desempenho indicou a resposta correta. O avanço, ainda que discreto, sinaliza ser necessária a continuidade dos esforços para aprendizagem desses conteúdos e consolidação das habilidades.

Os professores poderão, a partir da tabela e gráficos acima, e com a descrição dos itens na escala de proficiência, discutir as ações necessárias que resultem no aumento dos níveis de proficiência dos alunos.



### **3. – ANÁLISE DE DESEMPENHO POR ANO/SÉRIE E NÍVEL DE PROFICIÊNCIA**

--

--

--





# ANÁLISE DO DESEMPENHO POR ANO/SÉRIE E NÍVEL DE PROFICIÊNCIA

---

Neste tópico, desenvolve-se a análise pedagógica do desempenho dos alunos por nível e ano/série avaliado. Para apoiar a análise, a escala de proficiência de Ciências e Ciências da Natureza, anexada a este documento, é retomada, agora na perspectiva de agrupamento dos pontos nos níveis de cada ano/série. Em cada nível, foram considerados os mesmos dez eixos de conteúdo adotados na organização da escala e neles são agrupados os diferentes desempenhos, considerando-se não mais pontos de uma escala mas sim os níveis de proficiência adotados no SARESP: Abaixo do Básico, Básico, Adequado e Avançado.

Devido ao caráter de continuidade da escala, o desempenho dos alunos em cada ano/série incorpora o dos anos/série 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.

É importante lembrar que a descrição das habilidades adquiridas foi feita não da totalidade dos itens das provas, mas apenas com base naqueles itens que apresentaram propriedades estatísticas que garantem sintonia entre a tarefa que o item solicita do aluno e a habilidade requerida para realizá-la.

Também é importante ressaltar que para cada ano/série avaliado, e para cada nível de proficiência, são descritas as habilidades avaliadas no contexto em que foram avaliadas. Ou seja, uma determinada habilidade pode ter sido avaliada em um item no qual a situação-problema proposta exigia dos alunos um determinado nível de compreensão e/ou exercício mental. Essa mesma habilidade também pode ter sido avaliada por outro item no qual a situação-problema proposta exigia dos alunos um maior grau de compreensão e/ou exercício mental. Desse modo, em um mesmo ano/série avaliado, e em um mesmo tema de referência, uma mesma habilidade pode aparecer descrita, por exemplo, no nível Adequado e, mais à frente, volta a aparecer no nível Avançado.

A tabela a seguir apresenta, para as edições do SARESP de 2008 a 2012, a distribuição percentual dos alunos da rede estadual segundo os diferentes níveis de proficiência e, a seguir, a descrição das habilidades para esses níveis de proficiência em cada ano/série avaliado.

**Tabela III.21. – Distribuição Percentual dos Alunos da Rede Estadual nos Níveis de Proficiência Ciências e Ciências da Natureza por Anos/Série – SARESP 2008, 2010, 2012 e 2014**

Níveis	Edição	7º EF	9º EF	3ª EM
<b>Abaixo do Básico</b>		< 200	< 225	< 275
	2008	32,3	31,7	49,8
	2010	35,6	34,0	49,7
	2012	37,3	33,0	53,4
	2014	33,4	33,1	49,5
<b>Básico</b>		200 a < 250	225 a < 300	275 a < 350
	2008	35,7	51,5	45,0
	2010	33,5	48,8	43,3
	2012	32,5	49,6	39,4
	2014	34,2	49,5	42,6
<b>Adequado</b>		250 a < 325	300 a < 350	350 a < 400
	2008	28,6	14,7	5,0
	2010	27,5	14,5	6,5
	2012	27,1	15,4	6,7
	2014	28,7	14,5	7,2
<b>Avançado</b>		≥ 325	≥ 350	≥ 400
	2008	3,4	2,0	0,2
	2010	3,4	2,8	0,4
	2012	3,1	2,0	0,6
	2014	3,7	2,9	0,6

# 3.1. – DESCRIÇÃO DO DESEMPENHO POR NÍVEL DE PROFICIÊNCIA 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: 33,4%

Os alunos classificados neste nível resolvem itens relacionados aos eixos de conteúdo O processo saúde e doença e Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais, 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. Nos demais eixos de conteúdo, os problemas apresentados aos alunos demandam maior nível de proficiência para sua resolução.

## Descrição das Habilidades no Nível

### Eixo de Conteúdo 6

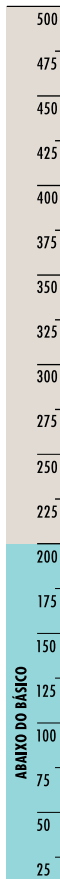
#### O processo saúde e doença

- reconhecem entre quatro figuras associadas a situações do cotidiano, a única que se relaciona a uma boa qualidade de vida;
- 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;

### Eixo de Conteúdo 9

#### Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

- reconhecem problema ambiental contido na ilustração que contrasta automóvel sendo abastecido por combustível a pessoa recebendo oxigênio;
- identificam, com base em texto e figura, espécie em extinção na Mata Atlântica;
- reconhecem a função de equipamento que promove a economia no uso da água.



# NÍVEL BÁSICO: 200 a < 250

Percentual de alunos da rede estadual no nível: 34,2%

Neste nível, amplia-se o número de eixos de conteúdo sobre os quais os alunos dominam algumas habilidades. Reconhecem a explicação para alguns fenômenos relacionados ao estudo do Universo e sistema Terra-Sol-Lua, têm noções básicas sobre a força gravitacional e interpretam texto simples reconhecendo com informações, por exemplo, sobre a esfericidade da Terra. Amplia-se também o domínio de habilidades no eixo que contempla conteúdos sobre O processo saúde e doença: ainda é importante o apoio das figuras, mas já se verifica o domínio de habilidades relativas à compreensão da saúde como um valor coletivo, indicando os diferentes níveis de atuação para o enfrentamento de epidemias como a dengue e a malária. Compreendem os procedimentos básicos para a conservação de alimentos, e reconhecem que os microrganismos desempenham papel na deterioração dos alimentos. Também demonstram ter desenvolvido habilidades que lhes permitem concluir, a partir de textos simples, sobre tópicos da ecologia: compreendem a importância da classificação biológica para a organização e compreensão da diversidade dos seres vivos; reconhecem, a partir de textos e figuras, agentes poluidores ambientais; compreendem, subsidiados por texto, a interdependência dos seres vivos e as consequências ambientais decorrentes, por exemplo, da extinção de agentes polinizadores. Também demonstram domínio básico no tema evolução, limitando-se, nesse caso, a reconhecer, a partir de textos, que ao longo da história foram propostas diferentes explicações para a origem da vida e, apoiados por figura, reconhecem que os fósseis são úteis no estudo da transformação das espécies e da história da vida na Terra.

## Descrição das Habilidades no Nível

### Eixo de Conteúdo 1

#### Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

- reconhecem a força que atua na queda dos meteoros na superfície da Terra;
- 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.
- reconhecem, a partir de excerto de texto de divulgação científica, que o conhecimento acerca da posição das estrelas no céu era importante para a orientação dos navegantes.
- reconhecem as informações de um texto, concluindo que atestam a esfericidade da Terra.

### Eixo de Conteúdo 2

#### Matérias, substâncias, mudanças de estado e reações químicas do cotidiano

- reconhecem que a coloração esverdeada de pães armazenados em locais úmidos deve-se à ação de microrganismos.
- 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.

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.

## Eixo de Conteúdo 6

### O processo saúde e doença

- 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, entre três hábitos, os que são considerados saudáveis;
- relacionam a presença de saneamento básico com a mortalidade infantil em diferentes Estados brasileiros;
- selecionam, entre outras, pessoa que reúne o maior número de fatores de risco em relação a doenças do sistema cardiovascular, com base em informações sobre tipo de alimentação, prática de atividades físicas e vício de fumar;
- reconhecem, com base em ilustração, que a alimentação deve ser controlada para evitar excesso de peso e problemas circulatórios.
- julgam, com base em ilustração, que é possível prevenir a teníase evitando-se comer carne mal passada.
- 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;
- reconhecem a afirmação que traz informações corretas sobre o modo de prevenção da dengue e malária.

## Eixo de Conteúdo 8

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

- reconhecem a importância de fósseis nos estudos da evolução, apoiados por ilustração (tirinha);
- reconhecem o tipo de informação que pode ser obtida a partir de fósseis representados em figura.
- 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;
- associam elementos de texto e figura e concluem sobre a relação entre a movimentação das placas tectônicas e a possibilidade de ocorrência de terremoto.
- concluem, a partir de texto, que a derrubada de árvores nas florestas pode ter por consequência a morte de milhares de insetos.
- concluem, a partir de texto, que se as florestas

500

475

450

425

400

375

350

325

300

275

250

BÁSICO  
225

200

175

150

125

100

75

50

25

7º

Ano

E.F.

não forem preservadas, o clima mundial pode ser afetado.

- concluem, subsidiados por texto, que a extinção das abelhas poderia levar à extinção das espécies vegetais que são polinizadas por esses insetos.
- reconhecem, a partir de texto, a importância dos fósseis nos estudos sobre a história da vida na Terra.

### **Eixo de Conteúdo 9**

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

- identificam cobra típica do cerrado paulista, com base na descrição de suas características;

- reconhecem o processo que ocorre na produção do queijo Gorgonzola, com base na informação de que as manchas que se destacam na figura do queijo são estruturas do *Penicilium roqueforti*;
- reconhecem, a partir de texto, que a poluição provocada pela queima de combustíveis pelos automóveis pode provocar dificuldades respiratórias e asfixia.
- reconhecem que a fumaça preta dos automóveis, conhecida como fuligem, é composta por carbono e pode causar doenças respiratórias.
- identificam a combustão do etanol como um processo que produz gases menos poluentes que a combustão da gasolina.

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.



# NÍVEL ADEQUADO: 250 a < 325

Percentual de alunos da rede estadual no nível: 28,7%

Neste nível, os alunos demonstram habilidades mais complexas em relação a temas que foram contemplados em níveis anteriores. Já dominam várias habilidades associadas ao eixo de conteúdos sobre Universo e sistema Terra-Sol-Lua, e o fazem quer a partir de figuras, quer a partir de texto um pouco mais complexo e/ou em linguagem técnica ou poética. Compreendem que o brilho e o tamanho aparente dos astros no céu relacionam-se à distância destes em relação ao observador. Apresentam noções básicas sobre fusos horários, determinando a diferença de horário entre duas cidades. Também apresentam noções básicas sobre a dinâmica da crosta terrestre, estabelecendo, apoiados por figuras, a relação entre as placas tectônicas e vulcões. Em contextos mais complexos que aqueles do nível anterior, reconhecem a ação dos microrganismos sobre a matéria orgânica e são capazes de estabelecer relações entre estas ações e a conservação de alimentos. Quanto aos conteúdos associados ao processo saúde e doença, concluem, a partir de dados fornecidos, sobre as condições de saneamento básico e as relações destas condições com as condições de saúde da população. Respondem itens simples sobre o funcionamento do corpo humano e já identificam estruturas celulares básicas em figuras. Dominam conceitos iniciais de ecologia e reconhecem como importantes algumas das ferramentas de estudos biológicos. Identificam conceitos de evolução em textos um pouco mais complexos e ampliam a compreensão da importância dos fósseis para estudos evolutivos.

## Descrição das Habilidades no Nível

### Eixo de Conteúdo 1

#### Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

- 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 voo, 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, subsidiados por ilustração, que na observação de astros no céu um planeta pode se apresentar maior e mais brilhante que outro em razão de estar mais próximo da Terra.
- inferem o horário em duas diferentes cidades, subsidiados pela informação de que entre elas há uma diferença de 12 horas de fuso horário.
- 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;
- identificam o ciclo dia-noite em letra de música;
- reconhecem o motivo pelo qual as estrelas não podem ser vistas no período diurno.
- interpretam e explicam o fato de, quando de um eclipse solar total, o Sol ficar encoberto pela Lua.
- reconhecem que as cartas celestes e suas



coordenadas fornecem o posicionamento de objetos astronômicos, como estrelas e constelações.

- 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.

## Eixo de Conteúdo 2

### Matérias, substâncias, mudanças de estado e reações químicas do cotidiano

- reconhecem vantagens do uso de embalagem do tipo PAC, identificada em figura (embalagem de leite).
- reconhecem, em um texto, que os microrganismos decompositores são destruídos no processo de preparo de alimentos em conserva..
- reconhecem que restos orgânicos se decompõem mais rapidamente por que sofrem a ação de microrganismos.
- associam a descrição textual do butano e do propano às suas respectivas fórmulas químicas.
- Identificam, a partir de tabela com dados sobre a temperatura ideal para conservação de vários alimentos, qual a melhor temperatura para conservação da carne.
- reconhecem etapas do ciclo da água, com base em ilustração;
- reconhecem o estado físico da água que forma as nuvens.

## Eixo de Conteúdo 3

### Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo

- 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

- reconhecem que o álcool combustível é menos poluente que a gasolina;
- reconhecem vantagens do uso do álcool como combustível.

## Eixo de Conteúdo 5

### Estrutura básica e funções vitais do organismo humano

- 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.

## Eixo de Conteúdo 6

### O processo saúde e doença

- 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 Salmonella.
- associam a falta de saneamento básico à facilidade de transmissão de doenças infecciosas.
- avaliam, a partir de dados sobre saneamento básico em duas cidades, qual delas teria maior incidência de doenças infecciosas e parasitárias.
- identificam, em gráfico de pizza, dados sobre as condições de esgotamento sanitário no Brasil e constata que é preciso investimento em saneamento básico para que se possa reduzir taxa de doenças relacionadas à falta de saneamento.
- inferem, a partir de dados sobre proporção de domicílios com água encanada, em qual deles os moradores têm maior risco de contrair a febre tifoide.
- reconhecem os Estados que reúnem as melhores condições de saneamento básico, com base em informações sobre mortalidade infantil destes Estados.
- reconhecem, a partir de ilustração e descrição de método caseiro para desinfetar e purificar a água, que as temperaturas altas e os raios ultravioleta do Sol matam e inibem a proliferação de microrganismos na água.
- reconhecem a forma de transmissão da Shigella e Salmonella.

- 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 ascariíase, a partir de ilustração e de explicações sobre como a doença se transmite.
- reconhecem as condições ambientais que favoreceram a disseminação da Doença de Chagas entre os seres humanos, a partir de texto informativo.
- associam dados sobre percentual de moradores com acesso à água encanada, apresentado em gráfico de barras, às informações de um texto, identificando a região brasileira mais propensa a ter casos de cólera.

## Eixo de Conteúdo 7

### Organização celular da vida

- reconhecem, em figuras, as que representam estruturas formadas por células.
- reconhecem em figura os constituintes celulares núcleo, membrana e citoplasma
- 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 da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos

- reconhecem a existência de diferentes interpretações para a origem da vida na Terra
- reconhecem que a classificação dos seres vivos é importante para facilitar o estudo da diversidade.
- reconhecem, a partir de texto, que os diferentes organismos são interdependentes e que esta interdependência mantém a biodiversidade no ecossistema.

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, a partir de figura comparativa entre espécies já extintas e espécies atuais, que o estudo dos fósseis permite constatar que as espécies, ao longo do tempo, sofrem transformações.
- reconhecem, dentre vários vertebrados citados, aqueles que têm o corpo recoberto por penas.
- reconhecem, a partir de mapa que apresenta os limites das placas tectônicas, que os abalos sísmicos no Japão são consequência de se situar na região de contato entre placas.
- 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.
- reconhecem, com base em transcrição de diálogo entre pessoas, que existem diferentes interpretações sobre a origem da vida.
- reconhecem que a classificação biológica é importante para a organização e compreensão da diversidade dos seres vivos.
- reconhecem, subsidiados por texto, que a diminuição da biodiversidade de insetos polinizadores poderá levar à diminuição na produção de frutos.
- agrupam organismos segundo sua posição em teia alimentar, com base em leitura de texto;
- associam figuras às ideias 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.
- reconhecem o argumento defendido pela teoria da biogênese, com base em ilustração do experimento de Francesco Redi, realizado no século XVII.
- reconhecem, a partir de texto de divulgação científica, que a explicação para o aumento da população de determinada espécie de inseto é a redução do tamanho das populações de seus predadores.
- interpretam figura que representa o experimento de Pasteur, reconhecendo que os microrganismos

que contaminam o caldo nutritivo são provenientes do ar atmosférico.

- reconhecem que se uma pessoa se referir a uma planta pelo seu nome científico, esse nome será o mesmo em qualquer país e em qualquer idioma.

## Eixo de Conteúdo 9

### Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

- 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 animais, 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.
- associam a deterioração dos alimentos à ação de microrganismos;
- 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 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.
  - 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 microrganismos;
  - 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.
  - reconhecem, em cadeias e teias alimentares, a presença de produtores, consumidores e decompositores.

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

ADEQUADO

# NÍVEL AVANÇADO: $\geq 325$

Percentual de alunos da rede estadual no nível: 3,7%

Os alunos classificados neste nível avançam na compreensão de conteúdos e dominam habilidades mais complexas associadas aos temas que foram contemplados em níveis de proficiência anteriores. Interpretam figuras mais elaboradas para delas extrair a informação necessária à resolução do problema. Neste nível de proficiência, três eixos de conteúdo se destacam em razão do maior número de habilidades sobre as quais os alunos têm domínio: Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua; Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos; Relações ecológicas, em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais. Nestes temas, os alunos demonstram maior compreensão de conteúdos, reconhecem explicações corretas sobre fenômenos, identificam argumentos favoráveis ou contrários às hipóteses oferecidas. São, por exemplo, capazes de identificar a denominação correta das camadas da Terra a partir da descrição dessas camadas, ou seja, compreendem uma descrição técnica, associando-a à correta denominação para o objeto descrito. Ampliam a compreensão sobre conceitos de evolução e reconhecem, em textos, argumentação sobre o tema. Apenas nesse nível de proficiência demonstram compreender os significados de termos como procariontes e eucariontes. Em temas de Saúde, os alunos ampliam a compreensão e domínio de algumas habilidades, inferindo, a partir de figuras, sobre as medidas de prevenção ou sobre os modos de transmissão de parasitoses.

## Descrição das Habilidades no Nível

### Eixo de Conteúdo 1

#### Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

- 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.
- identificam as denominações corretas para a descrição das várias camadas da Terra.
- reconhecem a camada em torno da qual se localiza a atmosfera;
- reconhecem a camada que corresponde à expressão “mar de rochas derretidas”.

- reconhecem o horário do dia em que uma árvore projeta a sua menor sombra.

### Eixo de Conteúdo 6

#### O processo saúde e doença

- reconhecem regiões brasileiras com menores chances de desenvolver epidemias relacionadas a esgoto não tratado, a partir de informação sobre a cobertura por saneamento básico.
- reconhecem, subsidiados por figura, que uma pessoa com doença de Chagas pode transmitir essa doença por meio de seu sangue, doado em banco de sangue hospitalar.
- reconhecem a relação entre banho de rio e o fato de adquirir a esquistossomose
- reconhecem como se dá a transmissão da leishmaniose, a partir da figura do ciclo da doença.
- inferem, a partir de figura sobre o ciclo de vida do *Ascaris lumbricoides*, que a coleta e tratamento do esgoto é uma medida para a prevenção da doença.

500

475

450

425

400

375

350

325

300

275

250

225

200

175

150

125

100

75

50

25

7º

Ano

E.F.

## Eixo de Conteúdo 7

### Organização celular da vida

- reconhecem, em figuras, características da célula de bactéria e da célula animal.

## Eixo de Conteúdo 8

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

- 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.
- 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.
- reconhecem como não corretas ideias expressas em um texto sobre o fixismo das espécies, indicando não serem válidas uma vez que a ciência apresenta evidências sobre a evolução das espécies ao longo do tempo.
- inferem que a “receita para produzir ratos”, proposta por Von Helmont no século XVII, levou-o a concluir que os seres vivos se originam da matéria sem vida.

- inferem, a partir da ilustração de uma cadeia alimentar, que a eliminação das cobras pode resultar na extinção dos gafanhotos que são predados por sapos.
- reconhecem, em texto, expressões que indicam ideias evolucionistas.
- reconhecem que os termos procariontes e eucariontes referem-se à característica das células possuírem ou não membrana celular.

## Eixo de Conteúdo 9

### Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

- 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.
- reconhecem que o monóxido de carbono pode provocar asfixia, razão pela qual se deve desligar os motores dos carros quando em ambientes com pouca circulação de ar.
- 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).
- reconhecem, a partir de texto que descreve os prejuízos ambientais causados pela produção em larga escala de determinado tipo de combustível, que o combustível em questão é o álcool.





## 3.2. – DESCRIÇÃO DO DESEMPENHO POR NÍVEL DE PROFICIÊNCIA NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

**7º Ano**

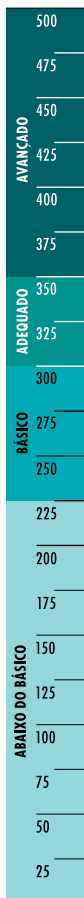
Ensino Fundamental

**9º Ano**

Ensino Fundamental

**3ª Série**

Ensino Médio





# NÍVEL ABAIXO DO BÁSICO: < 225

Percentual de alunos da rede estadual no nível: 33,1%

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. Reconhecem medidas profiláticas para se evitar doenças e hábitos de vida saudáveis. Já detém informações sobre uso e finalidades dos preservativos. Apresentam domínio de conceitos básicos sobre eletricidade, como o risco de choques em rede elétrica e risco de aquecimento de fios e incêndio quando de sobrecarga da rede. Têm noções básicas sobre representação de elementos químicos, identificando, com base em figuras, os diferentes átomos de uma molécula. Leem tabelas simples, identificando a informação solicitada.

## Descrição das Habilidades no Nível

### Eixo de Conteúdo 2

#### Matérias, substâncias, mudanças de estado e reações químicas do cotidiano

- identificam com base em figura, os diferentes átomos constituintes de uma molécula.
- reconhecem, a partir de tabela com características de alguns materiais, qual deles reúne as características ser barato, moldável e bom condutor de eletricidade.

### Eixo de Conteúdo 3

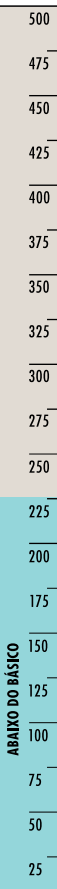
#### Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo

- reconhecem as circunstâncias nas quais soltar pipas na proximidade de fios de alta tensão pode ser uma atividade de risco.
- reconhecem, a partir de figura na qual vários equipamentos estão plugadas em uma mesma tomada, que o aquecimento dos fios, por conta da sobrecarga, pode causar incêndio.

### Eixo de Conteúdo 6

#### O processo saúde e doença

- selecionam, entre outros, o preservativo como o método eficaz na contracepção e na prevenção de DSTs;
- reconhecem medidas profiláticas contra a ascaridíase, com base em figura sobre o ciclo da doença;
- reconhecem comportamentos que concorrem para evitar doenças crônicas não transmissíveis, com base em leitura de cartaz informativo sobre o assunto;
- reconhecem problema de saúde enfrentado pela sociedade atual, com base em charge sobre o assunto;
- identificam hábitos de vida que afetam a saúde do sistema cardiovascular;
- identificam o agente causador do tétano, com base na descrição de como a pessoa pode ser infectada;
- identificam o perfil das pessoas que mais ficam doentes por tuberculose, com base em gráfico com a distribuição dos doentes segundo sexo e faixa etária;
- reconhecem como correta a afirmação que o uso de preservativo nas relações sexuais previne contra a gonorreia e a AIDS.



# NÍVEL BÁSICO: 225 a < 300

Percentual de alunos da rede estadual no nível: 49,5%

Concentram-se neste nível habilidades de praticamente todos os eixos de conteúdos do currículo de Ciências. Em temas sobre o Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua, compreendem que o tamanho relativo dos astros no céu decorre da distância destes em relação à Terra, habilidade essa que em nível anterior de escolaridade demanda maior nível de proficiência: adequada. A compreensão de fenômenos astronômicos exige, no 7º ano do ensino fundamental, maior nível de proficiência que aquele necessário para os alunos do 9º ano do ensino fundamental. Apresentam competência para resolver problemas que envolvem a interpretação de gráficos e tabelas mais elaborados, e para deduzir a fórmula de um composto químico a partir da representação tridimensional de sua molécula, assim como reconhecem, com apoio de figura, uma substância homogênea. Amplia-se o domínio de habilidades associadas ao eixo de conteúdos sobre Eletricidade e Magnetismo, concluindo sobre o consumo ou potência de aparelhos elétricos a partir de dados fornecidos em tabelas ou quadros informativos. Demonstaram ter maior compreensão sobre o eixo de conteúdos Estrutura básica e funções vitais do organismo humano, identificando os hormônios sexuais masculino e feminino e suas funções. Reconhecem medidas profiláticas mais complexas contra doenças, assim como associam resultados de exames clínicos às condições de saúde da pessoa. Apresentam raciocínio abstrato mais elaborado, necessário para a compreensão de alguns fenômenos da temática Luz e ondas, assim como reconhecem que aparelhos de raios-X são um exemplo da aplicação da radiação eletromagnética.

## Descrição das Habilidades no Nível

### Eixo de Conteúdo 1

#### Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

- relacionam dados de uma tabela que apresenta a distância de cada planeta em relação ao Sol, à representação dos planetas em órbita solar.
- comparam, a partir de tabela, os dados sobre distância e características de estrelas em relação à Terra.
- reconhecem que, para um observador da Terra, o Sol e a Lua aparentam ter o mesmo tamanho em razão da diferença da distância entre esses astros e a Terra.

### Eixo de Conteúdo 2

#### Matérias, substâncias, mudanças de estado e reações químicas do cotidiano

- reconhecem processos domésticos de conservação dos alimentos.

- reconhecem, a partir de figura, o que, em química, é uma mistura homogênea.
- identificam, a partir da representação tridimensional de uma molécula, qual a fórmula química da molécula em questão.

### Eixo de Conteúdo 3

#### Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo

- 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;

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.

- associam os dados de um texto aos de uma tabela e concluem sobre o gasto com energia elétrica em função da potência do aparelho considerado.
- reconhecem a função do interruptor no circuito elétrico;
- reconhecem que o forno de micro-ondas utiliza a radiação eletromagnética;
- relacionam as tecnologias do cotidiano que utilizam eletricidade com os respectivos consumos de energia.
- comparam informações de um texto às de uma tabela e reconhecem, em função da intensidade da corrente elétrica, quais as consequências de um choque elétrico para uma pessoa ou animal.
- reconhecem, a partir de dados em tabela sobre variação de temperatura e giro máximo do motor, qual versão de eletrodoméstico tem maior aproveitamento energético.
- identificam, com apoio de ilustração, que a madeira é um mal condutor de eletricidade.
- reconhecem, a partir de ilustração, que a colocação de um interruptor sensível à luz em local inadequado compromete sua função.

#### Eixo de Conteúdo 4

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

- reconhecem, com base em gráfico, a função dos aparelhos que consomem mais energia.
- identificam argumentos contrários ao uso das usinas nucleares para a produção de energia.
- reconhecem etapas idênticas na produção de energia em usinas termoelétricas que usam como combustível a biomassa, os combustíveis fósseis e a energia nuclear.

#### Eixo de Conteúdo 5

##### Estrutura básica e funções vitais do organismo humano

- reconhecem, a partir de figura, a sequência de estruturas do ouvido que recebem as ondas sonoras que chegam do meio ambiente.

- associam a denominação “reação involuntária” à reação do corpo ao contato com um estímulo doloroso (chapa quente);
- reconhecem, com base em consulta à tabela, alimentos ricos em ferro que devem ser associados para facilitar a absorção de vitamina C.
- reconhecem a alteração que sofrem a respiração e os batimentos cardíacos, em situação de fuga representada em quadrinhos.
- reconhecem que a ingestão de álcool dificulta as respostas do ato reflexo.
- reconhecem que exercícios físicos e dieta ajudam a controlar a taxa de colesterol.
- estabelecem a correspondência entre os principais hormônios que atuam na puberdade de meninos e de meninas, reconhecendo que os hormônios estrogênio e testosterona promovem o desenvolvimento de caracteres sexuais secundários.
- reconhecem, dentre vários hormônios citados, aquele que se apresenta deficiente na diabetes.
- interpretam o significado de uma charge alusiva ao fato de as cantinas das escolas oferecerem alimentos pouco saudáveis.
- 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.
- reconhecem que a sensação de sabores que sentimos quando comemos deve-se às terminações nervosas (papilas gustativas) na língua.
- reconhecem, dentre vários hormônios citados, os hormônios sexuais masculino e feminino.

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

## Eixo de Conteúdo 6

### O processo saúde e doença

- 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;
- 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 do preservativo na prevenção da gravidez e das DSTs.
- 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.

- inferem, a partir de figura, que, na arteriosclerose, a deposição de gordura nas artérias terá como consequência a diminuição da irrigação sanguínea.

## Eixo de Conteúdo 9

### Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

- reconhecem o nível trófico ocupado por diferentes espécimes citados em texto;
- reconhecem o papel de uma espécie na manutenção da integridade da comunidade.

## Eixo de Conteúdo 10

### Luz e ondas

- 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.
- reconhecem que os raios-X são um exemplo de radiação eletromagnética, com aplicações práticas.
- 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.

# NÍVEL ADEQUADO: 300 a < 350

Percentual de alunos da rede estadual no nível: 14,5%

Neste nível de proficiência, dois temas se destacam na relação das habilidades sobre as quais os alunos demonstram domínio: Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua e Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas do cotidiano. Os alunos demonstram compreender fenômenos como os eclipses do sol e da lua, fases da lua e sistemas de orientação a partir da posição dos astros. Também escrevem fórmulas químicas, reconhecem a representação de elementos químicos e interpretam resultados de experimentos com substâncias e materiais. Neste nível de proficiência, é menor o número de habilidades da temática Saúde, quando em comparação com níveis de proficiência anteriores e/ou do 7º ano do ensino fundamental, indicativo de que a resolução de problemas nessa temática, apresentados em contextos mais complexos, demanda maior proficiência.

## Descrição das Habilidades no Nível

### Eixo de Conteúdo 1

#### Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

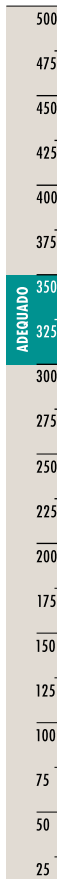
- associam a posição de corpos celestes, além das coordenadas, à possibilidade de orientação;
- reconhecem a proximidade dos vulcões em relação às placas tectônicas, com base na análise de figura;
- reconhecem as diferentes fases da Lua, associadas aos horários de seu nascimento, ocaso e aparência no 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 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.

### Eixo de Conteúdo 2

#### Matérias, substâncias, mudanças de estado e reações químicas do cotidiano

- 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;
- 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 estrutura da molécula dessa substância.
- comparam diversos materiais e identificam aqueles que são condutores de eletricidade e, portanto, podem ser usados na fabricação de fios elétricos.
- reconhecem que o alumínio não pode ser levado ao forno de micro-ondas, porque as reflete.
- reconhecem, com base na descrição do fenômeno, que, quando se mistura bicarbonato de sódio com vinagre de álcool, ocorre uma transformação química;- reconhecem, dentre algumas propriedades citadas, que aquela que caracteriza os metais é o fato de serem bons condutores de eletricidade.
- reconhecem, dentre vários símbolos de elementos químicos, aqueles que representam o carbono, o hidrogênio e o oxigênio.



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

ADQUADO

9º  
Ano  
E.F.

### Eixo de Conteúdo 3

#### Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo

- reconhecem, a partir de esquema de uma usina hidrelétrica, que no gerador a energia mecânica é convertida em energia elétrica.
- 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.

### Eixo de Conteúdo 4

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

- comparam dados apresentados em gráfico e identificam a afirmação correta sobre o consumo e origem da maior parte da energia consumida.
- reconhecem, a partir de texto que discute que as reservas de petróleo são finitas, que se trata de um combustível não renovável, tal como o carvão mineral.
- reconhecem vantagens e desvantagens da obtenção de energia por hidrelétricas em relação às termoeletricas.

### Eixo de Conteúdo 5

#### Estrutura básica e funções vitais do organismo humano

- 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

- reconhecem organismos causadores e sintomas da pneumonia e da tuberculose;
- inferem, a partir de figura sobre o ciclo da esquistossomose, que a extinção do caramujo resultaria em diminuição da incidência da doença.

### Eixo de Conteúdo 8

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

- associam fungos à produção de pão, queijo e coalhada.

### Eixo de Conteúdo 9

#### Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

- reconhecem organismos que pertencem ao primeiro nível trófico (produtores) de cadeia alimentar.
- reconhecem espécies típicas representantes do Cerrado, da Mata Atlântica e da Caatinga.

### Eixo de Conteúdo 10

#### Luz e ondas

- reconhecem que as rádios piratas interferem na comunicação entre aeronaves pois atuam na mesma radiofrequência da utilizada pelos sistemas de comunicação da aviação.
- diferenciam as radiações de acordo com sua frequência e uso, com base em ilustração.



# NÍVEL AVANÇADO: $\geq 350$

Percentual de alunos da rede estadual no nível: 2,9%

Os alunos classificados neste nível reconhecem e obtêm informações de figuras, utilizando essas informações na resolução do problema proposto. Comparam dados de tabelas e textos, avaliam argumentações sobre um tema, comparam hipóteses alternativas, identificando a versão correta. Consolidaram habilidades relacionadas ao tema Estrutura básica e funções vitais do organismo humano, avaliadas em contextos mais complexos. Além da leitura e compreensão de informações de natureza científica, desenvolveram também algumas habilidades associadas à metodologia da investigação científica: observação de fenômenos de natureza científica, expressos nos itens propostos e formulação de hipóteses explicativas. Também avaliam argumentos favoráveis e contrários às diferentes formas de produção de energia. É também neste nível de proficiência que os alunos demonstram ter ampliado o número de habilidades referentes ao tema Luz e Ondas, reconhecendo o tipo de radiação usada nas telecomunicações.

## Descrição das Habilidades no Nível

### Eixo de Conteúdo 1

#### Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

- associam o fato de que, enquanto na China é dia, no Brasil, é noite, ao movimento de rotação e ao formato da Terra.
- reconhecem que os satélites naturais podem ser classificados, segundo a nomenclatura astronômica, como luas.
- 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.
- reconhecem, em figura, a representação da Via Láctea, e que em uma pequena porção desta localiza-se o Sistema Solar.

### Eixo de Conteúdo 2

#### Matérias, substâncias, mudanças de estado e reações químicas do cotidiano

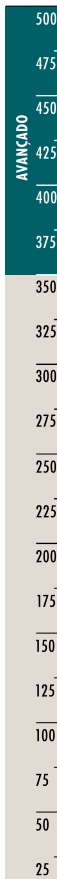
- reconhecem evidências da ocorrência de reação química na fruta que apodrece e no portão de ferro que enferruja;

- reconhecem modelo que representa a síntese de uma substância composta, a partir de duas substâncias simples, com base na representação simbólica dessas substâncias.
- comparam dados apresentados em tabelas e inferem sobre a densidade de ligas metálicas como aço e ferro-gusa.
- 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.
- reconhecem, a partir de tabela com a denominação e fórmula química de várias substâncias, quais são os exemplos de substâncias simples.

### Eixo de Conteúdo 4

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

- reconhecem, a partir de mapa que apresenta a distribuição de usinas hidrelétricas, termelétricas e nucleares no Brasil, que a hidrelétricas se apresentam em maior número, e que isso se deve à grande quantidade de rios no território brasileiro.
- reconhecem, em uma tabela, as vantagens e



desvantagens da implantação de uma usina hidrelétrica.

- 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.

### Eixo de Conteúdo 5

#### Estrutura básica e funções vitais do organismo humano

- 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.
- reconhecem, subsidiados por texto, que os danos ao sistema auditivo, provocados por ondas sonoras muito intensas, devem-se a diferenças de pressão maiores que aquelas que o sistema auditivo pode suportar.
- 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;

- estabelecem relação entre texto e figura para reconhecer como correta a afirmação de que os anestésicos atuam sobre células nervosas, e não sobre outros tipos celulares.
- reconhecem quais hormônios sexuais, liberados na corrente sanguínea antes da idade adequada, resultam em puberdade precoce.
- Reconhecem que a pele é uma barreira mecânica contra a penetração de microrganismos.

### Eixo de Conteúdo 6

#### O processo saúde e doença

- reconhecem alimentos que são fontes de carboidratos.
- identificam a tuberculose como doença causada por uma bactéria.

### Eixo de Conteúdo 10

#### Luz e ondas

- 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.
- reconhecem que um quadro tem a cor azul em razão de a luz branca incidir sobre a tela, que reflete a cor azul.
- reconhecem que telefones celulares e internet utilizam ondas eletromagnéticas de baixa energia.
- avaliam subsidiados por texto, os benefícios das usinas nucleares em comparação a outros métodos para geração de energia.
- reconhecem a relação entre nível sonoro e intensidade energética, com base no exemplo do que ocorre com o toque de um mesmo celular, ouvido de perto e de longe
- reconhecem que telefones sem fio e telefones celular são equipamentos transmissores de ondas eletromagnéticas.

# 3.3. – DESCRIÇÃO DO DESEMPENHO POR NÍVEL DE PROFICIÊNCIA NA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

**7º Ano**

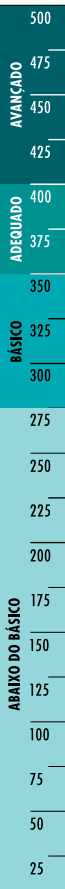
Ensino Fundamental

**9º Ano**

Ensino Fundamental

**3ª Série**

Ensino Médio





# NÍVEL ABAIXO DO BÁSICO: < 275

Percentual de alunos da rede estadual no nível: 49,5%

Os alunos classificados nesse nível demonstram possuir habilidades necessárias para resolver problemas relacionados a 07 dentre os 10 eixos de conteúdo propostos, problemas esses de menor complexidade e/ou apresentados em situações-problema mais simples e diretas. Estabelecem relações entre elementos de figuras com dados de texto ou tabela; fazem inferências diretas acerca das consequências do aquecimento global; reconhecem, em texto, as causas de extinções de espécies; reconhecem aplicações das ondas eletromagnéticas. Realizam tarefas ligadas à temática Saúde, com destaque para o domínio que apresentam sobre a função dos preservativos nas relações sexuais. Também reconhecem algumas aplicações da biologia molecular. Os alunos nesse nível não dominam habilidades referentes aos eixos Matérias, substâncias, mudanças de estado e reações químicas do cotidiano; Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo e Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos, os quais, nos problemas já apresentados aos alunos, demandam maior nível de proficiência para sua resolução.

## Descrição das Habilidades no Nível

### Eixo de Conteúdo 1

#### Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

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

### Eixo de Conteúdo 4

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

- 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

- descrevem a eficácia do uso da camisinha em relação a outros métodos anticoncepcionais e de prevenção à DST;
- reconhecem que o uso de preservativos é essencial na prevenção contra à DST;
- 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;
- 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 hábitos que concorrem para enfrentar problemas de doença nas pessoas com taxa de colesterol alto.

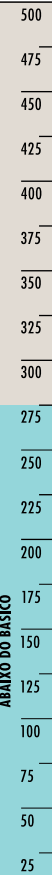
### Eixo de Conteúdo 7

#### Organização celular da vida

- reconhecem o resultado de um teste de DNA apresentado em imagem com padrão de bandas, para definição de paternidade;
- associam o teste de DNA à identificação precisa de pessoas.

### Eixo de Conteúdo 8

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



- reconhecem antropoides que possuem ancestral comum mais recente, com base em consulta à árvore filogenética;
- reconhecem, a partir de figura comparativa, que o cérebro de diferentes vertebrados apresenta estruturas em comum.

### Eixo de Conteúdo 9

#### Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

- reconhecem causa principal da extinção de espécies de tubarões que vivem em alto mar, com

base em leitura de texto;

- reconhecem que o aquecimento global em decorrência do aumento do efeito estufa, pode levar ao derretimento de geleiras e elevação do nível do mar.

### Eixo de Conteúdo 10

#### Luz e ondas

- associam frequência de ondas à sintonia de rádios;
- reconhecem, entre outros, aparelho que não funciona baseado na produção de ondas eletromagnéticas.

# NÍVEL BÁSICO: 275 a < 350

Percentual de alunos da rede estadual no nível: 42,6%

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 muito presentes no cotidiano.

Neste nível, desenvolveram as habilidades necessárias para ler e interpretar textos, tabelas e gráficos propostos nos diferentes itens, nos diferentes temas. Conteúdos temáticos que apareciam em anos/séries anteriores, voltam mais abrangentes, permitindo descrever maior número de habilidades desenvolvidas pelos alunos. Entre esses conteúdos, eletricidade e magnetismo, movimento e energia, evolução, classificação e diversidade dos seres vivos, relações ecológicas e desequilíbrios ambientais. Dominam algumas habilidades em Química, como reconhecer, a partir da interpretação de gráfico, a solubilidade de gases em função da temperatura e reconhecer a equação química que representa uma dada reação. Em Física, calculam o consumo de energia a partir de informações fornecidas. Na temática do meio-ambiente, reconhecem as vantagens e desvantagens no uso de diferentes tipos de combustível ou uso de diferentes fontes de energia. Em temas da saúde, fazem inferências sobre as consequências do uso de drogas, exposição à radiação, assim como fazem inferências sobre saúde pública (saneamento básico, parasitoses). Em temas de evolução, fazem inferências sobre relações filogenéticas, ainda apoiados por figuras com informações diretas e de menor complexidade.

Embora boa parte das habilidades se restrinja à leitura e interpretação de informações de natureza científica, já se percebe que os alunos começam a demonstrar habilidades para propor soluções de problemas relacionados à questões ambientais.

## Descrição das Habilidades no Nível

### Eixo de Conteúdo 1

#### Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

- reconhecem a natureza do eclipse anular do Sol, a partir de informações sobre o fenômeno.

### Eixo de Conteúdo 2

#### Matérias, substâncias, mudanças de estado e reações químicas do cotidiano

- 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;
- analisa dados sobre poder calorífico de gases combustíveis, reconhecendo aquele que produz maior quantidade de energia;
- 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;

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

- reconhecem o motivo pelo qual os núcleos mais pesados vão se tornando ainda mais instáveis e radioativos;
- reconhecem, subsidiados por texto, que as reações químicas do dióxido de enxofre na atmosfera resultam em um problema ambiental conhecido por chuva ácida;
- interpretam uma curva em gráfico, reconhecendo que a solubilidade do dióxido de carbono diminui com o aumento da temperatura da água;
- reconhecem a equação química que representa a reação na qual duas moléculas de água se decompõem gerando uma molécula de gás oxigênio e duas moléculas de gás hidrogênio.

### Eixo de Conteúdo 3

#### Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo

- 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.
- 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.
- reconhecem as informações do Selo Procel de Economia de dois aparelhos eletrodomésticos, identificando as afirmações corretas que se faz acerca do consumo de energia desses aparelhos.
- 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

- reconhecem fontes renováveis de energia;
- 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;
- 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;
- 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;
- reconhecem que os princípios físicos envolvidos na formação de correntes atmosféricas de ar são os mesmos que orientam a posição mais eficiente para um ar-condicionado.

### Eixo de Conteúdo 5

#### Estrutura básica e funções vitais do organismo humano

- 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;



- identificam que a diferença na profundidade de artérias em relação às veias é vantajosa no sentido de evitar sangramentos oriundos de cortes superficiais na pele.

## Eixo de Conteúdo 6

### O processo saúde e doença

- 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;
- interpretam texto de divulgação científica, reconhecendo que o mesmo defende que, a despeito dos benefícios trazidos pelo desenvolvimento científico na área da genética, há questões éticas que precisam ser respeitadas;
- 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;
- reconhecem problemas que o excesso de radioatividade pode causar no organismo humano;
- reconhecem os efeitos biológicos das radiações ionizantes, assim como medida para sua proteção;
- interpretam gráfico de linhas, identificando, dentre os modos de transmissão da doença de Chagas, qual deles teve, no Brasil, maior aumento no período considerado;
- reconhecem o que ocorre com pessoas que fazem radioterapia;
- reconhecem a razão do emprego de placas de chumbo na vestimenta de pacientes em radioterapia.

## Eixo de Conteúdo 7

### Organização celular da vida

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

- reconhecem a necessidade de água para a manifestação e subsistência da vida;
- 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, com base em escala temporal que registra a história da vida na Terra, a sequência em que os organismos surgiram no planeta;
- reconhecem o efeito da luz no crescimento das plantas;
- reconhecem variação da taxa metabólica de vertebrados, com base em análise de gráfico;
- interpretam com apoio de texto, que a evolução humana resulta da interação entre mecanismos biológicos e culturais;
- reconhecem, a partir de texto, que os primeiros organismos podem ter surgido a partir de coacervados que conseguiram se duplicar.

## Eixo de Conteúdo 9

### Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

- 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”);
- reconhecem que estudos sobre as espécies ameaçadas são importantes, pois permitem criar mecanismos para a preservação das mesmas;
- reconhecem fatores determinantes da devastação da Amazônia, com base em leitura de texto;
- reconhecem ação que evita problema ambiental identificado em propaganda de ONG;

- avaliam dados sobre poluentes emitidos por veículos movidos a gasolina e álcool, identificando aquele que causa menor impacto ambiental;
- 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;
- reconhecem o processo de formação da chuva ácida;
- reconhecem, a partir de texto técnico, os impactos na agricultura decorrentes do melhoramento genético de nova variedade de cana-de-açúcar resistente à seca;
- 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 10

#### Luz e ondas

- associam o uso de lentes corretivas por pessoas míopes à formação das imagens sobre a retina.

# NÍVEL ADEQUADO: 375 a < 400

Percentual de alunos da rede estadual no nível: 7,2%

Neste nível, predominam as habilidades referentes ao eixo de Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas do cotidiano. Nesse tema, os alunos identificam substâncias, reconhecem propriedades, identificam materiais, identificam procedimentos adequados para determinados experimentos, reconhecem exemplos e processos de transformações químicas, fazem inferências sobre densidade de líquidos.

Os demais temas aparecem contemplados com menor número de habilidades, e destaca-se o domínio que apresentam sobre temas ligados ao meio ambiente e a práticas sustentáveis. Os alunos também demonstram conhecer algumas propriedades e aplicações das ondas eletromagnéticas. Em biologia evolutiva, interpretam figuras mais complexas e identificam elementos em escalas que apresentam a sequência temporal de modificação das formas de vida.

## Descrição das Habilidades no Nível

### Eixo de Conteúdo 2

#### Matérias, substâncias, mudanças de estado e reações químicas do cotidiano

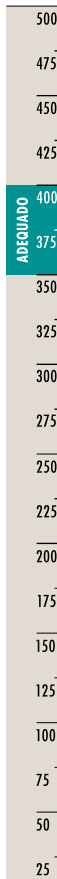
- relacionam a posição de elétrons em um átomo a níveis quantizados de energia;
- relacionam a umidade relativa do ar à saúde e ao conceito de solubilidade;
- identificam diferentes substâncias (cloreto de sódio, açúcar e carbonato de cálcio), com base em informações sobre sua solubilidade, condutibilidade 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.
- identificam diferentes materiais com base em informações sobre propriedades físicas tais como durabilidade, isolamento térmico e elétrico;
- selecionam quais os procedimentos mais adequados para se dissolver em ácido, o carbonato de cálcio das cascas dos ovos;

- identificam uma afirmação correta sobre a toxicidade das pilhas e baterias, reconhecendo que aquelas à base de lítio representam menor risco ambiental e à saúde;
- 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;
- selecionam modelos explicativos para diferenciar substâncias simples e compostas;
- inferem, a partir da informação de que se deve checar periodicamente a presença de água no fundo dos tanques de biodiesel em estoque, que a água tem densidade maior que este biocombustível.

### Eixo de Conteúdo 3

#### Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo

- 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

- reconhecem a explicação física para o fato de que, no “bungee jump”, o elástico possa ser esticado com facilidade, adquirindo um comprimento relativamente grande;
- selecionam, entre outras, as fontes de geração de energia que causam menores impactos ambientais;
- reconhecem, subsidiados por texto, os impactos ambientais gerados pela construção da usina de Itaipu;
- reconhecem, subsidiados por texto, que as correntes de vento no oceano podem espalhar os poluentes por uma área muito grande, baixando a concentração dos poluentes por unidade de área;
- calculam a velocidade com que a massa de um bate-estaca atinge o solo, conhecidas a sua massa e altura;
- reconhecem medida que permite aumentar o trabalho realizado pela água que cai sobre uma turbina.

#### Eixo de Conteúdo 5

##### Estrutura básica e funções vitais do organismo humano

- 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;
- identificam componentes do coração humano e concluem sobre o efeito causado por uma eventual comunicação entre os átrios.

#### Eixo de Conteúdo 6

##### O processo saúde e doença

- reconhecem o efeito de diferentes compostos presentes no cigarro na respiração humana;

- 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

- 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;
- relacionam a síntese de ATP e o metabolismo energético celular às mitocôndrias.

#### Eixo de Conteúdo 8

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

- reconhecem a vantagem ambiental de um algodão transgênico que já nasce colorido;
- reconhecem a vantagem adaptativa que as flores representam para as angiospermas;
- reconhecem, com base em árvore filogenética, a ordem temporal de origem de alguns grupos de bactérias;
- reconhecem características das prováveis primeiras células, a partir de leitura de texto;
- reconhecem os pressupostos 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;
- reconhecem a origem dos eucariontes, a partir de figura que organiza em escala temporal o surgimento das diferentes formas de vida na Terra.

#### Eixo de Conteúdo 9

##### Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

- reconhecem, em um texto de divulgação científica sobre as práticas para a produção industrial sustentável, as palavras faltantes que completariam e dariam sentido correto às afirmações do texto;
- interpretam texto com informações sobre as

vantagens e desvantagens do uso de vasos de fibra de coco, em lugar de vasos de xaxim, reconhecendo que o texto afirma sobre a necessidade emergencial de práticas de desenvolvimento sustentável;

- identificam “habitat” e nicho ecológico de quatro espécies de aranhas, a partir de situação descrita em texto.

## Eixo de Conteúdo 10

### Luz e ondas

- reconhecem instrumentos ópticos que permitem solucionar miopia, presbiopia e visualizar microrganismos;

- reconhecem os tipos 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;
- reconhecem que as diferenças entre o toque de um mesmo celular, ouvido a diferentes distâncias, são de intensidade energética;
- associam o uso de lentes corretivas por pessoas míopes à formação das imagens sobre a retina.

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

# NÍVEL AVANÇADO: $\geq 400$

Percentual de alunos da rede estadual no nível: 0,6%

Assim como no nível de proficiência Adequado, os alunos classificados no nível Avançado demonstram ter consolidado habilidades de maior complexidade relacionadas ao eixo Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas do cotidiano, avaliadas a partir de itens também mais complexos: reconhecem equação química a partir da descrição em texto; estabelecem relações entre dados de figuras e tabelas para inferir sobre propriedades da matéria ou substância, fazem cálculos a partir de dados sobre solubilidade, etc. Também fazem cálculos mais complexos que envolvem massa, aceleração, assim como cálculos sobre consumo de energia e potência de aparelhos. Em biologia evolutiva, ampliam o domínio sobre conceitos de evolução, aplicando-os a situações do cotidiano, como a resistência bacteriana a antibióticos em ambiente hospitalar.

## Descrição das Habilidades no Nível

### Eixo de Conteúdo 1

#### Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

- reconhecem, a partir de texto explicativo sobre a lei da gravitação universal, que o valor da aceleração da gravidade depende da massa e do raio do planeta.

### Eixo de Conteúdo 2

#### Matérias, substâncias, mudanças de estado e reações químicas do cotidiano

- identificam fórmulas 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;
- reconhecem o tipo de análise utilizada para identificar a contaminação microbiológica da água;
- reconhecem diferentes líquidos, cujas densidades se informam previamente, com base no comportamento de uma bolinha esférica de densidade também conhecida, imersa em provetas que contém estes mesmos líquidos;

- reconhecem, dentre fontes alternativas na produção de energia, aquela que produz dióxido de carbono;
- inferem, subsidiados por informações sobre solubilidade do gás carbônico em função da temperatura da água e subsidiados pela equação química da conversão do carbonato de cálcio em bicarbonato, que águas frias e alta concentração de  $\text{CO}_2$  são prejudiciais aos corais;
- identificam a equação química que representa o processo de fotossíntese;
- estabelecem as relações entre as densidades de três blocos de mesmo volume, quando colocados em recipientes que contêm o mesmo líquido, com base na observação de figura que representa o seu estado de repouso;
- 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;
- calculam a partir de informações sobre uma reação química reversível, o tempo necessário para que o sistema entre em equilíbrio;
- comparam valores de energias de combustão fornecidos em tabelas para diferentes combustíveis, e indicam aquele que consome a menor quantidade de matéria para movimentar uma engrenagem;

- calculam, a partir de tabela com dados sobre solubilidade do sulfato de cobre II, a quantidade de sal sólido no sistema quando um kg do sal é dissolvido em 1 litro de água à 100°C e em seguida resfriado à temperatura X, reconhecendo-o como uma mistura heterogênea.

### Eixo de Conteúdo 3

#### Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo

- calculam amperagem de um circuito, a partir da tensão e da potência de um chuveiro;
- Reconhecem que a energia cinética da água do rio é usada na produção de energia elétrica;
- reconhecem as diferenças entre materiais sólidos condutores e isolantes, com base em suas propriedades;
- calculam o custo da energia consumida por um chuveiro em uma residência, no intervalo de trinta dias, a partir de dados de custo de 1kWh informado na conta de luz;
- reconhecem em embalagens de lâmpadas as grandezas elétricas que representam tensão e potência elétrica;
- associam o consumo de energia elétrica de um chuveiro à potencia elétrica do aparelho.

### Eixo de Conteúdo 4

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

- reconhecem o comportamento de inércia que ocorre na colisão entre corpos (bolas);
- reconhecem, entre outras fontes alternativas, a que produz dióxido de carbono no processo de geração da energia;
- calculam o trabalho realizado por uma empilhadeira, a partir de dados sobre aceleração da gravidade e massa total de um objeto a ser erguido até determinada altura;
- interpretam as transformações térmicas em um diagrama que descreve o Ciclo de Carnot para uma máquina térmica.

### Eixo de Conteúdo 5

#### Estrutura básica e funções vitais do organismo humano

- reconhecem a sequência das formas de energia, desde a percepção dos impulsos sonoros até sua interpretação pelo cérebro;
- relacionam, a partir de informações em tabela, o método contraceptivo ao seu funcionamento básico.

### Eixo de Conteúdo 6

#### O processo saúde e doença

- reconhecem, subsidiados por texto, a aplicabilidade do ultrassom no diagnóstico de algumas patologia humanas, como a ocorrência de cálculos renais;
- reconhecem, subsidiados por texto, que a falta de investimento na distribuição de água potável, no saneamento básico e no tratamento do lixo resultam em aumento da taxa de mortalidade infantil.

### Eixo de Conteúdo 8

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

- reconhecem a localização, em árvore filogenética de plantas, de um vegetal, a partir da descrição de suas características;
- reconhecem a desvantagem da produção de plantas por meio da técnica de cultura de tecidos, representada em figura;
- reconhecem que o fato de duas espécies bastante distintas apresentarem a mesma estrutura óssea pode ser explicado por estas espécies compartilharem um ancestral comum no qual essa estrutura estava presente;
- reconhecem, em excerto do livro a Origem das Espécies, de Darwin, que o trecho refere-se ao conceito de seleção natural;
- reconhecem quais reinos são compostos por apenas organismos pluricelulares;
- reconhecem, a partir de figura, o animal que

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

apresenta exoesqueleto e patas articuladas;

- reconhecem a vantagem adaptativa obtida pelas pteridófitas a partir do surgimento de tecidos condutores;
- reconhecem que, segundo a moderna teoria evolutiva, a ampla utilização de antibióticos no ambiente hospitalar permitiu o desenvolvimento de superbactérias que apresentam resistência a vários desses antibióticos, em razão destes promoverem a seleção das resistentes e eliminação das mais sensíveis;
- reconhecem que, na bananicultura, a falta de variabilidade genética, resultante da reprodução assexuada, é a explicação para o fato de uma doença provocada por fungos dizimar a plantação.

## Eixo de Conteúdo 9

### Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

- reconhecem as fontes que causam o efeito estufa, a chuva ácida e a diminuição da camada de ozônio.

## Eixo de Conteúdo 10

### Luz e ondas

- identificam sistema óptico cujo princípio de formação de imagens mais se assemelha ao da câmara escura, representada em figura.



## **4. – CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

---

---



## 4. – CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Esse relatório descreve e analisa os resultados do desempenho dos alunos, em Ciências e Ciências da Natureza, na avaliação do SARESP 2014. As análises muitas vezes comparam os resultados da avaliação do SARESP 2014 com os resultados de 2012.

Deve-se destacar aspectos que evidenciam avanços alcançados no período, assim como indicar fragilidades que limitam esse avanço. Cumpre registrar:

- Houve avanços nos níveis de proficiência dos 7º e 9º anos do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio.
- O maior avanço no nível de proficiência foi verificado no 7º ano do Ensino Fundamental, seguido da 3ª série do Ensino Médio e do 9º ano do Ensino Fundamental.
- Nos três graus de escolarização considerados, a proficiência aferida é a maior desde a edição SARESP 2008.
- O 7º ano Ensino Fundamental é o que mais se distancia do nível Básico de proficiência e mais se aproxima do nível Adequado, enquanto a 3ª série do Ensino Médio é a que mais se distancia do nível Adequado.
- Considerando que no nível de Básico classificam-se alunos que *demonstram domínio mínimo dos conteúdos, das competências e das habilidades, mas que possuem as estruturas necessárias para interagir com a proposta curricular no ano/série subsequente*, em todos os níveis de escolarização avaliados mais de 50% dos alunos estão nesse e em níveis mais elevados de proficiência, o que equivale a dizer que a maioria dos alunos se apresenta apta para a continuidade dos estudos no ano/série seguinte. Ao final do Ciclo II do Ensino Fundamental, 2/3 dos alunos estão aptos para a continuidade dos estudos no Ensino Médio.
- No 7º ano do Ensino Fundamental diminuiu o percentual de alunos no nível de proficiência Abaixo do Básico e aumentou a proporção de alunos nos demais níveis de proficiência. No 9º ano do Ensino Fundamental os percentuais de alunos nos níveis de proficiência Abaixo do Básico e Básico mantiveram-se semelhantes aos de 2012, mas houve diminuição do percentual no nível Adequado e aumento correspondente no nível Avançado de proficiência. Na 3ª série do Ensino Médio houve uma diminuição mais acentuada no percentual de alunos no nível de proficiência Abaixo do Básico e um aumento do percentual no nível Básico e, mais discretamente, no nível Adequado, mantendo-se no nível Avançado o percentual verificado em 2012.
- Em todos os níveis de escolaridade avaliados foi possível descrever e acrescentar itens associados a habilidades nos pontos mais altos da escala de proficiência. Para o 7º ano do Ensino Fundamental há itens descritos no ponto 425 da escala, para o 9º ano do Ensino Fundamental há itens descritos nos pontos 475 e 500 da escala e para a 3ª série do Ensino Médio há itens descritos no ponto 500 da escala de proficiência. Esses resultados são importantes não só porque avançam os limites registrados, mas

também porque vem crescendo desde 2008, quando o SARESP passou a medir a proficiência em Ciências e Ciências da Natureza.

- Em 2012, os alunos da 3ª série do Ensino Médio, classificados no nível Avançado demonstraram ser capazes de resolver situações problema associadas a 19 habilidades em Ciências da Natureza: 03 da Química, 06 da Física e 10 da Biologia, além de terem consolidado outras habilidades situadas em níveis mais baixos de proficiência. Isso significa que os alunos conseguiram construir aprendizagens mais complexas, segundo a descrição da escala de proficiência.
- Além da ampliação dos limites, ampliou-se a diversidade de habilidades cujo desenvolvimento pode ser aferido em 2014.
- Os alunos nos três anos/série avaliados em Ciências e Ciências da Natureza no SARESP 2014 melhoraram no desempenho em itens relacionados a inúmeras habilidades associadas às diferentes Competências de área e temas. Contudo, persistem fragilidades que, diagnosticadas no SARESP 2014, demandam atenção e estratégias pedagógicas no sentido de revertê-las.
- A análise dos dados referentes ao desempenho em itens de ligação aponta melhorias em todos os anos/série avaliados em 2014, e isso é relevante porque demonstra também a permanência de habilidades e a fixação de conceitos ao longo da trajetória escolar.

A despeito dos avanços em todos os anos/séries avaliados, o que se verifica pelas médias de proficiência aferidas e pelos desempenhos na resolução das situações-problema apresentadas nos itens das provas, ainda é grande o contingente de alunos que não domina conteúdos ou não consolidou as habilidades previstas para os anos/séries correspondentes. A análise dos dados sobre a progressão na proficiência; a análise do desempenho na resolução de itens associados à cada uma das habilidades, ou conjunto de habilidades em um Tema; a análise do desempenho em itens de ligação; a atenção sobre a descrição do desempenho por ano/série; e a atenção sobre a descrição dos itens que permitiram verificar o nível de proficiência em cada etapa da escolarização indicam aos professores e dirigentes escolares onde se apresentam as fragilidades, e, ao contrário, sucessos de aprendizagem. Permitem a discussão de estratégias que resultem em ganhos ao processo ensino-aprendizagem, discussões que auxiliem quando do planejamento pedagógico.

O desafio é consolidar os avanços, além de universalizá-los para todos os alunos e anos/séries e para todas as escolas da rede estadual.

Por fim, reiterar o convite aos professores e gestores para que tomem ciência dos dados disponibilizados pelo SARESP, tomando-os não isoladamente, mas na perspectiva de uma série histórica, na perspectiva dos resultados ao longo dos diferentes níveis de ensino e no conjunto das diferentes disciplinas. Os dados das edições de 2008, 2010, 2012 e 2014, apresentados em seus respectivos Relatórios Pedagógicos, e as análises que deles se fazem, associadas à experiência acumulada do professor em sala de aula, permitirão aos educadores discutir com mais propriedade as ações e estratégias necessárias para se atingir as metas fixadas para a Educação Básica do Estado.

# ANEXO

---

---

---



# ESCALA DE PROFICIÊNCIA DE CIÊNCIAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA

---

A Escala de Ciências e Ciências da Natureza é comum aos três anos/série avaliados 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/série avaliados:

**Eixo de Conteúdo 1** – Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua

**Eixo de Conteúdo 2** – Matérias, substâncias, mudanças de estado e reações químicas do cotidiano

**Eixo de Conteúdo 3** – Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo

**Eixo de Conteúdo 4** – Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos

**Eixo de Conteúdo 5** – Estrutura básica e funções vitais do organismo humano

**Eixo de Conteúdo 6** – O processo saúde e doença

**Eixo de Conteúdo 7** – Organização celular da vida

**Eixo de Conteúdo 8** – Origem da vida, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos

**Eixo de Conteúdo 9** – Relações ecológicas em ecossistemas, adaptações ao ambiente e desequilíbrios ambientais

**Eixo de Conteúdo 10** – Luz e ondas

**<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 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.

**Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental:**

- selecionam, entre outros, o preservativo como o método eficaz na contracepção e na prevenção de DST.

**Eixo de Conteúdo 9**

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

**Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental:**

- reconhecem problema ambiental contido na ilustração que contrasta automóvel sendo abastecido por combustível a pessoa recebendo oxigênio;
- identificam, com base em texto e figura, espécie em extinção na Mata Atlântica;
- reconhecem a função de equipamento que promove a economia no uso da água.

**200**

**Eixo de Conteúdo 2**

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

**Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental:**

- reconhecem que a coloração esverdeada de pães armazenados em locais úmidos deve-se à ação de microrganismos.

**Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental:**

- identificam com base em figura, os diferentes átomos constituintes de uma molécula;
- reconhecem, a partir de tabela com características de alguns materiais, qual deles reúne as características ser barato, moldável e bom condutor de eletricidade.

**Eixo de Conteúdo 3**

**Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo**

**Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental:**

- reconhecem as circunstâncias nas quais soltar pipas na proximidade de fios de alta tensão pode ser uma atividade de risco;
- reconhecem, a partir de figura na qual vários equipamentos estão plugadas em uma mesma tomada, que o aquecimento dos fios, por conta da sobrecarga, pode causar incêndio.

**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, entre três hábitos, os que são considerados saudáveis;



- relacionam a presença de saneamento básico com a mortalidade infantil em diferentes Estados brasileiros;
- selecionam, entre outras, pessoa que reúne o maior número de fatores de risco em relação a doenças do sistema cardiovascular, com base em informações sobre tipo de alimentação, prática de atividades físicas e vício de fumar;
- reconhecem, com base em ilustração, que a alimentação deve ser controlada para evitar excesso de peso e problemas circulatórios;
- julgam, com base em ilustração, que é possível prevenir a teníase evitando-se comer carne mal passada.

#### **Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental:**

- reconhecem medidas profiláticas contra a ascaridíase, com base em figura sobre o ciclo da doença;
- reconhecem comportamentos que concorrem para evitar doenças crônicas não transmissíveis, com base em leitura de cartaz informativo sobre o assunto;
- reconhecem problema de saúde enfrentado pela sociedade atual, com base em charge sobre o assunto;
- identificam hábitos de vida que afetam a saúde do sistema cardiovascular;
- identificam o agente causador do tétano, com base na descrição de como a pessoa pode ser infectada;
- identificam o perfil das pessoas que mais ficam doentes por tuberculose, com base em gráfico com a distribuição dos doentes segundo sexo e faixa etária;
- reconhecem como correta a afirmação que o uso de camisinha nas relações sexuais previne contra a gonorreia e a AIDS.

#### **Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:**

- descrevem a eficácia do uso do preservativo em relação a outros métodos anticoncepcionais e de prevenção à DST;
- reconhecem que o uso de preservativos é essencial na prevenção contra DSTs.

### **Eixo de Conteúdo 7**

#### **Organização celular da vida**

##### **Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:**

- reconhecem o resultado de um teste de DNA apresentado em imagem com padrão de bandas, para definição de paternidade.

### **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, apoiados por ilustração (tirinha);
- reconhecem o tipo de informação que pode ser obtida a partir de fósseis representados em figura.

### **Eixo de Conteúdo 9**

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

##### **Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental:**

- identificam cobra típica do cerrado paulista, com base na descrição de suas características;
- reconhecem o processo que ocorre na produção do queijo Gorgonzola, com base na informação de que as manchas que se destacam na figura do queijo são estruturas do *Penicillium roqueforti*;
- reconhecem, a partir de texto, que a poluição provocada pela queima de combustíveis pelos automóveis pode provocar dificuldades respiratórias e asfixia;
- reconhecem que a fumaça preta dos automóveis, conhecida como fuligem, é composta por carbono e pode causar doenças respiratórias.

**Eixo de Conteúdo 1****Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua****Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental:**

- reconhecem a força que atua na queda dos meteoros na superfície da Terra;
- 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;
- reconhecem, a partir de excerto de texto de divulgação científica, que o conhecimento acerca da posição das estrelas no céu era importante para a orientação dos navegantes;
- reconhecem as informações de um texto, concluindo que atestam a esfericidade da Terra.

**Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental:**

- relacionam dados de uma tabela que apresenta a distância de cada planeta em relação ao Sol, à representação dos planetas em órbita solar.

**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.

**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;
- associam os dados de um texto aos de uma tabela e concluem sobre o gasto com energia elétrica em função da potência do aparelho considerado.

**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 9º ano do Ensino Fundamental:**

- reconhecem, a partir de figura, a sequência de estruturas do ouvido que recebem as ondas sonoras que chegam do meio ambiente.

**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;
- reconhecem a afirmação que traz informações corretas sobre o modo de prevenção da dengue e malária.

#### **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 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;
- associam elementos de texto e figura e concluem sobre a relação movimentação das placas tectônicas e possibilidade de ocorrência terremoto;
- concluem, a partir de texto, que a derrubada de árvores nas florestas pode ter por consequência a morte de milhares de insetos;
- concluem, a partir de texto, que se as florestas não forem preservadas, o clima mundial pode ser afetado;
- concluem, subsidiados por texto, que a extinção das abelhas poderia levar à extinção das espécies vegetais que são polinizadas por esses insetos;
- reconhecem, a partir de texto, a importância dos fósseis nos estudos sobre a história da vida na Terra.

##### **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 do 7º ano do Ensino Fundamental:**

- identificam a combustão do etanol como um processo que produz gases menos poluentes que a combustão da gasolina.

##### **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, subsidiados por ilustração, que na observação de astros no céu um planeta pode se apresentar maior e mais brilhante que outro em razão de estar mais próximo da Terra;
- inferem o horário em duas diferentes cidades,

subsidiados pela informação de que entre elas há uma diferença de 12 horas de fuso horário.

#### Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental:

- comparam, a partir de tabela, os dados sobre distância e características de estrelas em relação à Terra.

#### Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:

- relacionam o nascer e o pôr 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);
- reconhecem, em um texto, que no processo de preparo de alimentos em conserva os microrganismos decompositores são destruídos.

#### Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental:

- reconhecem, a partir de figura, o que, em química, é uma mistura homogênea.

## 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;
- relacionam as tecnologias do cotidiano que utilizam eletricidade com os respectivos consumos de energia;
- comparam informações de um texto às de uma tabela e reconhecem, em função da intensidade da

corrente elétrica, quais as consequências de um choque elétrico para uma pessoa ou animal;

- reconhecem, a partir de dados em tabela sobre variação de temperatura e giro máximo do motor, qual versão de eletrodoméstico tem maior aproveitamento energético.

#### **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:**

- identificam argumentos contrários ao uso das usinas nucleares para a produção de energia.

###### **Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:**

- 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 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);
- reconhecem, com base em consulta à tabela, alimentos ricos em ferro que devem ser associados para facilitar a absorção de vitamina C;
- reconhecem a alteração que sofrem a respiração e os batimentos cardíacos, em situação de fuga representada em quadrinhos;
- reconhecem que a ingestão de álcool dificulta as respostas do ato reflexo;

- reconhecem que exercícios físicos e dieta ajudam a controlar a taxa de colesterol;
- estabelecem a correspondência entre os principais hormônios que atuam na puberdade de meninos e de meninas, reconhecendo que os hormônios estrogênio e testosterona promovem o desenvolvimento de caracteres sexuais secundários;
- reconhecem, dentre vários hormônios citados, aquele que se apresenta deficiente na diabetes;
- interpretam o significado de uma charge alusiva ao fato de as cantinas das escolas oferecerem alimentos pouco saudáveis.

#### **Eixo de Conteúdo 6**

##### **O processo saúde e doença**

###### **Os alunos do 7º 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 Salmonella;
- associam a falta de saneamento básico à facilidade de transmissão de doenças infecciosas;

- avaliam, a partir de dados sobre saneamento básico em duas cidades, qual delas teria maior incidência de doenças infecciosas e parasitárias;
- identificam, em gráfico de pizza, dados sobre as condições de esgotamento sanitário no Brasil e constataam que é preciso investimento em saneamento básico para que se possa reduzir taxa de doenças relacionadas à falta de saneamento;
- inferem, a partir de dados sobre proporção de domicílios com água encanada, em qual deles os moradores têm maior risco de contrair a febre tifoide.

#### **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 do preservativo 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 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 8**

#### **Origem, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos**

#### **Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental:**

- reconhecem a existência de diferentes interpretações para a origem da vida na Terra;
- reconhecem que a classificação dos seres vivos é importante para facilitar o estudo da diversidade;
- reconhecem, a partir de texto, que os diferentes organismos são interdependentes e que esta interdependência mantém a biodiversidade no ecossistema;
- reconhecem, a partir de figura comparativa entre espécies já extintas e espécies atuais, que o estudo dos fósseis permite constatar que as espécies, ao longo do tempo, sofrem transformações;
- reconhecem, dentre vários vertebrados citados, aqueles que têm o corpo recoberto por penas;
- reconhecem, a partir de mapa que apresenta os limites das placas tectônicas, que os abalos sísmicos no Japão são consequência de se situar na região de contato entre placas.

#### **Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:**

- reconhecem, a partir de figura comparativa, que o cérebro de diferentes vertebrados apresenta estruturas em comum.

### **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 animais, 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.

### **Os alunos da 3<sup>a</sup> série do Ensino Médio:**

- reconhecem que o aquecimento global em decorrência do aumento do efeito estufa, pode levar ao derretimento de geleiras e elevação do nível do mar.

## **Eixo de Conteúdo 10**

### **Luz e ondas**

#### **Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental:**

- reconhecem que os raios-X são um exemplo de radiação eletromagnética, com aplicações práticas.

**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;
- reconhecem que as cartas celestes e suas coordenadas fornecem o posicionamento de objetos astronômicos, como estrelas e constelações;
- identificam o ciclo dia-noite em letra de música;
- reconhecem o motivo pelo qual as estrelas não podem ser vistas no período diurno;
- interpretam e explicam o fato de, quando de um eclipse solar total, o Sol ficar encoberto pela Lua.

#### **Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental:**

- reconhecem que, para um observador da Terra, o Sol e a Lua aparentam ter o mesmo tamanho em razão da diferença da distância entre esses astros e a Terra.

## **Eixo de Conteúdo 2**

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

#### **Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental:**

- reconhecem que restos orgânicos se decompõem mais rapidamente por que sofrem a ação de microrganismos;
- Identificam, a partir de tabela com dados sobre a temperatura ideal para conservação de vários alimentos, qual a melhor temperatura para conservação da carne.

#### **Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:**

- reconhecem a necessidade de água para a manifestação e subsistência da vida;
- analisam dados sobre poder calorífico de gases combustíveis, reconhecendo aquele que produz maior quantidade de energia.

## **Eixo de Conteúdo 3**

### **Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo**

#### **Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental:**

- identificam, com apoio de ilustração, que a madeira é um mal condutor de eletricidade;
- reconhecem, a partir de ilustração, que a colocação de um interruptor sensível à luz em local inadequado compromete sua função.

#### **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;
- identificam, a partir da representação tridimensional de uma molécula, qual a fórmula química da molécula em questão.

###### **Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:**

- reconhecem fontes renováveis de energia;
- 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;
- reconhecem que o aumento no número de mortes por doenças cardiovasculares deve-se à vida sedentária e ao excesso de gorduras na alimentação.
- reconhecem que a sensação de sabores que sentimos quando comemos deve-se às terminações nervosas (papilas gustativas) na língua;
- reconhecem, dentre vários hormônios citados, os hormônios sexuais masculino e feminino.

#### **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;
- reconhecem, a partir de ilustração e descrição de método caseiro para desinfetar e purificar a água, que as temperaturas altas e os raios ultravioleta do Sol matam e inibem a proliferação de microrganismos na água;
- reconhecem a forma de transmissão da *Shigella* e *Salmonella*.

###### **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;
- inferem, a partir de figura, que, na arteriosclerose, a deposição de gordura nas artérias terá como consequência a diminuição da irrigação sanguínea.

###### **Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:**

- reconhecem o que ocorre com pessoas que fazem radioterapia.



## 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;
- reconhecem em figura os constituintes celulares núcleo, membrana e citoplasma.

## 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;
- reconhecem, com base em transcrição de diálogo entre pessoas, que existem diferentes interpretações sobre a origem da vida;
- reconhecem que a classificação biológica é importante para a organização e compreensão da diversidade dos seres vivos;
- reconhecem, subsidiados por texto, que a diminuição da biodiversidade de insetos polinizadores poderá levar à diminuição na produção de frutos.

## 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 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 do 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”);
- reconhecem que estudos sobre as espécies ameaçadas são importantes, pois permitem criar mecanismos para a preservação das mesmas.

## 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.

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.

## Eixo de Conteúdo 2

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

#### Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental:

- 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;
- 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 estrutura da molécula dessa substância;
- comparam diversos materiais e identificam aqueles que são condutores de eletricidade e, portanto, podem ser usados na fabricação de fios elétricos.

#### 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 3**

#### **Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo**

##### **Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental:**

- reconhecem, a partir de esquema de uma usina hidrelétrica, que no gerador a energia mecânica é convertida em energia elétrica.

##### **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;
- reconhecem as informações do Selo Procel de Economia de dois aparelhos eletrodomésticos, identificando as afirmações corretas que se faz acerca do consumo de energia desses aparelhos.

### **Eixo de Conteúdo 4**

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

##### **Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental:**

- comparam dados apresentados em gráfico e identificam a afirmação correta sobre o consumo e origem da maior parte da energia consumida;
- reconhecem, a partir de texto que discute que as reservas de petróleo são finitas, que se trata de um combustível não renovável, tal como o carvão mineral.

##### **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 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:**

- 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;
- identificam a que a diferença na profundidade de artérias em relação às veias é vantajosa no sentido de evitar sangramentos oriundos de cortes superficiais na pele.

### **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 as condições ambientais que favoreceram a disseminação da Doença de Chagas entre os seres humanos, a partir de texto informativo;
  - associam dados sobre percentual de moradores com acesso à água encanada, apresentado em gráfico de barras, a informações de um texto, identificando a região brasileira mais propensa a ter casos de cólera.

#### **Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental:**

- reconhecem organismos causadores e sintomas da pneumonia e da tuberculose;
- inferem, a partir de figura sobre o ciclo da esquistossomose, que a extinção do caramujo resultaria em diminuição da incidência da doença.

#### **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;
- interpretam texto de divulgação científica, reconhecendo que o mesmo defende que, a despeito dos benefícios trazidos pelo desenvolvimento científico na área da genética, há questões éticas que precisam ser respeitadas.

### **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 ideias 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;
- reconhecem o argumento defendido pela teoria da biogênese, com base em ilustração do experimento de Francesco Redi, realizado no século XVII;
- reconhecem, a partir de texto de divulgação científica, que a explicação para o aumento da população de determinada espécie de inseto é a redução do tamanho das populações de seus predadores;
- interpretam figura que representa o experimento de Pasteur, reconhecendo que os microrganismos que contaminam o caldo nutritivo são provenientes do ar atmosférico;
- reconhecem que se uma pessoa se referir a uma planta pelo seu nome científico, esse nome será o mesmo em qualquer país e em qualquer idioma.

##### **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, com base em escala temporal que registra a história da vida na Terra, a sequência em que os organismos surgiram no planeta.

## 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;
- reconhecem, em cadeias e teias alimentares, a presença de produtores, consumidores e decompositores.

#### 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;
- avaliam dados sobre poluentes emitidos por veículos movidos a gasolina e álcool, identificando aquele que causa menor impacto ambiental.

## Eixo de Conteúdo 10

### Luz e ondas

#### Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental:

- reconhecem que as rádios piratas interferem na comunicação entre aeronaves pois atuam na mesma radiofrequência da utilizada pelos sistemas de comunicação da aviação.

#### Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:

- associam o uso de lentes corretivas por pessoas míopes à formação das imagens sobre a retina.

## 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;
- identificam as denominações corretas para a descrição das várias camadas da Terra.

#### 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;
- reconhecem que, quando se mistura bicarbonato de sódio com vinagre de álcool, ocorre uma transformação química, com base na descrição do fenômeno;
- reconhecem, dentre algumas propriedades citadas, que aquela que caracteriza os metais é o fato de serem bons condutores de eletricidade;
- reconhecem, dentre vários símbolos de elementos químicos, aqueles que representam o carbono, o hidrogênio e o oxigênio.

##### 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 o motivo pelo qual os núcleos mais pesados vão se tornando ainda mais instáveis e radioativos;
- reconhecem, subsidiados por texto, que as reações químicas do dióxido de enxofre na atmosfera resultam em um problema ambiental conhecido por chuva ácida;
- interpretam uma curva em gráfico, reconhecendo que a solubilidade do dióxido de carbono diminui

com o aumento da temperatura da água;

- reconhecem a equação química que representa a reação na qual duas moléculas de água se decompõem gerando uma molécula de gás oxigênio e duas moléculas de gás hidrogênio.

### 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 termoelétricas.

##### 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;
- reconhecem que os princípios físicos envolvidos na formação de correntes atmosféricas de ar são os mesmos que orientam a posição mais eficiente para um ar-condicionado.

## 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;
- reconhecem problemas que o excesso de radioatividade pode causar no organismo humano;
- reconhecem os efeitos biológicos das radiações ionizantes, assim como medida para sua proteção;
- interpretam gráfico de linhas, identificando, dentre os modos de transmissão da doença de Chagas, qual deles teve, no Brasil, maior aumento no período considerado;
- reconhecem a razão do emprego de placas de chumbo na vestimenta de pacientes em radioterapia.

## 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 do 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 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 no crescimento das plantas;
- reconhecem variação da taxa metabólica de vertebrados, com base em análise de gráfico;





- reconhecem modelo que representa a síntese de uma substância composta, a partir de duas substâncias simples, com base na representação simbólica dessas substâncias;
- comparam dados apresentados em tabelas e inferem sobre a densidade de ligas metálicas como aço e ferro-gusa.

#### **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;
- 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;
- identificam diferentes materiais com base em informações sobre propriedades físicas tais como durabilidade, isolamento térmico e elétrico;
- selecionam quais os procedimentos mais adequados para se dissolver em ácido, o  $\text{CaCO}_3$  das cascas dos ovos;
- reconhecem quais procedimentos podem acelerar a dissolução, em ácido, do carbonato de cálcio presente na casca de ovos;
- identificam uma afirmação correta sobre a toxicidade das pilhas e baterias, reconhecendo que aquelas à base de lítio representam menor risco ambiental e à saúde.

### **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 do 9º ano do Ensino Fundamental:**

- reconhecem, a partir de mapa que apresenta a distribuição de usinas hidrelétricas, termelétricas e nucleares no Brasil, que a hidroelétricas se apresentam em maior número, e que isso se deve à grande quantidade de rios no território brasileiro;
- reconhecem, em uma tabela, as vantagens e desvantagens da implantação de uma usina hidrelétrica.

##### **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;
- selecionam, entre outras, as fontes de geração de energia que causam menores impactos ambientais;
- reconhecem, subsidiados por texto, os impactos ambientais gerados pela construção da usina de Itaipu;
- reconhecem, subsidiados por texto, que as correntes de vento no oceano podem espalhar os poluentes por uma área muito grande, baixando a concentração dos poluentes por unidade de área;
- reconhecem medida que permite aumentar o trabalho realizado pela água que cai sobre uma turbina.

## 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;
- reconhecem, subsidiados por texto, que os danos ao sistema auditivo, provocados por ondas sonoras muito intensas, devem-se a diferenças de pressão maiores que aquelas que o sistema auditivo pode suportar.

## 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;
- reconhecem como não corretas ideias expressas em um texto sobre o fixismo das espécies, indicando não serem válidas uma vez que a ciência apresenta evidências sobre a evolução das espécies ao longo do tempo;
- inferem que a “receita para produzir ratos”, proposta por Von Helmont no século XVII, levou-o a concluir que os seres vivos se originam da matéria sem vida;
- inferem, a partir da ilustração de uma cadeia alimentar, que a eliminação das cobras pode resultar na extinção dos gafanhotos que são predados por sapos.

#### 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;
- reconhecem, com base em árvore filogenética, a ordem temporal de origem de alguns grupos de bactérias.

## 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).

#### Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:

- reconhecem, em um texto de divulgação científica sobre as práticas para a produção industrial sustentável, as palavras faltantes que completariam e dariam sentido correto às afirmações do texto;
- interpretam texto com informações sobre as



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;
- estabelecem relação entre texto e figura para reconhecer como correta a afirmação de que os anestésicos atuam sobre células nervosas, e não sobre outros tipos celulares;
- reconhecem quais hormônios sexuais, liberados na corrente sanguínea antes da idade adequada, resultam em puberdade precoce.

##### **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;
- identificam componentes do coração humano e concluem sobre o efeito causado por uma eventual comunicação entre os átrios.

### **Eixo de Conteúdo 6**

#### **O processo saúde e doença**

##### **Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental:**

- reconhecem alimentos que são fontes de carboidratos.

### **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 prováveis primeiras células, a partir de leitura de texto;
- reconhecem os pressupostos 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;
- reconhecem a origem dos eucariontes, a partir de figura que organiza em escala temporal o surgimento das diferentes formas de vida na Terra.

### **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 do 9º ano do Ensino Fundamental:

- reconhecem que telefones celulares e internet utilizam ondas eletromagnéticas de baixa energia;
- avaliam subsidiados por texto, os benefícios das usinas nucleares em comparação a outros métodos para geração de energia.

#### 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 do 9º ano do Ensino Fundamental:

- reconhecem, a partir de tabela com a denominação e fórmula química de várias substâncias, quais são os exemplos de substâncias simples.

#### Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:

- identificam fórmulas 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;
- reconhecem o tipo de análise utilizada para identificar a contaminação microbiológica da água;
- reconhecem diferentes líquidos, cujas densidades se informam previamente, com base no comportamento de uma bolinha esférica de densidade

também conhecida, imersa em provetas que contém estes mesmos líquidos;

- reconhecem, dentre fontes alternativas na produção de energia, aquela que produz dióxido de carbono;
- inferem, subsidiados por informações sobre solubilidade do gás carbônico em função da temperatura da água, e subsidiados pela equação química da conversão do carbonato de cálcio em bicarbonato, que águas frias e alta concentração de  $\text{CO}_2$  são prejudiciais aos corais.

## Eixo de Conteúdo 3

### Fenômenos que envolvem eletricidade e magnetismo

#### Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:

- calculam amperagem de um circuito, a partir da tensão e da potência de um chuveiro;
- reconhecem que a energia cinética da água do rio é usada na produção de energia elétrica.

## Eixo de Conteúdo 4

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

#### Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:

- reconhecem o comportamento de inércia que ocorre na colisão entre corpos (bolas).

## Eixo de Conteúdo 5

### Estrutura básica e funções vitais do organismo humano

#### Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental:

- reconhecem que a pele é uma barreira mecânica contra a penetração de microrganismos.

#### Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:

- reconhecem a sequência das formas de energia, desde a percepção dos impulsos sonoros até sua interpretação pelo cérebro.

## **Eixo de Conteúdo 6**

### **O processo saúde e doença**

#### **Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental:**

- reconhecem a relação entre banho de rio e o fato de adquirir a esquistossomose;
- reconhecem como se dá a transmissão da leishmaniose, a partir da figura do ciclo da doença.

#### **Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:**

- reconhecem, subsidiados por texto, a aplicabilidade do ultrassom no diagnóstico de algumas patologias humanas, como a ocorrência de cálculos renais.

## **Eixo de Conteúdo 8**

### **Origem, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres vivos**

#### **Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:**

- reconhecem a localização, em árvore filogenética de plantas, de um vegetal, a partir da descrição de suas características;
- reconhecem a desvantagem da produção de plantas por meio da técnica de cultura de tecidos, representada em figura;
- reconhecem que o fato de duas espécies bastante distintas apresentarem a mesma estrutura óssea pode ser explicado por estas espécies compartilharem um ancestral comum no qual essa estrutura estava presente;
- reconhecem, em excerto do livro a Origem das Espécies, de Darwin, que o trecho refere-se ao conceito de seleção natural;
- reconhecem quais reinos são compostos por apenas organismos pluricelulares;
- reconhecem, a partir de figura, o animal que apresenta exoesqueleto e patas articuladas.

## **Eixo de Conteúdo 9**

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

#### **Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental:**

- reconhecem, a partir de texto que descreve os prejuízos ambientais causados pela produção em larga escala de determinado tipo de combustível, que o combustível em questão é o álcool.

#### **Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:**

- reconhecem as fontes que causam o efeito estufa, a chuva ácida e a diminuição da camada de ozônio.

## **Eixo de Conteúdo 10**

### **Luz e ondas**

#### **Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e 3ª série do Ensino Médio:**

- reconhecem a relação entre nível sonoro e intensidade energética, com base no exemplo do que ocorre com o toque de um mesmo celular, ouvido de perto e de longe;
- reconhecem que telefones sem fio e telefones celulares são equipamentos transmissores de ondas eletromagnéticas.

**425**  
■■■■■■■■■■

## **Eixo de Conteúdo 2**

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

#### **Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:**

- identificam a equação química que representa o processo de fotossíntese;
- 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 as diferenças entre materiais sólidos condutores e isolantes, com base em suas propriedades;
- calculam o custo da energia consumida por um chuveiro em uma residência, no intervalo de trinta dias, a partir de dados de custo de 1kWh informado na conta de luz;
- associam o consumo de energia elétrica de um chuveiro à potência elétrica do aparelho.

### Eixo de Conteúdo 6

#### O processo saúde e doença

##### Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental:

- inferem, a partir de figura sobre o ciclo de vida do *Ascaris lumbricoides*, que a coleta e tratamento do esgoto é uma medida para a prevenção da doença.

##### Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:

- reconhecem, subsidiados por texto, que a falta de investimento na distribuição de água potável, no saneamento básico e no tratamento do lixo resultam em aumento da taxa de mortalidade infantil.

### Eixo de Conteúdo 8

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

##### Os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental:

- reconhecem que os termos procariontes e eucariontes referem-se à característica das células possuírem ou não membrana celular.

##### Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:

- reconhecem a vantagem adaptativa obtida pelas pteridófitas a partir do surgimento de tecidos condutores.

### 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;
- calculam a partir de informações sobre uma reação química reversível, o tempo necessário para que o sistema entre em equilíbrio;
- comparam valores de energias de combustão fornecidos em tabelas para diferentes combustíveis, e indicam aquele que consome a menor quantidade de matéria para movimentar uma engrenagem.

### 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.

**Eixo de Conteúdo 4****Fenômenos que envolvem movimento e energia: aspectos sociais, ambientais e econômicos****Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:**

- calculam o trabalho realizado por uma empilhadeira, a partir de dados sobre aceleração da gravidade e massa total de um objeto a ser erguido até determinada altura;
- interpretam as transformações térmicas em um diagrama que descreve o Ciclo de Carnot para uma máquina térmica.

**Eixo de Conteúdo 5****Estrutura básica e funções vitais do organismo humano****Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:**

- relacionam, a partir de informações em tabela, o método contraceptivo ao seu funcionamento básico.

**Eixo de Conteúdo 6****O processo saúde e doença****Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental**

- identificam a tuberculose como doença causada por uma bactéria.

**Eixo de Conteúdo 8****Origem, evolução, princípios da classificação e diversidade dos seres****Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:**

- reconhecem que, segundo a moderna teoria evolutiva, a ampla utilização de antibióticos no ambiente hospitalar permitiu o desenvolvimento de superbactérias que apresentam resistência a vários desses antibióticos, em razão destes promoverem

a seleção das resistentes e a eliminação das mais sensíveis;

- reconhecem que, na bananicultura, a falta de variabilidade genética, resultante da reprodução assexuada, é a explicação para o fato de uma doença provocada por fungos dizimar a plantação.

**Eixo de Conteúdo 1****Universo, céu e sistema Terra – Sol – Lua****Os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio:**

- reconhecem, a partir de texto explicativo sobre a lei da gravitação universal, que o valor da aceleração da gravidade depende da massa e do raio do planeta.

**Eixo de Conteúdo 2****Materiais, substâncias, mudanças de estado e reações químicas no cotidiano****Os alunos da 3ª série do Ensino Médio:**

- calculam, a partir de tabela com dados sobre solubilidade do sulfato de cobre II, a quantidade de sal sólido no sistema quando um kg do sal é dissolvido em 1 litro de água a 100°C e em seguida resfriado à temperatura X, reconhecendo-o como uma mistura heterogênea.



## **SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO**

### **Coordenadoria de Informação, Monitoramento e Avaliação Educacional**

Olavo Nogueira Batista Filho – Coordenador

### **Departamento de Avaliação Educacional**

William Massei – Diretor

Maria Julia Filgueira Ferreira – Assistente Técnico

### **Equipe do Departamento de Avaliação Educacional (CIMA)**

Ademilde Ferreira de Souza

Cristiane Dias Mirisola

Daniel Koketu

Denis Delgado Santos

Isabelle Regina de Amorim Mesquita

Juvenal Gouveia

Nilson Luiz da Costa Paes

Patrícia de Barros Monteiro

Soraia Calderoni Statonato

### **Centro de Aplicação de Avaliações**

Diana Yatiyo Mizoguchi - Diretor

### **Departamento de Informação e Monitoramento**

Ione Cristina Ribeiro Assunção - Diretor

### **Departamento de Tecnologia de Sistemas e Inclusão Digital**

André da Costa Silva - Diretor

### **Coordenadoria de Gestão da Educação Básica**

Ghisleine Trigo Silveira - Coordenador

### **Departamento de Desenvolvimento Curricular e de Gestão da Educação Básica**

Regina Aparecida Resek Santiago – Diretor

### **Centro de Ensino Fundamental dos Anos Finais, do Ensino Médio e da Educação Profissional**

Valéria Tarantello de Georgel – Diretor

### **Centro de Ensino Fundamental dos Anos Iniciais**

Sonia Gouveia Jorge – Diretor

## **FUNDAÇÃO PARA O VESTIBULAR DA UNESP**

### **Responsáveis pela Execução do Saesp 2014 Coordenação Geral**

Guilherme Pereira Vanni

Sheila Zambello de Pinho

Tânia Cristina Arantes Macedo de Azevedo

Carlos Augusto Araújo Valadão

Ricardo Samih Georges Abi Rached

### **Coordenação de Atividades**

Davi de Oliveira Gerardi – Analista de Dados

Edgar Dias Batista Junior – Analista de Sistemas

Eduardo de Souza Serrano Filho – Logística de Aplicação

Edgar Dias Batista Junior – Bases de Dados

Ligia Maria Vettorato Trevisan – Análise de Resultados

Silvia Bruni Queiroz – Análise Técnica e Pedagógica dos Instrumentos de Medidas

Rosa Maria do Carmo Condini – Elaboração de Materiais e Treinamento

Marcela Franco Fossey – Correção de Redações

### **Equipe de Análise de Resultados**

Heliton Ribeiro Tavares

Dalton Francisco de Andrade

Adriano Ferreti Borgatto

Natália Noronha de Barros

Adriana Moraes de Carvalho

Nayara Negrão Pereira

Júlio César Martins

### **Coordenação da Elaboração de Relatórios**

Tânia Cristina Arantes Macedo de Azevedo

### **Revisão**

Ana Maria Trevisan

José Ricardo da Silva

### **Capa**

Cintia Tinti

### **Editoração**

Marcelo Alt dos Reis

Relatório Pedagógico  
**CIÊNCIAS  
CIÊNCIAS DA  
NATUREZA  
(BIOLOGIA,  
FÍSICA E  
QUÍMICA)**

**SARESP**  
2014