

“Gaps” educacionais do ensino fundamental para ingresso em um curso técnico de nível médio no setor de automação industrial¹

Educational gaps in entering Industrial Automation Vocational Education and Training (TVET)

Denise Cristina Corrêa da Rocha²

deca.rocha@uol.com.br

Resumo

Este trabalho apresenta uma possibilidade de utilização dos dados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica – Saeb, na criação de um diálogo entre a avaliação e o currículo da educação profissional. Surgiu da necessidade de identificar a distância entre os fundamentos matemáticos que os estudantes deveriam possuir, ao ingressar em um curso técnico de nível médio, e os conhecimentos, provenientes da educação básica, que possuíam de fato. Os parâmetros utilizados como referência para aferir os conhecimentos que os estudantes deveriam possuir ao término do ensino fundamental foram as matrizes de referência do Saeb. Com base na estrutura das matrizes de referência do Saeb e nos conhecimentos matemáticos indicados por especialistas do setor de automação industrial, como necessários para a realização de um curso técnico de nível médio nessa área, foi possível medir a distância entre os conhecimentos adquiridos pelos alunos brasileiros, em média, ao final do ensino fundamental, e aqueles que seriam necessários para ingressar no curso técnico de automação industrial de nível médio. Essa distância entre os conhecimentos adquiridos e aqueles que os alunos deveriam possuir foi denominada de “gap” educacional.

Palavras-chave: Saeb; Matemática; Educação profissional; Automação Industrial; Gap educacional.

Abstract

This work have been born from the need to identify the gap between the mathematical foundations that students should have to join a Vocational Education and Training (TVET) course in industrial automation and the knowledge they have acquired in fact from basic education. The parameters used as a reference to measure the knowledge that students should possess at

¹ Este trabalho foi, em parte, fundamentado em Rocha (2011), uma pesquisa na qual foi realizada a análise dos “gaps” educacionais da infraestrutura, expandida para a complementação do estudo de Cenários da Automação Industrial no Brasil para a Unidade de Estudos e Prospectiva do SENAI, Departamento Nacional, quando foram utilizados dados do Saeb de 2009. Este é, portanto, um novo trabalho, realizado com dados do Saeb de 2011. Nesse sentido, agradeço a gentil autorização do gerente-executivo da referida unidade, Luiz Caruso, por permitir a publicação do estudo iniciado no âmbito daquela instituição da qual a autora fazia parte.

² Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE na Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF. Bolsista do Observatório da Educação da CAPES.

the end of primary school were the reference matrix in mathematics from the Sistema Nacional da Educação Básica - Saeb. This gap between the knowledge acquired and the one students should have been acquired is called educational "gap".

Keywords: Saeb; Vocational Education and Training; Mathematics; Educational Gap; Industrial automation.

Introdução

Este trabalho apresenta informações sobre os resultados do Sistema de Nacional Avaliação da Educação Básica – Saeb em 2011 e os conhecimentos indicados por especialistas do setor de automação industrial como fundamentais para a realização de um curso técnico de nível médio nessa área.

O termo “*gap*”, de origem inglesa, pode ser traduzido como: lacuna, abertura, hiato, intervalo, brecha, fenda, vácuo, separação, interrupção e desfiladeiro. Nesse sentido, os “*gaps*” educacionais, apresentados neste trabalho, constituem o resultado da medição do hiato existente entre os conhecimentos que os estudantes possuíam ao final do ensino fundamental em 2011, medido pelo Saeb, e o que eles deveriam saber para ingressar em um curso técnico de nível médio no setor de automação industrial.

A análise dos “*gaps*” educacionais é decorrente da tentativa de auxiliar os recursos humanos da área de planejamento educacional do Senai – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, que oferece cursos de formação profissional, na identificação do esforço pedagógico necessário para a recuperação dos conhecimentos oriundos da educação básica, que os alunos deveriam possuir ao ingressar em um curso técnico de nível médio.

Como se mede a aprendizagem na educação básica no Brasil

A situação da aprendizagem da educação básica no Brasil é medida pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica - Saeb, que coleta informações sobre as habilidades dos estudantes brasileiros em língua portuguesa e matemática, em três momentos de seu percurso escolar: ao término do primeiro e do segundo ciclos do ensino fundamental (5° e 9° anos) e ao final da educação básica, isto é, na 3ª série do ensino médio.

De acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep, o Saeb é aplicado, a cada dois anos,

desde o início da década de 1990 a uma amostra probabilística de alunos provenientes de escolas públicas e particulares, representativa por unidade da federação e dependência administrativa.

Segundo Soares (2004), os resultados do Saeb são apresentados em uma escala de proficiência, que aponta os distintos graus de desenvolvimento de habilidades, competências e aquisição de conhecimentos pelos estudantes, ao longo dos anos de estudo. Cada disciplina avaliada possui uma interpretação específica da escala, que é única para as três séries avaliadas.

De acordo com Klein (2006), a escala varia entre 0 e 500, sendo sua interpretação acumulativa e interpretada no nível 250 e nos níveis obtidos, somando-se ou subtraindo-se a um múltiplo de 25. Isso significa que os alunos classificados em uma escala de 175, por exemplo, sabem e são capazes de fazer o que foi descrito nos níveis anteriores.

De acordo com o INEP, os resultados do Saeb são balizados por matrizes de referência que informam, em cada disciplina e série/ano escolar avaliado, as competências e habilidades esperadas dos alunos. As matrizes são, portanto, a referência para a elaboração dos descritores que indicam habilidades a serem avaliadas em cada tópico e itens de prova.

Resultados do Saeb

A comparação dos resultados do Saeb em 1995 com o realizado em 2011 evidencia uma melhoria no nível de desempenho dos alunos em matemática apenas nos anos iniciais do ensino fundamental. Nas demais etapas da educação básica, em que essa aferição é realizada, o desempenho médio alcançado pelos alunos brasileiros em matemática, no ano de 2011, foi inferior aos obtidos no ano de 1995, embora tenha apresentado sinais de melhoria nas últimas três avaliações realizadas (2007, 2009 e 2011), conforme pode ser observado na Tabela 1.

**Tabela 1: Saeb - Médias de Proficiência em Matemática – Brasil
1995-2011**

Etapas da Educação Básica	Escolas urbanas sem as Federais					Total sem as federais				Taxa de crescimento 1995/2011 (%)
	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011	
Ensino Fundamental (anos iniciais)	193	192	182	179	181	182	193	204	210	8,7
Ensino Fundamental (anos finais)	254	251	246	243	245	240	247	249	253	-0,4
Ensino Médio	281	289	280	277	278	271	273	275	275	-2,1

Fonte: MEC/Inep.

Elaboração: própria.

Deve-se salientar que os resultados aqui apresentados constituem a média alcançada pelos estudantes brasileiros oriundos de escolas públicas e privadas, que foram submetidos à avaliação do Saeb, em todas as regiões do país, e que o conceito de média é afetado pelos valores extremos, o que faz com que os resultados mais baixos sejam balanceados pelos mais elevados e vice-versa, obtendo-se o resultado médio do conjunto dos estudantes avaliados.

Como a média pura e simples não informa o que os estudantes aprenderam de fato, foi preciso estabelecer claramente o nível em que um aluno deveria estar quando apresentasse a competência adequada à série em leitura e em matemática.

Essa questão tem recebido interpretações de diferentes organizações e dos sistemas de ensino estaduais e municipais, no que diz respeito aos pontos de corte. Por isso, neste trabalho, foi adotada a opção desenvolvida pelo Inep, cujos parâmetros para aferir os níveis mínimos, máximos e adequados de proficiência, ao final de cada etapa da educação básica, foram apresentados nos relatórios do Saeb, relativos aos anos de 2001, 2003 e 2005. Esses relatórios caracterizaram os intervalos por meio da interpretação dos itens âncora, que revelam as habilidades cognitivas necessárias para que o estudante responda corretamente aos itens. Assim, é possível considerar que o aprendizado está adequado à série, se a média de proficiência dos estudantes

estiver igual ou acima do nível especificado na Tabela 2 para cada etapa da educação básica assinalada.

Tabela 2: Saeb - Níveis mínimos, máximos e adequados de proficiência em matemática

Etapas da Educação Básica	Média de Proficiência em Matemática		
	Mínima	Máxima	Adequado
Ensino Fundamental (anos iniciais)	125	350	acima de 225
Ensino Fundamental (anos finais)	125	400	acima de 300
Ensino Médio	125	500	acima de 350

Fonte: MEC/Inep - Baseado nos relatórios do SAEB 2001, 2003 e 2005.

Elaboração: própria.

Nesse sentido, os dados apresentados na Tabela 1, quando comparados aos parâmetros disponibilizados na Tabela 2, indicam que os resultados alcançados pelos estudantes brasileiros ainda estão distantes das habilidades e das competências adequadas e máximas requeridas em matemática para as três séries avaliadas.

Avaliação da educação básica e os cursos técnicos

De acordo com o art. 36-B da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996), o ingresso no curso técnico de nível médio pode ocorrer de forma articulada (concomitante ou integrada) à realização do ensino médio ou de forma subsequente, em cursos destinados àqueles estudantes que já tenham concluído essa etapa da educação básica. Dessa forma, qualquer pessoa pode ingressar em um curso técnico de nível médio, após a conclusão do 9º ano do ensino fundamental, ou após a conclusão da 3ª série do ensino médio. Como a média de escolaridade requerida para ingressar na indústria encontra-se em torno de oito anos de estudo, foram observadas as médias obtidas no Saeb em 2011 pelos estudantes brasileiros, ao término do 9º ano do ensino fundamental.

A análise da Tabela 3 revela um baixo nível de proficiência em matemática dos estudantes brasileiros, cuja média obtida pelos alunos do 9º ano do ensino fundamental no Saeb, em 2011, foi de 253 ilustra bem essa questão. Isso significa que os egressos do ensino fundamental não alcançaram os conhecimentos adequados a essa etapa da educação básica, na avaliação realizada em 2011, cuja média deveria ter sido superior a 300 pontos.

Tabela 3: Saeb - Nível adequado de proficiência e médias dos estudantes em matemática no 9º ano do ensino fundamental - Brasil - 2011

Nível e Média	Matemática
Nível adequado de proficiência no 9º ano do ensino fundamental*	> 300
Média de proficiência dos alunos brasileiros no 9º ano do ensino fundamental em 2011	253

Fonte: MEC/Inep.

Elaboração: própria.

* Baseado nos relatórios do Saeb 2001, 2003 e 2005.

Neste patamar de proficiência, de acordo com as matrizes de referência em matemática do Saeb, os egressos do 9º ano do ensino fundamental apresentam algumas habilidades de interpretação de problemas. Contudo, ainda não são capazes de dominar a linguagem matemática específica exigida para essa etapa da educação básica. Demonstraram, com esse desempenho, que possuem as seguintes habilidades e competências cognitivas na área matemática: (1) conseguem resolver expressões com duas incógnitas, mas não interpretam dados de um problema com símbolos matemáticos específicos, nem utilizam propriedades trigonométricas; (2) identificam lados e ângulos de um quadrilátero (retângulo, losango, quadrado e trapézio); (3) identificam o sistema de equações de primeiro grau, expressas em uma situação dada; (4) leem tabelas com números positivos e negativos; e (5) identificam gráfico de colunas.

Metodologia de aferição dos “gaps” educacionais

A dificuldade em medir os “gaps” educacionais tem início na ausência de um currículo nacional, que informe à sociedade brasileira quais são os

conhecimentos que os egressos do ensino fundamental deveriam possuir ao final dessa etapa da educação básica, ou seja, quais são os “*learning outcomes*” – os resultados de aprendizagem – esperados ao final de cada ciclo. Para suprir essa ausência dos resultados de aprendizagem esperados, utilizou-se a matriz de referência do Saeb.

A fim de mapear quais os conhecimentos em matemática que um egresso do 9º ano do ensino fundamental deveria possuir como pré-requisito para que tivesse condições de realizar um curso técnico de nível médio no setor de automação industrial, foram consultados profissionais desse setor, em instituições que oferecem cursos nessa área no âmbito do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Senai – nos estados de Goiás e no Rio Grande do Sul. Dentre os especialistas consultados, havia coordenadores pedagógicos, especialistas técnicos e docentes dos cursos técnicos em automação industrial.

Foi realizado um painel de consulta aos especialistas, no qual foram apresentados os objetivos do trabalho de identificação dos “*gaps*” educacionais, os dados e a análise dos níveis de proficiência apurados pelo Saeb e, por último, aplicados os questionários para a identificação dos “*gaps*” educacionais.

Os questionários de identificação dos “*gaps*” educacionais foram respondidos separadamente e sem consulta a outros materiais e aos pares ou superiores pelos coordenadores pedagógicos, especialistas técnicos e docentes dos cursos técnicos de nível médio.

O questionário elaborado para a realização da consulta aos especialistas acerca dos pré-requisitos em matemática, necessários para realizar um curso técnico de nível médio no setor de automação industrial, continha inicialmente 126 itens, os quais foram extraídos da matriz de referência de matemática do Saeb, para o 5º e o 9º anos do ensino fundamental e para a 3ª série do ensino médio.

Como o questionário estava vinculado à matriz de referência do Saeb, foi possível identificar qual o nível de proficiência correspondente à habilidade descrita e até qual etapa da educação básica essas habilidades deveriam ser desenvolvidas. Contudo, essas informações foram ocultadas do questionário, para não influenciar as respostas dos especialistas.

Embora os especialistas consultados não tivessem conhecimento prévio da matriz de referência do Saeb, não soubessem de onde haviam sido extraídas as habilidades ali descritas e não pudessem consultar uns aos outros sobre as marcações que estavam realizando, as respostas foram em sua maioria convergentes. Após a digitação das mesmas e a apresentação das respostas aos especialistas, houve a possibilidade de, em conjunto, alterarem suas respostas para a elaboração da matriz final, com a descrição dos conhecimentos de matemática que egressos do 9º ano do ensino fundamental e da 3ª série do ensino médio deveriam possuir como pré-requisitos, para que tivessem condições de realizar um curso técnico de nível médio no setor de automação industrial.

Análise dos “gaps” educacionais do ensino fundamental para o setor de automação industrial

Inicialmente, foram analisados apenas os “gaps” educacionais em matemática, que constituem o resultado da medição da diferença entre o que a média dos estudantes brasileiros demonstrou conhecer de matemática, por meio da avaliação em larga escala realizada pelo Saeb, e o que deveriam saber em função do seu grau de escolaridade e das habilidades necessárias para realizar um curso técnico no setor de automação industrial.

Deve-se ressaltar que, dentre as 126 habilidades em matemática consultadas aos especialistas da área profissional, a fim de averiguar quais eram imprescindíveis para o ingresso em um curso técnico de nível médio, 88 competiam a um egresso do 9º ano do ensino fundamental possuir, pois as 38 restantes deveriam ser obtidas após a realização do ensino médio ou de forma concomitante, habilidades que estão dispostas no Quadro 1.

O Quadro 1 apresenta, na primeira coluna, a descrição dos conhecimentos e habilidades que deveriam ser desenvolvidos ao longo de cada ciclo da educação básica avaliado pelo Saeb. Na segunda coluna, estão descritos os intervalos dos níveis de proficiência a que a habilidade descrita na coluna um pertence. Na terceira, estão assinaladas as séries em que as habilidades descritas na primeira coluna deveriam ter sido desenvolvidas. Na quarta, está assinalado se os conteúdos da primeira coluna constituem ou não um pré-requisito para ingresso no curso técnico em automação industrial, de

acordo com a consulta realizada aos especialistas. Na quinta coluna, há, portanto, a indicação sobre a existência ou não de “gaps” educacionais em relação aos pré-requisitos necessários à realização do referido curso, no que diz respeito à interpretação pedagógica da média de proficiência obtida pelos estudantes brasileiros em 2011. Assim, aonde se lê “sim”, significa que a média em matemática dos egressos do 9º ano do ensino fundamental no Brasil, 253 em 2011, não possuía o conhecimento indicado como pré-requisito e, por isso, apresentava um “gap educacional”.

Deve-se salientar que, quando indagados se haveria variação dos conhecimentos prévios que os alunos precisam ter ao ingressar no curso, em função da mudança tecnológica, os especialistas afirmaram que não, pois a base de conhecimento adquirido pelos estudantes no percurso escolar é sempre a mesma e, portanto, não varia em função das tecnologias. Assim, o que muda é a mobilização e a aplicação dos conhecimentos de acordo com a tecnologia.

Quadro 1: “Gaps” educacionais dos egressos do 9º ano do ensino fundamental em relação ao curso técnico de nível médio em automação industrial em 2011

Conhecimentos e Habilidades	Proficiência		“Gap” Educacional	
	Média de Proficiência	Etapa da Educação Básica	Pré-Requisito	“Gap” Educacional em 2011
Calculam área de figuras desenhadas em malhas quadriculadas.	125-150	5º ano EF		-
Reconhecem a localização ou movimentação de objeto situado em seu referencial, em representações gráficas.	175-200	5º ano EF	x	Não
Reconhecem a localização ou movimentação de objeto situado em referencial diferente do seu, em representações gráficas.	250-300	5º ano EF	x	Não
Distinguem sólidos que têm superfície arredondada.	200-250	5º ano EF	x	Não
Distinguem sólidos com forma esférica, quadrado fora da posição usual e elementos de figuras tridimensionais (faces, vértices e arestas).	300-350	5º ano EF	x	Sim
Utilizam propriedades dos polígonos identificando seus lados.	250-300	5º ano EF	x	Não
Localizam pontos usando coordenada em um referencial quadriculado.	200-250	9º ano EF	x	Não
Localizam pontos no plano cartesiano.	300-350	9º ano EF	x	Sim
Identificam planificações de um sólido simples dado em perspectiva e de um cilindro dado em situação concreta (ex: lata de óleo).	250-300	9º ano EF		-

Conhecimentos e Habilidades	Proficiência		"Gap" Educacional	
	Média de Proficiência	Etapa da Educação Básica	Pré-Requisito	"Gap" Educacional em 2011
Estabelecem diferenças entre ângulos, quadrados e círculos.	250-300	9º ano EF	x	Não
Identificam lados e ângulos de um quadrilátero (retângulo, losango, quadrado e trapézio).	250-300	9º ano EF	x	Não
Reconhecem a medida do perímetro.	250-300	9º ano EF	x	Não
Calculam volume através de contagem de blocos.	300-350	9º ano EF		-
Avaliam distâncias horizontais e verticais em croquis usando escalas gráficas.	300-350	9º ano EF		-
Classificam ângulos em agudos, retos ou obtusos, de acordo com a sua medida em graus.	350-375	9º ano EF	x	Sim
Resolvem problema envolvendo ângulos, usando inclusive a lei angular de Thales e aplicando o Teorema de Pitágoras.	350-375	9º ano EF		-
Resolvem problema utilizando a propriedade de semelhança de triângulos de quadrilátero (como por exemplo, o Tangram).	375-400	9º ano EF		-
Reconhecem a definição de circunferência e seus elementos (raio, diâmetro e corda).	350-375	9º ano EF	x	Sim
Calculam áreas de figuras simples (triângulos, paralelogramos, retângulos e trapézios).	375-400	9º ano EF	x	Sim
Operam com o plano cartesiano utilizando sua nomenclatura (abscissa, ordenada e quadrantes).	375-400	3º ano EM		-
Operam com o plano cartesiano encontrando o ponto de interseção de duas retas.	375-400	3º ano EM	x	Sim
Operam com o plano cartesiano calculando a distância de dois pontos.	400-425	3º ano EM	x	Sim
Reconhecem a equação de uma reta a partir do conhecimento de dois de seus pontos ou de seu gráfico	400-425	3º ano EM	x	Sim
Calculam a área total de uma pirâmide regular.	400-425	3º ano EM	x	Sim
Resolvem problema de cálculo de distâncias e alturas, usando as razões trigonométricas.	375-400	3º ano EM	x	Sim
Resolvem problema envolvendo o ponto médio de um segmento.	400-425	3º ano EM		-
Resolvem problema aplicando o Teorema de Pitágoras em figuras espaciais.	400-425	3º ano EM	x	Sim
Calculam o volume de sólidos simples: cubo, pirâmide regular.	425 ou acima	3º ano EM	x	Sim
Reconhecem o centro e o raio de uma circunferência dada sua equação na forma reduzida e identificam, dentre várias equações, a que representa uma circunferência.	425 ou acima	3º ano EM	x	Sim
Reconhecem a proporcionalidade de elementos lineares de figuras semelhantes.	400-425	3º ano EM	x	Sim

Conhecimentos e Habilidades	Proficiência		"Gap" Educacional	
	Média de Proficiência	Etapa da Educação Básica	Pré-Requisito	"Gap" Educacional em 2011
Determinam o número de arestas de um poliedro, conhecidas suas faces.	425 ou acima	3° ano EM		-
Identificam o coeficiente angular de uma reta dada sua equação ou conhecidos dois de seus pontos.	425 ou acima	3° ano EM	x	Sim
Estimam valores de uma mesma medida.	175-200	5° ano EF	x	Não
Leem horas e minutos em relógio digital.	175-200	5° ano EF	x	Não
Leem horas e minutos em relógios de ponteiros.	200-250	5° ano EF	x	Não
Leem horas e minutos convertendo a duração de tempo.	250-300	5° ano EF	x	Não
Resolvem problemas envolvendo intervalos de tempo em situações cotidianas.	175-200	5° ano EF	x	Não
Resolvem problemas com intervalo de tempo (meses).	250-300	5° ano EF	x	Não
Identificam as moedas para trocar uma quantia pequena de dinheiro.	200-250	5° ano EF	x	Não
Realizam a conversão entre medidas de tempo (hora, dia, semana).	200-250	5° ano EF	x	Não
Realizam a conversão de kg para g; de l para ml.	250-300	5° ano EF	x	Não
Realizam a conversão de m para cm.	300-350	5° ano EF	x	Sim
Calculam o perímetro de figura poligonal conhecendo a medida dos lados.	250-300	5° ano EF	x	Não
Reconhecem unidade de medida de área como o metro quadrado.	250-300	5° ano EF	x	Não
Estimam comprimento usando medidas não convencionais.	250-300	5° ano EF		-
Operam com unidades de medidas não convencionais e reconhecem que quanto maior a medida, menor a unidade.	350-375	9° ano EF	x	Sim
Resolvem problemas de conversão de unidade de medida como, por exemplo, metro cúbico em litro.	350-375	9° ano EF	x	Sim
Calculam área de regiões poligonais desenhadas em malhas quadriculadas.	350-375	9° ano EF		-
Calculam volume de um bloco retangular.	350-375	9° ano EF	x	Sim
Reconhecem partes de um todo em representações gráficas.	125-150	5° ano EF	x	Não
Resolvem problemas do cotidiano envolvendo adições de pequenas quantias de dinheiro.	150-175	5° ano EF	x	Não
Resolvem problemas do cotidiano envolvendo adição de números naturais e racionais com o mesmo número de casas decimais.	175-200	5° ano EF	x	Não
Resolvem problemas envolvendo subtração de números racionais com o mesmo número de casas.	200-250	5° ano EF	x	Não
Resolvem problemas simples com as quatro operações.	200-250	5° ano EF	x	Não
Resolvem problemas que utilizam a multiplicação envolvendo a noção de proporcionalidade.	250-300	5° ano EF	x	Não
Resolvem problemas envolvendo mais de uma operação, incluindo o sistema monetário.	250-300	5° ano EF	x	Não
Resolvem problemas de composição e decomposição mais complexos (mais zeros e ordens).	250-300	5° ano EF	x	Não

Conhecimentos e Habilidades	Proficiência		"Gap" Educacional	
	Média de Proficiência	Etapa da Educação Básica	Pré-Requisito	"Gap" Educacional em 2011
Resolvem problemas envolvendo divisão com resto ou multiplicação combinatória.	300-350	5º ano EF	x	Sim
Resolvem problemas envolvendo proporcionalidade.	300-350	5º ano EF	x	Sim
Calculam o resultado de uma adição e de uma subtração envolvendo números de até 3 algarismos, inclusive com recurso e reserva.	175-200	5º ano EF	x	Não
Calculam o resultado de multiplicação com um algarismo.	175-200	5º ano EF	x	Não
Identificam frações com apoio de representação gráfica.	175-200	5º ano EF		-
Reconhecem o valor posicional do Sistema de Numeração Decimal.	200-250	5º ano EF	x	Não
Decompõem um número natural em suas ordens e vice-versa.	200-250	5º ano EF		-
Decompõem um número natural em agrupamentos de 1000.	250-300	5º ano EF		-
Calculam o resultado de subtrações mais complexas com números naturais.	200-250	5º ano EF	x	Não
Calculam o resultado de multiplicações com números de 2 algarismos.	200-250	5º ano EF	x	Não
Calculam o resultado de divisões exatas por números de 1 algarismo.	200-250	5º ano EF	x	Não
Calculam o resultado de uma divisão por número de 2 algarismos, inclusive com resto.	250-300	5º ano EF	x	Não
Calculam resultado de porcentagem simples.	250-300	5º ano EF	x	Não
Identificam número natural em intervalo da reta numérica.	250-300	5º ano EF	x	Não
Reconhecem a composição/decomposição na escrita decimal em casos mais complexos.	250-300	5º ano EF		-
Comparam números racionais na forma decimal.	250-300	5º ano EF	x	Não
Localizam na reta numérica números inteiros, positivos, negativos e números racionais na forma decimal.	250-300	9º ano EF	x	Não
Identificam o sistema de equações de primeiro grau, expressas em uma situação dada.	250-300	9º ano EF	x	Não
Calculam resultados de operações de adição com números racionais e com diferentes casas decimais.	300-350	9º ano EF	x	Sim
Calculam resultados de operações de potenciação com números inteiros positivos e negativos.	300-350	9º ano EF	x	Sim
Calculam resultados de operações de transformação de fração em porcentagens e vice-versa.	300-350	9º ano EF	x	Sim
Resolvem problemas simples envolvendo frações e porcentagens.	350-375	9º ano EF	x	Sim
Resolvem problemas de equação de segundo grau.	350-375	9º ano EF	x	Sim
Resolvem problemas que envolvem o conceito de proporcionalidade.	350-375	9º ano EF	x	Sim
Resolvem problemas de juros simples.	350-375	9º ano EF	x	Sim
Resolvem expressão com números inteiros, positivos e negativos e também com números racionais.	350-375	9º ano EF	x	Sim

Conhecimentos e Habilidades	Proficiência		"Gap" Educacional	
	Média de Proficiência	Etapa da Educação Básica	Pré-Requisito	"Gap" Educacional em 2011
Resolvem problemas envolvendo as quatro operações, potências e raízes.	350-375	9º ano EF	x	Sim
Resolvem problemas com números inteiros positivos e negativos, sem que os sinais estejam explicitados.	375-400	9º ano EF	x	Sim
Comparam números racionais usando arredondamento.	350-375	9º ano EF	x	Sim
Ordenam números inteiros, positivos e negativos e identificam o intervalo onde se encontra uma raiz quadrada não exata.	350-375	9º ano EF	x	Sim
Resolvem problemas calculando o valor numérico de uma função e identificando uma função de 1º grau.	300-350	3º ano EM	x	Sim
Resolvem problemas calculando o resultado de uma divisão em partes proporcionais.	300-350	3º ano EM	x	Sim
Resolvem problemas de contagem envolvendo permutação.	375-400	3º ano EM		-
Resolvem problemas de contagem com uma equação de 1º grau que requeira manipulação algébrica.	375-400	3º ano EM	x	Sim
Resolvem problemas utilizando a definição de PA e PG.	400-425	3º ano EM		-
Resolvem problemas reconhecendo gráfico de uma função exponencial.	400-425	3º ano EM	x	Sim
Resolvem problemas distinguindo funções exponenciais crescentes e decrescentes.	400-425	3º ano EM	x	Sim
Resolvem problemas envolvendo funções exponenciais e equações exponenciais simples.	400-425	3º ano EM	x	Sim
Resolvem problemas de contagem mais sofisticados, usando o princípio multiplicativo.	400-425	3º ano EM		-
Resolvem problemas reconhecendo gráficos de funções trigonométricas (seno, co-seno) e o sistema associado a uma Matriz.	400-425	3º ano EM	x	Sim
Resolvem problemas que requerem modelagem através de duas funções de 1º grau.	425 ou acima	3º ano EM	x	Sim
Calculam a probabilidade de um evento em um problema simples.	300-350	3º ano EM		-
Calculam a probabilidade de um evento usando o princípio multiplicativo para eventos independentes	375-400	3º ano EM		-
Identificam em um gráfico de função o comportamento de crescimento/decrescimento.	300-350	3º ano EM	x	Sim
Identificam em um gráfico de função os intervalos em que os valores são positivos ou negativos e os pontos de máximo ou mínimo.	375-400	3º ano EM	x	Sim
Identificam em um gráfico de função que o ponto (a,b) é equivalente a $b = f(a)$.	425 ou acima	3º ano EM	x	Sim
Identificam o gráfico de uma reta dada sua equação.	300-350	3º ano EM	x	Sim
Identificam uma função linear que traduz a relação entre os dados em uma tabela.	375-400	3º ano EM	x	Sim
Operam com polinômios na forma fatorada, identificando suas raízes e os fatores do 1º grau.	375-400	3º ano EM	x	Sim
Operam com números reais na reta numérica reconhecendo que o produto de dois números é menor do que cada um deles.	400-425	3º ano EM	x	Sim
Calculam parâmetros desconhecidos de uma função a partir de pontos de seu gráfico.	425 ou acima	3º ano EM	x	Sim
Resolvem equações utilizando as propriedades da função exponencial e reconhecendo o gráfico da função $y = \text{tg } x$	425 ou acima	3º ano EM	x	Sim

Conhecimentos e Habilidades	Proficiência		"Gap" Educacional	
	Média de Proficiência	Etapa da Educação Básica	Pré-Requisito	"Gap" Educacional em 2011
Utilizam o conceito de progressão aritmética (PA).	250-300	3º ano EM		-
Utilizam o conceito de PG para identificar o termo seguinte de uma seqüência dada.	300-350	3º ano EM		-
Leem informações em tabelas e gráficos de colunas.	150-175	5º ano EF	x	Não
Interpretam gráfico de colunas, através de leitura de valores no eixo vertical.	175-200	5º ano EF	x	Não
Interpretam gráfico de setores, associando-os a dados em uma tabela.	250-300	5º ano EF	x	Não
Interpretam gráfico de linhas correspondentes a uma seqüência de valores (positivos e negativos).	300-350	5º ano EF	x	Sim
Resolvem problemas simples, usando dados em gráficos de barras ou tabelas.	200-250	5º ano EF	x	Não
Leem tabelas de dupla entrada, como, por exemplo, dados de peso e altura.	200-250	9º ano EF	x	Não
Leem tabelas com números positivos e negativos e identificam o gráfico de colunas correspondente.	250-300	9º ano EF	x	Não
Reconhecem gráficos de colunas referentes a dados apresentados de forma textual.	300-350	9º ano EF	x	Sim
Reconhecem gráficos envolvendo regiões do plano cartesiano.	350-375	9º ano EF	x	Sim
Reconhecem gráficos envolvendo colunas relativas a um gráfico de setor.	350-375	9º ano EF	x	Sim
Reconhecem gráficos de linhas com duas seqüências de valores.	350-375	9º ano EF	x	Sim
Reconhecem e estimam quantidades em gráficos de setores.	350-375	9º ano EF	x	Sim
Resolvem problemas de comparação entre gráficos de coluna.	350-375	9º ano EF	x	Sim
Resolvem problemas de cálculo da média aritmética de um conjunto de valores.	350-375	9º ano EF	x	Sim
Interpretam tabelas de dupla entrada com dados reais.	250-300	3º ano EM	x	Não

Fonte: Inep/MEC - SAEB - 2011 e consulta aos especialistas do SENAI.

Elaboração: própria.

O Quadro 1 revela que, dentre as 88 habilidades que competiam aos egressos do ensino fundamental, 12 delas não foram assinaladas pelos especialistas como um pré-requisito ao ingresso no ensino fundamental.

Nesse sentido, dentre as 88 habilidades que deveriam ter sido adquiridas ao término do ensino fundamental pelos estudantes avaliados no 9º ano dessa etapa da educação básica, 76 foram assinaladas pelos especialistas da área como pré-requisitos para ingresso em um curso técnico, no setor de automação industrial, conforme pode ser visualizado no Quadro 1. Dessas 76 habilidades que constituem condição necessária para a realização dos cursos técnicos, 31 foram identificadas como sendo um "gap" educacional, o que

equivale a dizer que eram habilidades situadas em um nível superior na escala do Saeb, do nível de proficiência alcançado pelos estudantes do 9º ano do ensino fundamental no Saeb em 2011, cuja média foi de 253 pontos na escala de proficiência.

Conclusões

As avaliações educacionais realizadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep do Ministério da Educação e pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, nos últimos anos, constataram que o nível de proficiência dos estudantes brasileiros em língua portuguesa, matemática e ciências é baixo.

Esses resultados impactam a aprendizagem dos alunos no âmbito da educação profissional, seja ela realizada de forma concomitante ou subsequente, no caso do curso técnico de nível médio. Isso é particularmente preocupante no momento histórico em que vivemos, no qual o conhecimento é cada vez mais o principal elemento que garante as vantagens competitivas de um país.

O quadro apresentado para o futuro também não é muito promissor. Se tudo correr bem, isto é, se os governos cumprirem os acordos realizados em prol da melhoria da qualidade da educação básica no âmbito do Plano do Desenvolvimento da Educação e alcançarem as metas acordadas, em 2024 teremos algo em torno de 79,3% dos estudantes do 9º ano do ensino fundamental com proficiência adequada à série em matemática, de acordo com as metas estabelecidas pelo Ministério da Educação.

No entanto, vale lembrar que isso equivalerá à média alcançada pelos estudantes dos países que compõem a OCDE em 2003, no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – Pisa, o que significa que, se o país não promover avanços educacionais muito superiores às metas programadas, a proficiência média dos nossos futuros alunos irão igualar as alcançadas pela média dos estudantes dos países da OCDE 21 anos depois, o que equivale a praticamente toda uma geração, pois essa é caracterizada por um ciclo de 25 anos, tempo necessário para crescer, casar e se reproduzir. Nesse caso, perderemos o bônus demográfico e o bonde da história de transformação social e econômica de nossa população.

O baixo nível de proficiência da média dos estudantes brasileiros ao final da 9º ano do ensino fundamental impacta negativamente a aprendizagem posterior desses estudantes, seja nos cursos técnicos, propedêuticos ou no ensino superior.

Isso é que vem sendo constatado há alguns anos pelos coordenadores e docentes dos cursos do Senai, que recebem esses alunos, a maior parte egressos da escola pública, para realizar um curso de educação profissional. Segundo esses profissionais, a cada ano que passa, aumenta a distância entre os conhecimentos prévios provenientes da educação básica que os alunos deveriam ter adquirido e o que eles, de fato, sabem. Em função disso, houve aumento da carga horária, com aulas de nivelamento e/ou reforço em português, matemática e ciências, nos cursos técnicos ofertados pelo Senai, o que ocorre no início ou ao longo do curso, quando tais conhecimentos precisam ser mobilizados.

Foi, portanto, no intuito de auxiliar os coordenadores de cursos e docentes do Senai, que o estudo de identificação dos “gaps” educacionais ocorreu. O objetivo era realizar um diagnóstico que permitisse mapear quais eram os conhecimentos de matemática que um egresso do 9º ano do ensino fundamental deveria possuir como pré-requisito, para que tivesse condições de realizar alguns cursos técnicos, entre os quais, o curso técnico de nível médio em automação industrial, objeto de estudo neste trabalho.

O resultado da medição desse hiato entre o conhecimento que os estudantes possuíam ao final do ensino fundamental e o que eles deveriam saber para ingressar em um curso técnico foi denominado de “gap” educacional.

Referências bibliográficas

ARAÚJO, Carlos Henrique. Qualidade da educação: uma nova leitura do desempenho dos estudantes na 8ª série do ensino fundamental. In. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v.84, n.206/207/208, p. 88-106, jan-dez 2003.

ARAÚJO, Carlos Henrique; LUZIO, Nildo. *Avaliação da educação básica: em busca da qualidade e equidade no Brasil*. Brasília: INEP, 2005.

BONAMINO, Alícia C de. *Tempos de avaliação educacional: o SAEB, seus agentes, referências e tendências*. Rio de Janeiro: Quartet, 2002.

BONAMINO, Alícia C. de; FRANCO, Creso. Avaliação e política educacional: o processo de institucionalização do SAEB. In. *Cadernos de Pesquisa*, n.108, p. 101-132, novembro, 1999.

BRASIL. Lei 9.394, de 20 de dezembro de Lei de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. In. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília, 1996. Disponível em: <<http://www.presidencia.gov.br>>. Acesso em jan. 2013.

_____. Ministério da Educação. *Descrição dos níveis da escala de desempenho de matemática – SAEB - 5º e 9º ano do ensino fundamental*. Brasília: INEP, 2011. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em abr. 2013.

_____. Ministério da Educação. *Descrição dos níveis da escala de desempenho de matemática – SAEB - 3ª série do ensino médio*. Brasília: INEP, 2011. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em abr. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. *INEP: médias de desempenho do Saeb 2005 em perspectiva comparada*. Brasília: INEP, 2007.

_____. Ministério da Educação. *INEP: médias de desempenho do Saeb 2005 em perspectiva comparada*. Brasília: INEP, 2007.

_____. Ministério da Educação. *Qualidade da educação: uma nova leitura do desempenho dos estudantes da 4ª série do ensino fundamental*. Brasília: INEP, 2003.

_____. Ministério da Educação. *Qualidade da educação: uma nova leitura do desempenho dos estudantes da 8ª série do ensino fundamental*. Brasília: INEP, 2003.

_____. Ministério da Educação. *Qualidade da educação: uma nova leitura do desempenho dos estudantes da 3ª série do ensino médio*. Brasília: INEP, 2004.

_____. Ministério da Educação. *Resultados do Saeb 2003 – Brasil – versão preliminar*. Brasília: INEP, 2004.

_____. Ministério da Educação. *Saeb 2001: novas perspectivas*. Brasília: INEP, 2002.

_____. Ministério da Educação. *Saeb 2001: relatório matemática*. Brasília: INEP, 2002.

CASTRO, M. H. G.; DAVANZO, A. M. Q. *Situação da educação básica no Brasil*. Brasília: INEP. 1999. 134 p.

FERRÃO, M. E. et al. O SAEB – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica: objetivos, características e contribuições na investigação da escola eficaz. In. *Revista Brasileira de Estudos Populacionais*, v.18, n.1/2, p.111-130, jan-dez, 2001.

FONTANIVE, Nilma S.; KLEIN, Ruben. Uma Visão sobre O Sistema de Avaliação da Educação Básica do Brasil – SAEB. In. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v.8, n.29, p.409-442, 2000.

FRANCO, Creso. O SAEB - Sistema de Avaliação da Educação Básica: potencialidades, problemas e desafios. In. *Revista Brasileira de Educação*, n.17, p.127-133, maio-ago 2001.

FRANCO, Creso; BONAMINO, A. Iniciativas recentes de avaliação da qualidade da educação no Brasil. In. FRANCO, C. (Org.). *Avaliação, ciclos e promoção na educação*. Porto Alegre: ARTMED, 2001. p. 15-28.

KLEIN, Ruben. Como está a educação no Brasil? In. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v.14, n.51, p. 139-172, abr-jun. 2006.

ROCHA, Denise Cristina Corrêa da. "Gaps" educacionais da infraestrutura. *Boletim Educacional*, v.3, n.3, p.1-8, jan 2011. SOARES, J. F.; CÉSAR, C. C.; MANBRINI, J. Determinantes do desempenho dos alunos do ensino básico brasileiro: evidências do SAEB de 1997. In. FRANCO, C. (Org.). *Avaliação, ciclos e promoção na educação*. Porto Alegre: ARTMED, 2001. p.121-154.

SOARES, José Francisco. Qualidade e equidade na educação básica brasileira: a evidência do Saeb-2001. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, v.12, n.38, p.87-114, ago 2004.