



Lina Kátia Mesquita de Oliveira

TRÊS INVESTIGAÇÕES
SOBRE ESCALAS DE PROFICIÊNCIA
E SUAS INTERPRETAÇÕES

Tese de Doutorado

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação do Departamento de Educação da PUC-Rio como parte dos requisitos parciais para obtenção do título de Doutor em Educação.

Orientador: Prof. Francisco Creso J. F. Júnior
Co-Orientador: Prof. Tufi Machado Soares

Rio de Janeiro
Agosto de 2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



Lina Kátia Mesquita de Oliveira

**TRÊS INVESTIGAÇÕES
SOBRE ESCALAS DE PROFICIÊNCIA
E SUAS INTERPRETAÇÕES**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Educação do Departamento de Educação do Centro de Teologia e Ciências Humanas da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof^a. Francisco Creso J.F. Júnior
Orientador
Departamento de Educação - PUC-Rio

Prof. Tufi Machado Soares
Co-orientador
UFJF

Prof^a. Alícia Maria Catalano de Bonamino
Departamento de Educação - PUC-Rio

Prof^a. Maria Aparecida C. Mamede Neves
Departamento de Educação - PUC-Rio

Prof. Manuel Palácios da Cunha e Melo
UFJF

Prof. Ruben Klein
Fundação Cesgranrio

Prof. Amaury Patrick Gremaud
USP

Prof. Paulo Fernando C. de Andrade
Coordenador Setorial do Centro de
Teologia e Ciências Humanas

Rio de Janeiro, 29 de agosto 2008.

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, da autora e do orientador.

Lina Kátia Mesquita de Oliveira

Graduou-se em Matemática pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Belo Horizonte (FAFIBH) - 1976. É Especialista em Educação Matemática pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) - 1999. É Mestre em Educação pelo Programa de Pós-Graduação da UFJF, tendo defendido a Dissertação em junho de 2002. Atualmente é Coordenadora da Unidade de Avaliação do Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação da UFJF. Atua em projetos na área de Avaliação de Sistemas Educacionais e de Gestão da Educação.

Ficha Catalográfica

Oliveira, Lina Kátia Mesquita de

Três investigações sobre escalas de proficiência e suas interpretações / Lina Kátia Mesquita de Oliveira ; orientador: Francisco Creso J. F. Júnior ; co-orientador: Tufi Machado Soares. – 2008.

216 f. : il. ; 30 cm

Tese (Doutorado em Educação)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

Inclui bibliografia

1. Educação – Teses. 2. Avaliação educacional. 3. Escalas de proficiência. 4. Análise de conglomerado. 5. Níveis de proficiência escolar. 6. Interpretação pedagógica de itens. I. Franco, Creso. II. Soares, Tufi Machado. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Educação. IV. Título.

CDD: 370

Agradecimentos

Nesse momento, meu objetivo é externar minha gratidão, um dos mais nobres sentimentos expressos pela humanidade, e fazer com que todos aqueles que contribuíram para que eu chegasse até aqui possam permanecer na memória.

Ao meu orientador, Professor Creso Franco, de quem tive a honra de merecer a confiança e compartilhar do seu compromisso com a qualidade e a propriedade da pesquisa educacional. A ele devo a pergunta adequada, o tema desafiador, a inquietação para buscar o caminho mais rico e proveitoso. Sérioo e competente, deixará sua marca no movimento das universidades brasileiras pela excelência na área da avaliação da educação.

Ao Professor Tufi Machado Soares, meu co-orientador e construtor dos modelos estatísticos adotados na pesquisa. Conhecedor profundo das análises de dados quantitativos, dispôs-se a buscar comigo o caminho mais adequado à pesquisa proposta. Seu trabalho, amplamente conhecido, certamente acrescentou dose significativa de valor a esta tese.

Ao Manuel Palacios da Cunha e Mello, responsável por minha formação acadêmica, profissional e, especialmente, por minha capacidade de sonhar e acreditar, generosamente, que o mundo pode ser melhor. Tenho muito orgulho de participar com ele da construção de um centro de estudos e pesquisas que se constituiu como o projeto mais inovador

na área da avaliação educacional no Brasil, justamente por ser um espaço de formação, de parceria e de excelência científica e tecnológica.

Aos professores participantes das bancas de qualificação, Alícia Bonamino, Fátima Alves, Aparecida Mamede, Amaury Patrick Gremaud, agradeço a preciosa colaboração, as idéias criativas e a disponibilidade.

Tenho muita honra de poder contar, em minha banca, com o Professor Rubem Klein, referência obrigatória e autoridade reconhecida pelo seu trabalho precursor na construção e desenvolvimento de programas de avaliação educacional em larga escala.

Não poderia deixar de registrar, nos meus agradecimentos, a contribuição institucional dada

- pelo Departamento de Educação da PUC-Rio pela qualidade dos cursos e excelência na formação acadêmica e profissional que propicia a seus alunos;
- pela Diretoria de Avaliação da Educação Básica do Instituto Nacional de Pesquisa Anísio Teixeira, do Ministério da Educação, pela disponibilização da base de dados do SAEB;
- pelo CAEd / UFJF, meu local de trabalho, referência nacional na área da avaliação educacional, onde teoria e prática se associam em busca do melhor debate e da mais cuidadosa interpretação dos temas relevantes da educação pública.

À equipe de pesquisa e análise de dados do CAEd, agradeço pela acolhida carinhosa e sempre disponível. Agradeço especialmente ao Neimar, ao Wellington e ao Luís Fajardo, que me acompanharam mais de perto, me apoiando nesta caminhada. Muitas vezes transformaram minhas dificuldades no campo da estatística em idéias claras, objetivas e promissoras. Ao Ailton e ao Helson, agradeço pelo desenvolvimento dos sistemas operacionais utilizados.

A Magda, Ederaldo, Janine, Verônica, Isabela, Regina, Lulude, Claytom e Márcio pelo apoio e ajuda constante em todos os momentos.

À minha amiga Wanda Alves, pela disponibilidade para ler, observar e opinar na área da educação matemática.

À Luiza que, com muito carinho e competência nas artes gráficas, editorou o trabalho, não se poupando mesmo nos fins de semana.

À Shirley Torres e à Josiane Toledo pela disponibilidade, apoio e revisão dos textos.

Aos meus queridos, Tio Raimundo e Tia Zezé, e às queridas amigas Lucy, Marlene, Bia e Letícia. Obrigada pela confiança, palavras de incentivo e pela torcida.

À Eleuza, minha irmã emprestada, companheira e amiga, que me ofereceu o olhar confiante, a palavra de incentivo e a mais rica oportunidade da vida: poder contar com a pessoa certa na hora certa, o meu agradecimento pela valiosa colaboração na revisão desse trabalho.

Por fim, de modo muito especial e carinhoso agradeço à minha família pelo companheirismo, solidariedade e força com que me presentearam. Apoio incondicional, paciência e segurança. Obrigada, José Francisco, Fernando e Mayra, vocês realmente são uns amores.

Dedico esse trabalho à minha mãe. Tenho certeza que, onde estiver, olha por mim, me abençoa e protege.

Resumo

Oliveira, Lina Kátia Mesquita de; Franco Jr., Francisco Creso Junqueira. **Três Investigações sobre Escalas de Proficiência e suas Interpretações**. Rio de Janeiro, 2008. 216 p. Tese de Doutorado - Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

As avaliações de proficiência em larga escala vêm exercendo um papel relevante no contexto educacional contemporâneo, pois servem, entre outros propósitos, para retratar mais precisamente o nível de desempenho escolar de uma grande quantidade de alunos avaliados, como também para fornecer subsídios mais sólidos ao aperfeiçoamento das políticas educacionais que vêm sendo implementadas. As escalas de proficiência utilizadas nessas avaliações revestem-se de uma grande importância nesse processo, visto que são utilizadas pelos avaliadores e pelos gestores educacionais como um instrumento capaz de aferir e interpretar a proficiência dos alunos nas diversas habilidades que compõem os domínios de conhecimento investigados. O objeto de estudo da presente tese são precisamente as escalas de proficiência utilizadas nos sistemas de avaliação em larga escala, que são tratadas em três diferentes abordagens: primeiro, há uma avaliação das diferentes abordagens para se obter uma associação entre os itens de um teste e os níveis ou pontos significativos de proficiência de diversas escalas atualmente empregadas. Depois, utilizando uma escala de proficiência em Matemática para a quarta série do Ensino Fundamental, é desenvolvida uma abordagem alternativa para caracterizar os níveis representativos de uma escala de proficiência escolar. Para isso foram utilizados métodos baseados em análise de conglomerados (*cluster analysis*) para a escolha do subconjunto de itens que caracteriza cada nível de proficiência. Por fim, é realizada uma interpretação pedagógica dos *clusters* formados, com base nos conhecimentos do ensino e da aprendizagem das habilidades básicas da educação matemática para a primeira etapa do ensino fundamental. A abordagem utilizada será a análise da natureza das operações mentais que caracterizam cada uma das competências e habilidades que compõem os *clusters*, tendo como pressupostos básicos as referências ao processo de aprendizagem da matemática.

Palavras-chave:

Avaliação educacional; escalas de proficiência; análise de conglomerado; níveis de proficiência escolar; interpretação pedagógica de itens.

Abstract

Oliveira, Lina Kátia Mesquita de; Franco Jr, Francisco Creso Junqueira. **Three Investigations of Proficiency Scales and Their Interpretation**. Rio de Janeiro, 2008. 216 p. Tese de Doutorado - Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Large-scale evaluations have played a relevant role in the contemporary field of education, not only because of their importance in providing a more precise assessment of the proficiency of large numbers of students, but also because of their use as a means of producing more reliable elements that are used in the improvement of educational policies. The proficiency scales adopted in these evaluation programs are a very important part of this process, for they are employed by educational evaluators and decision-makers as an instrument able to gauge and interpret the students' levels of proficiency in the many different abilities that compose the knowledge domains under investigation. The object of this thesis is precisely the proficiency scales used in large scale evaluation systems, which are treated according to three different approaches: First an investigation is made about the relative merit of different methods of association between the items that make up a test and the significant points or levels of proficiency in several scales that have been employed by different evaluation programs. Then, by using a 4th-grade Mathematics proficiency scale, an alternative approach to characterize levels that are representative of a proficiency scale is developed. This is done by the use of a cluster analysis method aimed at choosing a subset of items that characterize each proficiency level. Finally, a pedagogical interpretation of the clusters formed along the proficiency scale is obtained through the consideration of teaching and learning of Mathematics education basic skills, related to the beginning series of the fundamental level. The methodology used in this process is the analysis of the nature of mental operations that characterize each one of the competencies and skills that are typical of each cluster, by adopting references to Mathematics learning processes as basic assumptions.

Key-words:

Educational evaluation; proficiency scales; cluster analysis; school proficiency levels; pedagogical interpretation of items.

Sumário

1	Introdução	17
2	Avaliação das diferentes abordagens para a associação entre itens e níveis ou pontos de uma escala de proficiência.....	22
2.1	Conceitos básicos: dos itens à Teoria da Resposta ao Item	24
2.1.1	As principais características dos itens utilizados nas avaliações de larga escala	26
2.1.2	Aspectos básicos da Teoria da Resposta ao Item (TRI)	27
2.1.3	Os parâmetros da TRI	30
2.2	As Escalas de Proficiência	34
2.2.1	Considerações gerais	34
2.2.2	Transformações lineares	36
2.2.3	Dando significado às Escalas de Proficiência	37
2.2.4	Construção da Escala de Proficiência: critérios de seleção de itens representativos	39
2.3	Principais referências de abordagens para a associação entre itens e níveis ou pontos característicos de uma escala de proficiência	40
2.3.1	O SAEB	40
2.3.1.1	Objetivo e ciclo de avaliação	40
2.3.1.2	A seleção de itens representativos utilizada pelo SAEB a partir de 1999	41

2.3.1.3	A seleção de itens representativos utilizada pelo SAEB em 1995 e 1997	44
2.3.2	Análise comparativa entre os critérios de seleção utilizados pelo SAEB a partir de 1999 e os utilizados em 1995 / 1997	46
2.4	O NAEP: objetivo e ciclo de avaliação	49
2.4.1	A ancoragem de itens utilizada pelo NAEP	50
2.4.2	Análise comparativa entre os critérios de seleção utilizados pelo SAEB a partir de 99 e o NAEP	59
2.5	O TIMSS: objetivo e ciclo de avaliação	60
2.5.1	A seleção de itens representativos utilizada pelo TIMSS	62
2.5.2	Considerações sobre a seleção dos itens segundo os critérios do TIMSS	65
2.5.3	Análise comparativa entre os critérios de seleção utilizados pelo SAEB a partir de 99 e o TIMSS	66
2.6	O PISA: objetivo e ciclo de avaliação	67
2.6.1	A seleção de itens representativos utilizada pelos PISA	68
2.6.2	Análise comparativa entre os critérios de seleção utilizadas pelo SAEB a partir de 1999 e os critérios de interpretação de escala do PISA	73
2.7	O Projeto GERES: Objetivos e ondas de aplicação	75
2.7.1	Metodologia de construção da escala de proficiência adotada pelo Projeto GERES	76
2.7.2	Análise comparativa entre os critérios de seleção utilizados pelo SAEB a partir de 99 e o GERES	80
2.7.2.1	Comparações entre o SAEB 1999-2007 e o GERES no ponto de auge do desenvolvimento de habilidade	81
2.7.2.2	Comparações entre o SAEB 1999-2007 e o GERES no ponto de consolidação da habilidade	83
3	O uso da análise de conglomerados na seleção de um conjunto de itens característicos dos níveis de proficiência ...	92
3.1	Análise de <i>clusters</i> : considerações gerais	93
3.1.1	Formação dos agrupamentos	93

3.2	Construção de <i>clusters</i> para a seleção de itens característicos dos níveis da escala de proficiência	97
3.2.1	A seleção de itens	97
3.2.2	O agrupamento inicial dos itens selecionados	98
3.2.3	Características gerais do agrupamento de itens após a obtenção da solução com 6 <i>clusters</i>	109
4	Interpretação pedagógica da Escala de Proficiência a partir dos resultados dos <i>clusters</i>	118
4.1	Espaço e Forma	121
4.2	Medidas e Grandezas	124
4.3	Números e Operações	126
4.4	Tratamento da Informação	128
4.5	Interpretação Pedagógica dos <i>clusters</i> de proficiência	129
5	Considerações finais	139
6	Referências bibliográficas	146
	Anexos	148

Lista de tabelas

Tabela 1	Número de itens selecionados por nível de proficiência, segundo os critérios do SAEB 1999-2007	43
Tabela 2	Número de itens selecionados por nível de proficiência, segundo os critérios do SAEB 1995-1997	45
Tabela 3	Número de itens-âncora por nível de proficiência conforme o primeiro critério do NAEP	57
Tabela 4	Número de itens-âncora por nível de proficiência conforme o segundo critério do NAEP.....	58
Tabela 5	Pontos selecionados na escala TIMSS	62
Tabela 6	Níveis selecionados na escala TIMSS	63
Tabela 7	Correspondência entre os níveis de proficiência do TIMSS e do SAEB nos níveis de seleção definidos pelos critérios do TIMSS	64
Tabela 8	Número de itens selecionados por nível de proficiência conforme os três critérios do TIMSS considerados separadamente	65
Tabela 9	Número de itens selecionados por nível de proficiência conforme os três critérios do TIMSS tomados conjuntamente	66
Tabela 10	Níveis e intervalos de proficiência no PISA	70
Tabela 11	Níveis de proficiência no PISA	72

Tabela 12	Número de itens selecionados de acordo com cada um dos três critérios do PISA	73
Tabela 13	Disparidade entre os níveis de seleção segundo os critérios do SAEB (1999-2007) e do GERES (no auge do desenvolvimento da habilidade)	82
Tabela 14	Número de itens selecionados por nível de proficiência, segundo os critérios do GERES (no auge do desenvolvimento da habilidade)	82
Tabela 15	Disparidade entre os níveis de seleção segundo os critérios do SAEB (1999-2007) e do GERES (consolidação da habilidade)	84
Tabela 16	Número de itens selecionados por nível de proficiência, segundo os critérios do GERES (na consolidação da habilidade)	85
Tabela 17	Resumo dos 11 <i>clusters</i> originais	104
Tabela 18	Os 6 <i>clusters</i> formados	110
Tabela 19	Distribuição dos alunos pelos níveis de habilidades	117

Lista de quadros

Quadro 1	Posicionamento dos itens na escala/ critérios de seleção do SAEB - 1999 A 2007	42
Quadro 2	Posicionamento dos itens na escala/ critérios de seleção do SAEB - 1995 a 1997	44
Quadro 3	Critérios/Posicionamento dos itens na Escala de Proficiência - NAEP	53
Quadro 4	Posicionamento dos itens na escala de proficiência/critérios de seleção - TIMSS	64
Quadro 5	Avaliação das três fases de desenvolvimento das habilidades	77
Quadro 6	Distribuição dos alunos da 4ª série EF - Prova Brasil 2005 ..	97
Quadro 7	Níveis de habilidade e proficiências características	116
Quadro 8	Variação observada entre os diferentes programas associada à quantidade de itens selecionados por cada critério	140
Quadro 9	Amplitude dos níveis de seleção constituídos de forma contínua, ou descontínua	141
Quadro 10	Adoção de relaxamentos dos critérios de seleção	141
Quadro 11	Critério para a Seleção dos Itens Característicos dos Níveis de Proficiência	142

Lista de figuras, gráficos e diagramas

Figura 1	CCIs de quatro itens de diferentes níveis de dificuldade, segundo o modelo de um parâmetro da TRI	29
Figura 2	CCIs de quatro itens com variações de dificuldade e de discriminação, segundo o modelo de dois parâmetros da TRI	31
Figura 3	CCIs de quatro itens com variações de dificuldade e de discriminação, levando-se em conta também o acerto casual, segundo o modelo de três parâmetros da TRI	33
Figura 4	A curva normal de proficiência	35
Figura 5	Representação gráfica de Beaton e Allen	51
Figura 6	Item 13099	55
Figura 7	Item 25099	56
Figura 8	Fases de desenvolvimento das habilidades	77
Figura 9	Exemplo hipotético de Curva Característica do Item	78
Figura 10	Curva Característica do Item e Curva de Informação do Item (CII) para um item testado no GERES	79
Figura 11	Dendograma	95
Figura 12	Aplicação de <i>k-means</i>	96
Figura 13	Exemplo de uma Curva Característica do Item	99
Gráfico 1	Número de itens selecionados segundo os diferentes critérios considerados	88

Gráfico 2	CCI's dos itens 25471 e 26325	89
Gráfico 3	Itens 25205 e 24967	90
Gráfico 4	Itens com seus respectivos pontos notáveis próximos, o que produz uma distância euclidiana menor e torna-os similares ..	101
Gráfico 5	Itens com seus respectivos pontos notáveis mais distantes entre si e, conseqüentemente, menos similares	101
Gráfico 6	Distribuição do número de itens ao longo dos 11 <i>clusters</i> formados	105
Gráfico 7	Distribuição dos itens ao longo dos 11 <i>clusters</i> formados .	105
Gráfico 8	Distribuição dos 11 <i>clusters</i> formados	106
Gráfico 9	Representação bidimensional das centróides dos 11 <i>clusters</i> formados e seus respectivos itens	108
Gráfico 10	Distribuição do número de itens ao longo dos 6 <i>clusters</i> formados	110
Gráfico 11	Distribuição dos itens ao longo dos 6 <i>clusters</i> formados ..	111
Gráfico 12	Distribuição dos 6 <i>clusters</i> formados	112
Gráfico 13	Representação bidimensional das centróides dos 6 <i>clusters</i> formados e seus respectivos itens	114
Diagrama 1	Escala de Proficiência em Matemática - Primeira etapa do Ensino Fundamental	119

1

Introdução

Qualidade e equidade na educação. Essas questões vêm ocupando os esforços de governos no planejamento de políticas que garantam o alcance de metas de acesso a uma escola de qualidade para as crianças e os jovens brasileiros e sua permanência nela. Nesse processo, as avaliações em larga escala se destacam como estratégias privilegiadas para a obtenção de informações significativas sobre a realidade educacional do país.

Nos últimos anos, os resultados das avaliações da educação básica têm apontado, de modo geral, para a baixa qualidade do ensino oferecido nas escolas brasileiras. Observa-se, além do baixo desempenho demonstrado pelos alunos nas competências básicas necessárias para a continuidade dos estudos, ou mesmo para a inclusão no mercado de trabalho, a existência de grandes contingentes de crianças e adolescentes que, em decorrência das dificuldades de aprendizagem e do pouco incentivo para os estudos, terminam por desistir da escola, abandonando a sala de aula por motivos variados, mas, principalmente, por se tornarem vítimas de um perverso processo de exclusão causado por inúmeras reprovações.

Nesse contexto, os diagnósticos resultantes dos dados aferidos nas avaliações em larga escala revestem-se de especial importância, na medida em que revelam as fragilidades do sistema, permitindo a consolidação de ações mais efetivas no que se refere tanto à qualidade das estratégias educativas, quanto ao enfrentamento das desigualdades e, conseqüente, promoção da equidade nas oportunidades educacionais.

Dessa forma, essas avaliações produzem informações para subsidiar os gestores públicos na tomada de decisões relativas a políticas educacionais, voltadas para a equidade e para a melhoria da qualidade do ensino. Outro ponto importante é o fato das avaliações em larga escala obedecerem a certa periodicidade e incorporarem metodologias que permitem a comparação de resultados entre ciclos de avaliação,

bem como entre escolas, municípios, estados e entre a média nacional, possibilitando o acompanhamento da evolução do desempenho escolar.

Cabe ressaltar que os programas de avaliação em larga escala de caráter censitário produzem informações por escola, o que possibilita aos diretores escolares, especialistas e professores utilizar os resultados para rever ou consolidar ações estabelecidas nos projetos político-pedagógicos das escolas, bem como a criação de indicadores para o estabelecimento de metas educacionais e um sistema de incentivos implícito com o objetivo de mobilizar gestores, professores, alunos e a sociedade em geral em prol da melhoria do ensino, ou seja, a responsabilização tem sido adotada como eixo central da política de gestão dos sistemas públicos de ensino.

Portanto, a avaliação educacional em larga escala deve, necessariamente, constituir-se num sistema de informação projetado para fazer chegar aos elaboradores de políticas educacionais, aos educadores e ao público em geral informações relativas à situação efetiva do desempenho dos alunos e às mudanças ocorridas, ou passíveis de ocorrerem, nesse desempenho.

Nos programas de avaliação realizados de forma censitária, como, por exemplo, a Prova Brasil e o Programa de Avaliação da Educação Básica - Proeb - no âmbito do Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Pública, são produzidos importantes indicadores de desempenho escolar, tais como: (i) as médias de proficiência por escola, município, estado, região e para o país, expressas na escala de proficiência do Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB -, que ordenam o desempenho dos alunos num *continuum*, do nível mais baixo ao mais alto; (ii) a distribuição dos alunos segundo os diversos níveis de proficiência definidos de acordo com a escala do SAEB; (iii) a interpretação dos níveis de proficiência com base na descrição do conjunto de habilidades características de cada nível. Com essas informações, pode-se verificar em qual dos níveis situa-se a média de desempenho dos alunos, o percentual de alunos que já desenvolveram as habilidades básicas em

cada período de escolaridade avaliado e, ainda, os percentuais de alunos que se encontram abaixo e acima do nível desejável.

Outra possibilidade extremamente relevante do estudo das informações extraídas desses programas é a reflexão coletiva sobre o significado do diagnóstico que eles oferecem. Trata-se de um rico material de discussão a ser cotejado com o projeto pedagógico da escola, bem como uma oportunidade para a discussão do currículo e do trabalho educativo realizado. Acresce-se a isso, a oportunidade de os programas servirem de base para a produção de material didático mais adequado ao nível de recursos cognitivos dos alunos, nos períodos de escolaridade avaliados. Portanto, uma interpretação adequada das escalas de proficiência pode revelar inúmeros caminhos para a atuação político-pedagógica.

Para cumprir seu papel, é indispensável que a interpretação das escalas apresente algumas características básicas. Uma boa análise de uma escala de proficiência deve oferecer informações relevantes sobre o desenvolvimento cognitivo dos alunos, descrevendo, por meio de resultados apresentados através de escores de proficiência, níveis distintos de ações e operações mentais utilizadas pelos alunos ao resolverem os desafios cognitivos expressos nos itens dos testes. A interpretação da escala deve apresentar, portanto, as habilidades desenvolvidas e consolidadas pelos alunos, como características de etapas próprias de seu desenvolvimento cognitivo, dentro de cada área do conhecimento avaliada.

Uma boa interpretação da escala deve fornecer, ainda, um diagnóstico do desenvolvimento gradual e progressivo das habilidades demonstradas pelos alunos. Sabe-se, que à medida que os níveis de proficiência aumentam, uma habilidade desenvolvida parece funcionar como recurso mobilizável para o desenvolvimento daquelas mais complexas, indicando um processo cumulativo, no qual as habilidades desenvolvidas em um determinado nível de proficiência servem como base para o desenvolvimento das habilidades do nível seguinte. Assim, a construção cuidadosa de uma escala de proficiência a qualifica como um

instrumento de medida educacional do desempenho escolar e seus desdobramentos.

A construção das escalas de proficiência, entretanto, apresenta determinados problemas que podem comprometer a sua interpretação. Um problema comum relacionado a essa questão é o grau de arbitrariedade com que se delimitam os diferentes níveis de proficiência de uma escala. Tal questão será, posteriormente, vista com mais detalhes, quando forem examinadas as escalas de proficiência adotadas em diversos sistemas de avaliação contemporâneos, como o SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica) e outros. Essa arbitrariedade se manifesta tanto na determinação da quantidade e amplitude dos diversos intervalos de proficiência que constituem os níveis de uma escala, quanto na decisão sobre qual nível específico de proficiência está associado ao domínio das habilidades necessárias para se resolver corretamente um determinado item de teste. Essa última questão é extremamente relevante, visto que a delimitação de certos itens como “típicos” de determinados níveis de proficiência permite uma interpretação mais aprimorada e concreta da escala.

Uma das propostas do presente estudo é analisar esses problemas, na busca de reduzir-se o nível de arbitrariedade dos procedimentos usualmente adotados e, ao mesmo tempo, sugerir a determinação de uma escala de proficiência onde possa haver uma associação mais concreta entre os níveis constituintes do espectro de habilidades requeridas e os itens que os caracterizam. Na concepção do presente projeto, veio à mente a proposição e testagem de novas abordagens para a interpretação de escalas de avaliação educacional.

Nesse sentido, o objetivo geral do presente estudo é desenvolver formas alternativas para a construção das escalas de proficiência e propor novas metodologias de interpretação, com a idéia de um diálogo pedagógico entre os resultados e os educadores. Para o alcance desse objetivo, foram desenvolvidos três estudos relacionados, mas também independentes, que constituem as três partes deste trabalho.

Na primeira parte, é feita uma avaliação das diferentes abordagens para a seleção de itens característicos dos níveis de uma escala de proficiência, cujo objetivo é comparar as especificidades de cinco abordagens utilizadas para a construção e interpretação dos níveis das escalas de proficiência. Quatro delas são utilizadas nacional ou internacionalmente. A quinta delas começou a ser utilizada recentemente em um estudo longitudinal sobre a qualidade e equidade do ensino nas séries iniciais do Ensino Fundamental, desenvolvido em cinco capitais brasileiras.

A segunda parte do trabalho utiliza uma análise de conglomerados para seleção de um conjunto de itens característicos dos níveis de proficiência, tendo em vista o desenvolvimento de uma abordagem alternativa que caracterize os níveis representativos de uma escala de desempenho escolar. Por fim, na terceira parte da pesquisa é realizada uma interpretação pedagógica da escala de proficiência, descrevendo-se as habilidades em Matemática desenvolvidas na primeira etapa do Ensino Fundamental.

Tipicamente, a descrição de escalas de proficiência de programas de avaliação em larga escala lista o conjunto de habilidades que os alunos mobilizaram para responder aos itens de um teste, restringindo-se à análise pedagógica de alguns deles. A investigação, proposta nessa terceira parte do trabalho, faz uso de conhecimentos do ensino e da aprendizagem das habilidades básicas da educação matemática trabalhadas nas séries iniciais do Ensino Fundamental, visando a oferecer uma interpretação pedagógica de *clusters* formados ao longo da escala de proficiência.

2

Avaliação das diferentes abordagens para a associação entre itens e níveis ou pontos de uma escala de proficiência

A primeira parte deste trabalho tem como objetivo comparar cinco abordagens utilizadas para a interpretação de níveis de escalas de proficiência. Quatro delas se referem a programas de avaliação educacional consolidados em âmbito nacional ou internacional, das quais uma é utilizada pelo *Programa Internacional de Avaliação de Alunos* (*Program for International Student Assessment - PISA*); outra, pelo *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS); duas outras, pelo *National Assessment for Educational Progress* (NAEP) e pelo *Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica* (SAEB). Recentemente, a quinta abordagem começou a ser utilizada pelo *Estudo Longitudinal sobre a Qualidade e Equidade no Ensino Fundamental Brasileiro* (Projeto GERES - 2005).

Os resultados dos testes de Proficiência em Matemática do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) 2003, da 4ª série do Ensino Fundamental, constituem a base experimental do estudo proposto, que focaliza a associação entre itens e níveis ou pontos de proficiência das escalas.

Esta investigação trata de procedimentos relativos aos dois principais processos ligados às funções e características de uma escala de proficiência: sua construção e sua interpretação. Elege-se, como norte, o debate de seus principais problemas e o enfrentamento dos desafios postos pela pesquisa de alternativas que visam a sua superação. Como meta, o desenvolvimento de metodologias mais eficazes de produção de escalas de proficiência em avaliações educacionais em larga escala.

Ambos os processos são dependentes da estrutura básica de qualquer escala de proficiência baseada na Teoria da Resposta ao Item (TRI). Apesar desses processos serem interdependentes, eles tratam de etapas e elementos característicos do desempenho escolar.

O processo de construção de uma escala de proficiência diz respeito às opções metodológicas subjacentes a procedimentos estatísticos, pedagógicos e operacionais e apresentam resultados de testes em uma única métrica, expressos em escores de proficiência dispostos em uma escala unidimensional passível de ser interpretada educacionalmente. Dentre esses e outros procedimentos, destacam-se os critérios de seleção, a utilização de parâmetros estimados por meio da TRI, as opções de equalização de escalas. Tais procedimentos se conectam com os principais elementos que nortearão a etapa seguinte, a tradução dos resultados da medida da habilidade em termos de seu significado cognitivo e educacional.

O processo de interpretação da escala de proficiência realiza essa tarefa. Uma vez garantidas a fidedignidade, a unidimensionalidade e a equalização da escala, importa a consideração de tais escores, de modo a viabilizar-se a tradução da medida de habilidade em uma especificação que resuma o conteúdo cognitivo educacional da medida. A interpretação da escala baseia-se na descrição dos níveis de proficiência em que se mostra o que os alunos, cujas proficiências localizam-se em cada nível, são capazes de fazer, ou seja, quais são as habilidades por eles desenvolvidas. Isso envolve a descrição e a interpretação pedagógica dos resultados, adequadas aos principais interessados neles, tendo como leitores prioritários os educadores, mas dirigidas também a gestores, famílias, especialistas, entre outros. Essa etapa de comunicação e publicidade dos resultados é de fundamental importância, para que a escala cumpra seus objetivos principais. Portanto, a escala deve estar organizada e disposta de modo a refletir os desafios de cada etapa da aprendizagem, de cada série avaliada, de cada etapa do desenvolvimento cognitivo típico do conteúdo (dimensão) que avalia.

A metodologia utilizada é a análise comparativa de procedimentos. A comparação de mérito relativo é feita por duas vias: em primeiro lugar, analisando-se os procedimentos que operacionalizam cada abordagem; e, em seguida, aplicando-se as cinco abordagens a um

mesmo conjunto de dados, ou seja, à base de dados do resultado do teste de Matemática - SAEB 2003, 4ª série do Ensino Fundamental, de modo que sejam exploradas as implicações de cada abordagem sobre a interpretação da escala. A análise comparativa entre os critérios da associação entre itens e níveis ou pontos de proficiência nas escalas será realizada, tendo-se como referência os critérios adotados pelo SAEB a partir de 1999. É importante assinalar que, com a abordagem comparativa, não se pretende estabelecer uma hierarquia rígida entre as qualidades de cada abordagem, mas, sim, entender em que condições cada abordagem pode oferecer uma melhor oportunidade de interpretação pedagógica do desempenho escolar característico de cada nível de proficiência. Para tal, dividiu-se esta seção em três partes: (i) primeira parte - uma breve apresentação dos conceitos básicos relacionados a escalas no âmbito da Teoria de Resposta ao Item; (ii) segunda parte - uma revisão do tratamento do tema da interpretação educacional de escalas no âmbito de importantes exercícios de avaliação em larga escala; (iii) terceira parte - uma apresentação de propostas sobre o delineamento e a testagem de abordagens alternativas para a interpretação de escalas.

2.1

Conceitos básicos: dos itens à Teoria da Resposta ao Item

Basicamente, os testes padronizados usados em avaliação educacional em larga escala são compostos de itens. Cada item tem o objetivo de avaliar uma única habilidade apresentada pelos descritores que compõem a matriz de referência para a avaliação. O descritor é uma associação entre conteúdos curriculares e operações mentais desenvolvidas pelos alunos, traduzindo determinadas habilidades e competências. Essa associação apresenta um resultado que orienta todo o processo de construção dos itens do teste de proficiência escolar. O conjunto de itens do teste visa a avaliar um conjunto de habilidades que

se quer medir, característico da competência do aluno em um determinado ciclo ou período de escolaridade.

A construção desses itens é tarefa que requer um elevado grau de complexidade técnica e exige conhecimentos específicos quanto à formulação do enunciado, do comando preciso para a resposta e das opções de resposta, conforme se encontram especificados, por exemplo, em Haladyna (1997), Kubiszyn (1990), Vianna (1993), bem como no Guia de Elaboração de itens do SAEB (BRASIL MEC-INEP, 2003).

Esses itens são pré-testados, ou seja, previamente aplicados a amostras de examinandos com o objetivo de estudar o comportamento dos itens. Isso é feito porque pode suceder que um determinado item não tenha um bom comportamento, decorrente de problemas em sua estruturação, tais como a incapacidade de distinguir, de modo claro, os avaliados que desenvolveram daqueles que não desenvolveram as habilidades que o item pretende mensurar. Quando esses itens são pré-testados, é possível que os problemas que eles apresentam sejam melhor observados, de modo que os itens mais problemáticos são eliminados, por via de um processo de seleção que determina um número fixo de itens a serem utilizados na avaliação.

A decisão sobre o número de itens é um ponto importante na composição do instrumento de medida. Por um lado, o teste deve conter tantos itens quantos necessários para que se produza uma medida abrangente de habilidades essenciais do período de escolaridade a ser avaliado. Por outro lado, o teste não pode ser excessivamente longo, pois inviabiliza sua resolução pelo examinando. Para solucionar essa dificuldade, tem-se utilizado um tipo de planejamento de testes denominado Blocos Incompletos Balanceados - BIB¹ - e a construção da medida baseada na metodologia da Teoria da Resposta ao Item - TRI.

¹ O planejamento dos cadernos de testes em BIB permite a organização dos itens em blocos, que são agrupados em cadernos, de tal modo que quaisquer dos cadernos tenham um, e somente um, bloco em comum. Com isso, consegue-se que um conjunto de alunos avaliados responda a um grande número de itens, enquanto cada um, individualmente, responderá apenas a um número razoavelmente pequeno de itens.

2.1.1

As principais características dos itens utilizados nas avaliações de larga escala

Os itens que compõem um teste de proficiência devem ser observados em relação a duas características importantes: seu grau de dificuldade e seu poder de discriminação. Essas características também devem ser observadas nas avaliações realizadas em sala de aula, pelos próprios professores.

Dificuldade. Naturalmente, a dificuldade de um item diz respeito à quantidade de proficiência que capacita o aluno avaliado a acertá-lo. Itens mais fáceis requerem menos proficiência e são acertados por um maior número de alunos; itens mais difíceis requerem maior proficiência. Segundo a Teoria Clássica do Teste (TCT), a dificuldade de um item é medida pela proporção ou porcentagem de alunos que o acertam. Portanto, na verdade, trata-se de uma medida de “facilidade”, visto que, quanto maior a proporção de acertos, mais fácil tende a ser considerado o item.

Discriminação. Observando-se o comportamento da resposta do aluno avaliado em relação a um item específico, o poder de discriminação de um item é a característica que lhe permite oferecer informação sobre a proficiência desse aluno, ou compará-la com a de outro aluno que também está sendo avaliado. Certamente, deseja-se que os itens que compõem um teste tenham um elevado poder de discriminação nas respectivas habilidades mensuradas. Isso porque teria pouca validade um item que, por exemplo, tivesse um alto índice de acerto tanto pelos alunos de maior desempenho quanto pelos de pior desempenho, assim definidos com base no resultado que obtêm no teste como um todo. Igualmente, seria de pouca valia um item com índices baixos e semelhantes de acerto tanto entre os alunos com alto desempenho, quanto entre os alunos com baixo desempenho. Logicamente, teria de ser excluído da avaliação de uma determinada proficiência um item no qual os alunos de pior desempenho apresentassem um percentual de acerto maior que os alunos de melhor

desempenho. Em um caso desses, diz-se que o item e o teste têm uma correlação negativa, pois os melhores resultados no teste, correspondentes aos alunos de maior proficiência, geralmente, fazem-se acompanhar de erros no item, o que é um absurdo. Vale observar, entretanto, que, ocasionalmente, constata-se itens com esse comportamento anômalo, sendo essa uma das razões pelas quais é importante fazer a pré-testagem dos itens, antes de aplicá-los em um teste de proficiência.

Na Teoria Clássica do Teste, utiliza-se a correlação item-teste para avaliar a discriminação do item. A correlação é uma medida estatística que varia entre -1 e 1. Como já mencionado, obviamente, não é interessante que os itens tenham correlação negativa, visto que esse problema costuma ser o responsável pela eliminação sumária de itens de um banco. Por outro lado, deseja-se que os itens utilizados tenham elevadas correlações positivas, sendo esses, geralmente, os selecionados para comporem os testes de proficiência.

2.1.2

Aspectos básicos da Teoria da Resposta ao Item (TRI)

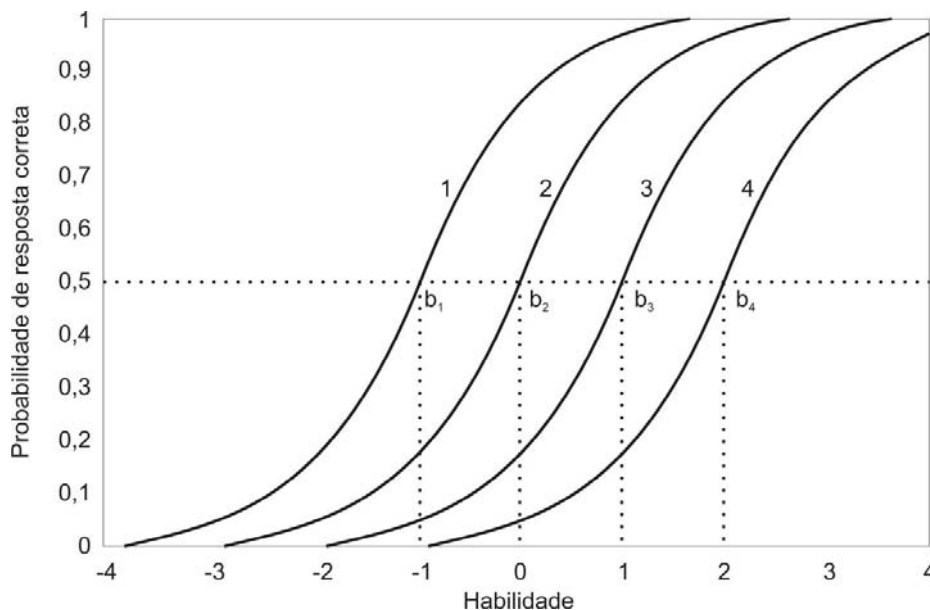
Se comparada à Teoria Clássica do Teste, segundo Lord & Novick (1964), a utilização da TRI - conjunto de modelos matemáticos no qual a probabilidade de resposta a um item é modelada em função da proficiência do aluno, variável não-observável - baseia-se em pressupostos fortes quanto ao comportamento de um indivíduo que responde aos itens de um teste, o que confere a ela algumas vantagens na elaboração de modelos de teste de avaliação de proficiência escolar. Dentre essas, destacam-se: (i) a possibilidade de comparação longitudinal de resultados de diferentes avaliações, como, por exemplo, as da avaliação de sistemas estaduais de ensino e os resultados do SAEB, desde que se incluam itens comuns aos testes e se conservem os mesmos critérios na construção e organização dos testes e na análise dos resultados; (ii) a possibilidade de avaliar com alto grau de precisão e

abrangência uma determinada área do conhecimento, sem que cada aluno precise responder a longos testes; (iii) a possibilidade de comparação entre diferentes séries, por exemplo, 4^a e 8^a séries do Ensino Fundamental e 3^a série do Ensino Médio, viabilizada pela construção de uma escala única de resultados para essas três séries (Hambleton, Swaminathan e Rogers 1991; Hambleton, 1993; Valle, 1999).

Em particular, duas restrições de especial relevância para os modelos da TRI são a unidimensionalidade e a independência local. A primeira postula a homogeneidade do conjunto de itens que, supostamente, devem estar medindo um único traço latente (LORD, 1980). Isto é, postula que há apenas uma habilidade responsável pelos resultados dos alunos em um conjunto de itens, ou, mais provavelmente, que ela seja significativamente dominante entre todas as possíveis habilidades requeridas para a realização do teste. A segunda pressupõe que, para uma dada habilidade, as respostas aos diferentes itens do teste não se influenciam, ou seja, mantidas as habilidades que afetam o teste, as respostas dos alunos a quaisquer dos itens são estatisticamente independentes.

A relação entre a proficiência e a probabilidade de o aluno acertar o item pode ser descrita por uma função matemática monotônica crescente, denominada Curva Característica do Item - CCI, como mostra a Figura 1.

Figura 1 - CCI de quatro itens de diferentes níveis de dificuldade, segundo o modelo de um parâmetro da TRI



Nesse exemplo, a CCI é apresentada graficamente, mostrando-se a relação entre proficiência e probabilidade de acerto para quatro itens, numerados de 1 a 4. Geometricamente, essa relação se comporta como uma curva, que tem uma fórmula específica e é conhecida tecnicamente pelo nome de curva característica do item (CCI). Algumas características importantes dessa curva podem ser inferidas diretamente da figura, entre as quais é possível destacar: (i) a correlação positiva entre a habilidade (proficiência) e a probabilidade de acerto, ou seja, observa-se o aumento da probabilidade de acerto, à medida que a proficiência também aumenta. Esse aumento da probabilidade não é o mesmo para todos os valores de habilidade, sendo mais intenso no centro da curva do que nos seus extremos; (ii) a não-obeidência da curva a um padrão linear; por exemplo, se a habilidade dobrar, não necessariamente dobra a chance de acerto. Isso é particularmente visível, por exemplo, nas extremidades direitas de cada curva, correspondentes aos valores maiores de habilidade, quando as alturas de cada curva vão-se fixando em torno da probabilidade $P = 1$, indicando que, em um determinado item, a chance de acerto é próxima de 100% para um determinado nível de habilidade, e não tem como crescer muito mais com referência a

habilidades ainda maiores, de modo que, nessa região, a curva passa a subir de modo muito suave, quase imperceptivelmente.

2.1.3

Os parâmetros da TRI

Na Teoria da Resposta ao Item, as curvas características dos itens podem ser especificadas por meio de três parâmetros. A seguir:

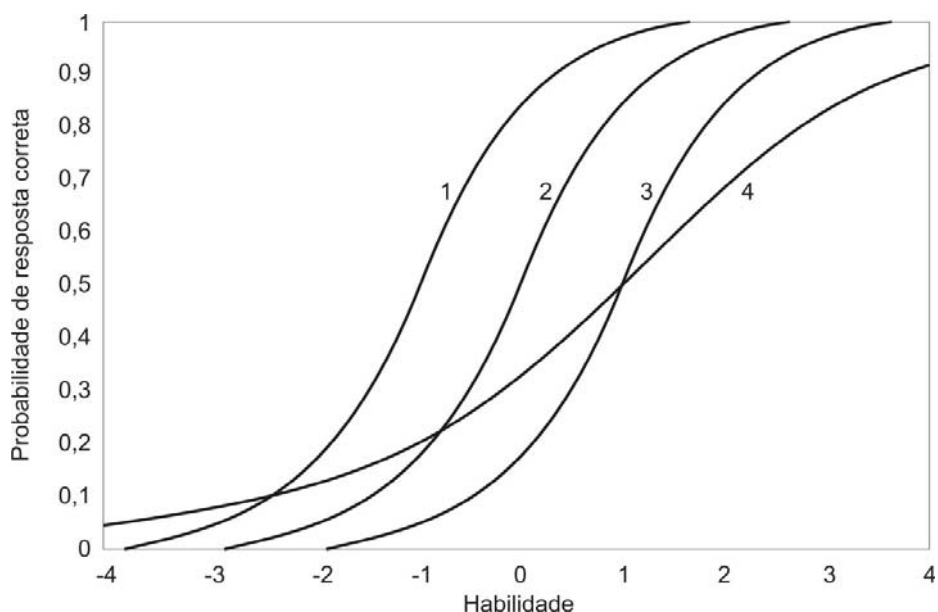
Parâmetro de dificuldade. Frequentemente conhecido pela letra **b**, esse parâmetro mede a dificuldade de um determinado item, correspondendo à proficiência necessária, para que o percentual de acerto de um item seja de 50% (considerando-se que não existe chance de acerto casual), como ocorre nos itens de múltipla escolha. Conseqüentemente, itens de maior dificuldade apresentam um maior valor de **b**. Quando itens de diferentes dificuldades são representados em um mesmo gráfico, como na Figura 1, observa-se que os itens formam um bloco de curvas idênticas, excetuando-se o fato de que elas estão horizontalmente deslocadas umas em relação às outras. Assim sendo, as curvas mais deslocadas à direita correspondem às CCI de itens mais difíceis, que requerem maior proficiência para garantir 50% de chance de acerto, ao passo que os itens mais fáceis situam-se à esquerda, sendo menor o nível de proficiência requerido, respeitada a probabilidade de acerto de 50%. Na Figura 1, pode-se, portanto, perceber que o item mais fácil é o 1, e o mais difícil, o 4.

Parâmetro de discriminação. Geometricamente, esse parâmetro corresponde à inclinação da CCI no ponto em que há 50% de chance de acerto do item, considerando-se nula a chance de acerto casual, também nesse caso. Quanto maior for esse parâmetro, denominado parâmetro **a**, maior será a inclinação da curva nesse ponto, e melhor a capacidade do item discriminar alunos de proficiências diferentes. A princípio, o parâmetro de discriminação **a** pode assumir qualquer valor real, positivo ou negativo. Uma condição, entretanto, necessária à validade do item é que o parâmetro **a** seja positivo, pois um valor

negativo para a indicaria que, quanto maior a proficiência do aluno avaliado menor sua chance de acertar o item, o que configura uma situação absurda. Em relação aos valores positivos de a , quanto maiores esses valores, maior é a capacidade de discriminação do item (naquele ponto), e maior sua qualificação para figurar no teste. Geometricamente, uma inclinação positiva e acentuada indica que, naquele ponto, ocorre um drástico aumento na probabilidade de acerto de um item, quando se verifica um pequeno aumento na habilidade dos alunos avaliados. Tal fato corresponde a uma maior sensibilidade do item em distinguir os alunos que sabem dos que não sabem, ou seja, os alunos que desenvolveram a habilidade requerida pelo item dos que não a desenvolveram.

Pode-se perceber na Figura 2, por exemplo, que os itens de 1 a 3 têm discriminações aproximadamente iguais entre si, visto que, para a probabilidade de acerto de 0,5, suas inclinações são praticamente iguais. Já o item 4 tem um menor poder de discriminação, pois sua inclinação para esse mesmo valor de probabilidade (0,5) é menor que nos casos anteriores.

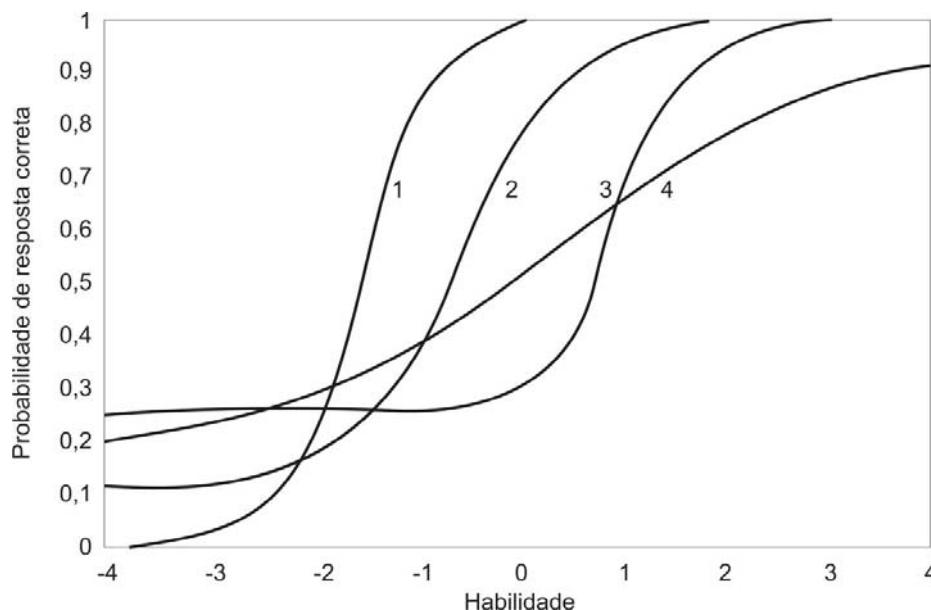
Figura 2 - CCI's de quatro itens com variações de dificuldade e de discriminação, segundo o modelo de dois parâmetros da TRI



Um aspecto importante é que a discriminação de um item não é a mesma para todo o intervalo de proficiência. Ou seja, um item que tem uma grande capacidade de discriminar os alunos de proficiência baixa dos alunos de proficiência média pode não ser muito útil para discriminar alunos de proficiência alta de alunos de proficiência ainda maior, visto que o item seria acertado por esses últimos grupos, de modo que não se poderia distinguir um grupo do outro. Um item assim poderia ser o de número 1, na Figura 2, correspondendo ao fato de que seu parâmetro de dificuldade b é menor. Certamente, um dos objetivos das avaliações de proficiência em larga escala é fazer distinções de proficiência entre alunos situados ao longo de todo o nível de proficiência de interesse. Assim sendo, quando os testes são elaborados, procura-se fazer com que eles se componham de itens com diferentes parâmetros de dificuldade, de modo a abranger de maneira uniforme todo o espectro relevante de proficiência.

Parâmetro do acerto casual. Esse parâmetro, denominado de parâmetro c , é utilizado para tratar do freqüente caso de itens de múltipla escolha, nos quais o aluno pode acertar um item, mesmo tendo uma proficiência relativamente baixa: trata-se do conhecido acerto casual, popularmente conhecido como “chute”. Nas CCIs que incluem o parâmetro c , a extremidade esquerda corresponde a assíntotas, curvas que se aproximam de uma reta, sem, entretanto, tocá-la, que, por sua vez, referem-se a probabilidades de acerto superiores a zero. Por exemplo, em um item de múltipla escolha com cinco alternativas para respostas que parecem igualmente possíveis de ser escolhidas por um aluno, a chance de acerto casual é de 0,20 ou $1/5$, uma vez que o aluno teria que acertar casualmente uma alternativa dentre as cinco apresentadas. Um caso desses é ilustrado pelo item de número 4 da Figura 3.

Figura 3 - CCIs de quatro itens com variações de dificuldade e de discriminação, levando-se em conta também o acerto casual, segundo o modelo de três parâmetros da TRI



Nem sempre, entretanto, o parâmetro c corresponde exatamente à divisão de 1 pelo número de alternativas de resposta ao item. Isso ocorre porque alternativas podem facilitar o desempenho de quem sabe menos, por exemplo, alternativas com respostas absurdas ou obviamente falsas, casos em que alunos de menor proficiência são “empurrados” na direção da resposta certa, aumentando assim sua chance de sucesso. Geometricamente, na CCI, isso se traduziria em uma assíntota esquerda mais alta, por exemplo, em um item de múltipla escolha com cinco alternativas para a resposta; essa assíntota poderia corresponder a 0,25, como é o caso do item 3 da Figura 3. Nesse caso, a proporção dos que acertaram o item, mesmo conhecendo muito pouco o conteúdo, foi maior do que aquele que seria de se esperar, levando-se em conta somente o número de alternativas no item. Por outro lado, em alguns itens, pode haver a ocorrência de distratores (que são as alternativas de respostas falsas ou não-preferíveis dos itens), capazes de convencer um grande número de alunos a considerá-los como a opção certa. Em casos assim, itens de múltipla escolha com cinco opções poderiam ter um parâmetro c inferior a 0,2, como, por exemplo, o item 2 da Figura 3.

A invariância dos parâmetros da TRI. Pode-se constatar que a principal e mais importante distinção entre a Teoria da Resposta ao Item e a Teoria Clássica é a propriedade de invariância, característica da TRI. Os parâmetros do item não dependem da distribuição dos alunos avaliados segundo o nível de proficiência, e os escores de proficiência dos alunos avaliados não dependem do conjunto de itens utilizados para estimá-los. Quando o modelo da TRI ajusta-se aos dados, a curva característica de um item é a mesma, independente do grupo de alunos avaliados submetidos à estimativa dos parâmetros.

2.2

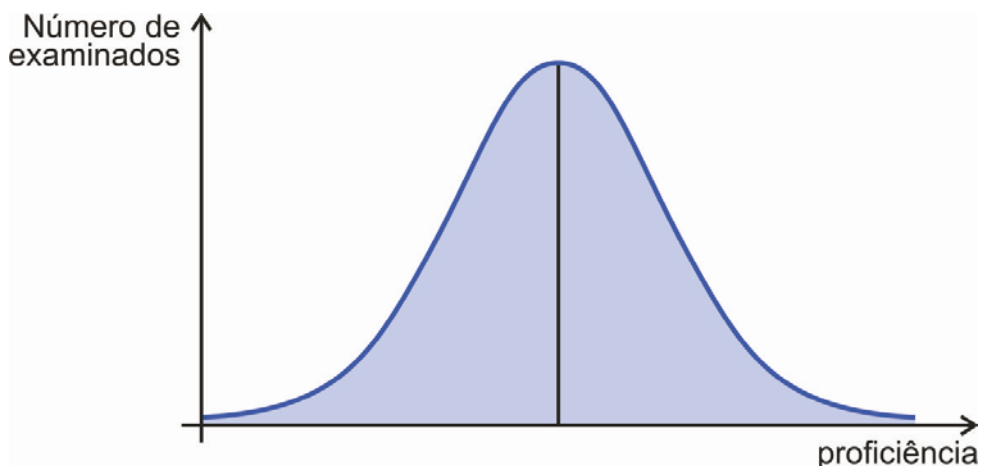
As Escalas de Proficiência

2.2.1

Considerações gerais

Segundo a Teoria da Resposta ao Item - TRI, para cada item, é calculada sua respectiva curva característica, que relaciona a habilidade do aluno avaliado com a sua probabilidade de acertar o item. Dessa forma, com base no padrão de acertos do examinado, é possível estimar sua habilidade. Nos programas computacionais usualmente utilizados na produção das medidas da TRI (como o BILOG MG e outros), as proficiências dos examinados formam um conjunto numérico com média igual a zero e desvio-padrão igual a 1. A média é o “ponto de equilíbrio” da distribuição das proficiências. Em geral, supõe-se que essa distribuição seja simétrica, podendo ser representada por uma curva chamada de “normal”, ou curva em forma de sino, como a mostrada na Figura 4. Nessa curva, a proficiência é medida no eixo horizontal, de modo que os níveis de proficiência aumentam da esquerda para a direita. Por outro lado, a altura da curva, medida no eixo vertical, diz respeito à quantidade, ou à proporção de examinados que têm uma determinada proficiência.

Figura 4 - A curva normal de proficiência



Cabe mencionar que, para grandes números de alunos examinados, como ocorre nos testes de larga escala, que chegam a ter centenas de milhares de alunos avaliados, as distribuições verdadeiras dos resultados aproximam-se bastante bem da curva normal. Dessa forma, como se pode ver na figura 4, a maioria dos alunos avaliados tem sua proficiência situada em níveis médios. Isso se traduz na maior altura da curva no centro e em torno dele. Porém, à medida que se vai caminhando para as proficiências maiores situadas à direita do gráfico e também para as proficiências menores situadas à esquerda, vai diminuindo o número de casos encontrados. Assim, os resultados dos testes tendem a concentrar-se em torno da média; por outro lado, resultados muito melhores ou muito piores do que a média são mais raros, e quanto maior a discrepância em relação à média, maior é essa raridade, ou seja, menor é a altura da curva. Em uma distribuição normal padronizada de resultados, atribui-se o número zero à proficiência do meio da curva, ou seja, a média corresponde ao número 0; e o número 1, ao seu desvio-padrão.

2.2.2 Transformações lineares

Para fins de divulgação de resultados, é mais conveniente que se expressem os resultados de um teste em uma escala diferente da normal padronizada. Em geral, ao verem e interpretarem uma escala, as pessoas preferem lidar com números positivos e inteiros a lidar com números negativos e fracionários. Essa conversão de dados normais padronizados para os valores de uma escala arbitrária é usualmente feita por um procedimento matemático simples chamado transformação linear. Segundo esse procedimento, um número x pode ser convertido em um número y por meio da equação $y = a + bx$, onde a e b são constantes quaisquer, geralmente determinadas de modo a fazer com que os valores de y sejam expressos em uma escala conveniente.

Portanto, as transformações lineares permitem que os resultados sejam expressos em escalas arbitrárias. Essa liberdade na escolha das escalas possibilita a escolha de números de uso e memorização mais fáceis por parte de quem utilizará os resultados dos testes, como professores e gestores escolares. Por isso, é comum que essas médias tenham valores como, por exemplo, 150 ou 200, e que os desvios-padrão valham algo como 20 ou 50 pontos.

Então, ao *continuum* de proficiência são atribuídos os números da transformação linear adotada, com uma subsequente divisão desse *continuum* em níveis de proficiência. Esses níveis são arbitrários, uma vez que, no *continuum* de habilidades considerado, não existe nenhum ponto privilegiado onde uma determinada habilidade se separa drasticamente de outra adjacente. Mas, além disso, deve-se obedecer a critérios, de modo que esses níveis não sejam definidos num número excessivamente pequeno, tornando-se pouco informativos (por exemplo, uma escala com apenas dois níveis, baixo e alto), nem num excessivamente grande (por exemplo, escalas com número alto de intervalos, como 40), inviabilizando-se a análise gradativa dos níveis em relação às habilidades desenvolvidas.

2.2.3 Dando significado às Escalas de Proficiência

Considerando-se os pressupostos da TRI, as escalas de proficiência são obtidas a partir de um tratamento estatístico desenvolvido em três etapas: (i) calibração dos itens do teste, o que ocorre por meio da identificação de seus parâmetros, uma vez que os parâmetros dos itens e as proficiências são invariantes. Uma hipótese habitual, e necessária para a identificação da proficiência, supõe, por um lado, que os parâmetros dos itens sejam invariantes para os diferentes grupos de examinandos, e, por outro, que a proficiência dos alunos seja invariante para o conjunto de itens aplicados, exceto por uma transformação linear, especificamente afim, da escala; (ii) após a calibração e análise do funcionamento diferencial dos itens, realizam-se os procedimentos básicos de equalização da escala, de acordo com critérios pré-estabelecidos; e (iii) em uma única etapa, são calculadas, por exemplo, a proficiência média do alunato por redes de ensino, por municípios, por unidades federativas, por regiões do país, por países.

Construir e dar significado aos números de uma escala de proficiência significa escolher alguns pontos ou escolher alguns níveis e descrever as habilidades que os alunos demonstram possuir, quando situados em torno desses pontos ou níveis de proficiência. Ou seja, depois de identificados os itens representativos de cada nível ou ponto, especialistas da área de conhecimento avaliada procuram explicar o significado pedagógico das respostas dadas aos itens do teste, a partir de uma descrição das habilidades desenvolvidas e consolidadas por meio da análise das respostas dadas aos diferentes itens característicos de cada nível de proficiência.

Os resultados obtidos são interpretados por meio das escalas de proficiência que apresentam ordenadamente, em um *continuum*, o desempenho dos avaliados, do nível mais baixo ao mais alto. Então, os resultados da avaliação em larga escala são demonstrados em uma escala de proficiência apresentada em níveis, como, por exemplo, a escala de proficiência do SAEB, que varia aproximadamente de 0 a 500 pontos, de

modo a conter, de forma bem distribuída, em uma mesma métrica, os resultados do desempenho escolar dos alunos da 4ª e 8ª séries do Ensino Fundamental e 3ª série do Ensino Médio.

Assim, os alunos situados em um nível mais alto da escala revelam dominar não só as habilidades do nível em que se encontram, mas também aqueles níveis anteriores. Quem está no terceiro nível de proficiência domina também as habilidades características no segundo nível e no primeiro; quem está no último nível revela também as habilidades de todos os níveis anteriores. Analisar cuidadosamente a descrição das habilidades características de cada nível de proficiência produz um diagnóstico do desempenho escolar

As escalas de proficiência também permitem situar a “unidade” avaliada, seja ela aluno, escola, município, estado federativo ou país, em função de seu desempenho, possibilitando a comparação dos resultados obtidos. Também podem ser comparadas as médias de proficiência alcançadas entre os períodos de escolaridade avaliados. Por exemplo, os alunos da 8ª série devem, necessariamente, revelar habilidades mais complexas do que os da 4ª série, devendo, portanto, estar situados em pontos mais altos da escala. Ao interpretar-se a escala de proficiência, pode-se ainda observar o percentual de alunos em cada nível e comparar com o percentual dos alunos que se encontram no nível, ou acima do nível adequado, isto é, o nível em que se apresentam as habilidades básicas e essenciais para o período de escolaridade avaliado. Ou seja, por meio da interpretação da escala de proficiência, pode-se produzir um diagnóstico do desempenho escolar; como, por exemplo, em um desenho censitário, como é o caso da Prova Brasil² - Avaliação do Rendimento Escolar -, o desempenho dos alunos de cada escola, município, unidade da federação e do Brasil pode ser interpretado pedagogicamente em relação às médias de desempenho,

² A Prova Brasil, instituída pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica, foi idealizada para produzir informações sobre o ensino oferecido por município e escola, individualmente, com o objetivo de auxiliar os governantes nas decisões e no direcionamento de recursos técnicos e financeiros, assim como a comunidade escolar no estabelecimento de metas e implantação de ações pedagógicas e administrativas, visando à melhoria da qualidade do ensino. Os resultados da Prova Brasil foram produzidos na mesma escala do SAEB 2001 (Prova Brasil - Avaliação do Rendimento Escolar - Resultados 2006:1).

posicionadas na escala e comparadas entre si e com os ciclos de avaliações anteriores, bem como pela distribuição dos percentuais de alunos por nível de proficiência, o que propicia as seguintes informações: (i) quanto maior o percentual de alunos nos níveis mais altos da escala e menor o percentual nos níveis mais baixos, melhor é o resultado alcançado; (ii) se os percentuais de alunos se distribuem de modo significativo em todos os níveis da escala, com valores aproximados, essa situação configura um resultado heterogêneo, que requer um tratamento pedagógico; (iii) se os alunos concentram-se nos níveis mais baixos da escala, o resultado é insatisfatório; é preciso verificar se as habilidades apresentadas nos níveis mais altos da escala foram trabalhadas com os alunos.

2.2.4

Construção da escala de proficiência: critérios de seleção de itens representativos

A interpretação das escalas de proficiência tem início usualmente com a definição de critérios de seleção de itens representativos, que serão abordados a seguir, tendo como referência os principais programas de avaliação, a saber: o *Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica* - SAEB; o *National Assessment for Educational Progress* - NAEP; o *Programa Internacional de Avaliação de Alunos* - PISA; o *Trends in International Mathematics and Science Study* - TIMSS; e os critérios utilizados recentemente pelo Projeto GERES/2005 - *Estudo Longitudinal sobre a Qualidade e Equidade no Ensino Fundamental Brasileiro*, que é uma pesquisa longitudinal na qual uma amostra de alunos e escolas de cinco importantes cidades brasileiras está sendo observada ao longo de quatro anos iniciais do Ensino Fundamental.

Neste estudo serão adotados como referência os itens e os resultados de um teste de proficiência em Matemática para a 4ª série do Ensino Fundamental do SAEB, que utilizou itens de múltipla escolha, pré-testados, validados e integrantes do Banco Nacional de Itens - BNI/SAEB.

2.3

Principais referências de abordagens para a associação entre itens e níveis ou pontos característicos de uma escala de proficiência

2.3.1

O SAEB

2.3.1.1

Objetivo e ciclo de avaliação

No início de 1990, o Ministério da Educação e do Desporto (MEC), através do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), iniciou a implementação do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), com o objetivo de gerar e organizar informações sobre a qualidade, a equidade e a eficiência da educação nacional, de modo a permitir o monitoramento das políticas educacionais brasileiras, fornecendo subsídios, para que gestores de políticas públicas, diretores e professores efetuassem mudanças necessárias à melhoria da qualidade da educação e garantia da igualdade de oportunidades educacionais (MEC/INEP, 1995; Pestana, 1998; MEC/INEP 2002). E ainda, de acordo com Castro (1999), com essa iniciativa, o MEC assumia, efetivamente, seu papel de coordenação e monitoramento das políticas educacionais, já que caberia à instância federal o monitoramento de políticas e a orquestração de políticas de estados e municípios, para o que as informações quantitativas e qualitativas eram absolutamente essenciais.

Desde seu início até hoje, o SAEB realizou nove ciclos de avaliação amostral, em 1990, 1993, 1995, 1997, 1999, 2001, 2003, 2005 e 2007, com base em amostras probabilísticas complexas das diversas unidades federativas. São testados alunos das escolas públicas e privadas das 4ª e 8ª séries do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio. A partir de 1995, em seu terceiro ciclo de avaliação, o SAEB passa a utilizar novas metodologias de elaboração de testes e técnicas estatísticas de análise e interpretação de resultados, com base na Teoria da Resposta ao Item (TRI), que deu origem à construção de um banco de itens.

Até 1997, os alunos testados, de 4ª e 8ª séries, fizeram testes de Língua Portuguesa, Matemática e Ciências; para a 3ª série do Ensino Médio, as Ciências se desdobravam em Biologia, Física e Química. Em 1999, os testes avaliam também História e Geografia. A partir de 2001, entretanto, os alunos fizeram apenas testes de Língua Portuguesa e Matemática.

Além dos testes, o SAEB aplica, concomitantemente, quatro questionários contextuais: (i) sobre a escola, (ii) dirigido ao diretor, (iii) dirigido ao professor e (iv) dirigido ao aluno, os quais têm como objetivo produzir informações referentes ao perfil sócio-econômico e à trajetória escolar dos alunos, a práticas na escola e seu impacto sobre a aprendizagem, a fatores sociais que afetam a probabilidade de repetência, ao estilo pedagógico dos professores e à modalidade de gestão e liderança na escola, entre outros.

2.3.1.2

A seleção de itens representativos utilizada pelo SAEB a partir de 1999

Na escala de proficiência do SAEB, a definição dos níveis de proficiência relaciona-se com a seleção de um conjunto de itens, onde um dado item caracteriza um ponto ou um nível da escala em que a grande maioria de alunos, situados nesse nível, acerta o item, enquanto um percentual considerável de alunos, situados no nível abaixo da escala, erra o item.

Nas avaliações realizadas pelo SAEB, a partir de 1999, um item é selecionado para um determinado nível se atende aos seguintes critérios: (i) o número de alunos no intervalo que está sob análise deve ser maior que 50; (ii) o percentual de acertos no item no intervalo anterior ao intervalo sob análise é menor que 65%; (iii) o percentual de acertos no item no nível considerado e nos níveis acima é maior ou igual a 65%; (iv) o ajuste aos dados do modelo da TRI, na estimativa das estatísticas do item, é bom. O Quadro 1 apresenta sucintamente os critérios mencionados.

Quadro 1

SAEB 1999 a 2007	Posicionamento dos itens na escala/ critérios de seleção: <ul style="list-style-type: none"> • O número de alunos no intervalo que está sob análise deve ser maior que 50. • O percentual de acertos do item no intervalo anterior ao intervalo sob análise é menor que 65%. • O percentual de acertos do item no nível considerado e nos níveis acima é maior ou igual a 65%. • O ajuste da TRI do item é bom.
---------------------	---

Considerando-se os critérios estabelecidos pelo SAEB de 1999 a 2005 e as estatísticas calculadas para a análise dos itens e dos testes de Matemática do SAEB - 2003, 4ª série do Ensino Fundamental, foi produzida a Tabela 1 a seguir, em que se destacam os itens característicos dos níveis de proficiência correspondentes. Embora fossem aplicados 169 itens, neste estudo serão considerados 168, uma vez que o item de número 25060 foi excluído por apresentar comportamento estatístico inadequado, como pode ser observado no Anexo VIII.

Identificados os itens selecionados para cada nível, passa-se à construção da Escala de Proficiência em Matemática, tendo como referência os critérios de seleção utilizados pelo SAEB a partir de 1999, que se encontram no Anexo I.

Quanto à determinação das fronteiras desses níveis, vale ressaltar que a mesma foi realizada com certo grau de arbitrariedade, visto não haver, no *continuum* de proficiência, quaisquer pontos específicos que deveriam ser necessariamente considerados como fronteiras naturais dos níveis definidos. Entretanto, as escolhas feitas levaram em conta o fato de que, na escala do SAEB, a média de proficiência para a 8ª série do Ensino Fundamental corresponde a 250 pontos, e a partir deste valor foram construídos os níveis com largura correspondente a valores de um desvio-padrão (50 pontos) ou à sua metade (25 pontos). Essa variação de largura de acordo com os níveis, resultante de um procedimento igualmente imbuído de certa arbitrariedade, deveu-se ao fato de que é muito maior a concentração de alunos nos níveis mais centrais de

proficiência para a série considerada, razão pela qual se achou necessário fazer uma divisão mais fina entre esses níveis centrais.

Pode-se observar na Escala de Proficiência em Matemática do Anexo I que todos os 168 itens puderam ser selecionados, o que é uma consequência de os critérios de seleção terem sido pouco exigentes. Apenas deixariam de ser selecionados itens excessivamente difíceis, que não atingissem 65% de acerto nem mesmo no nível superior de proficiência (350 a 375 pontos). Não foram observados, entretanto, casos desse tipo, como mostra a distribuição do número de itens selecionados obtidos por nível de proficiência, apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Número de itens selecionados por nível de proficiência, segundo os critérios do SAEB 1999-2007

Nível de Proficiência	N. de Itens selecionados	%	% Acum.
Até 125	0	0	0
125 – 150	3	1,8	1,8
150 – 175	15	8,9	10,7
175 – 200	24	14,2	24,9
200 – 250	48	29	53,8
250 – 300	51	30,2	84
300 – 350	19	11,2	95,3
350 – 375	8	4,7	100
Total	168	100	

Pode se constatar a presença de itens selecionados em todos os níveis de proficiência, excetuando-se o primeiro (correspondente ao nível mínimo de proficiência, de até 125 pontos). Essa ausência de itens selecionados no nível inferior é, entretanto, esperada, visto que a definição dos itens selecionados, segundo o presente critério, requer que o percentual de acerto no nível inferior ao da seleção seja menor que 65%, e, naturalmente, não pode existir um nível inferior ao mínimo considerado.

O fato de todos os níveis serem contemplados com itens selecionados é desejável, pois isso permite uma interpretação da escala de proficiência em todos os níveis considerados, Nesse caso, fica

evidente que o número de itens selecionados, distribuídos ao longo dos níveis de proficiência, obedece a um padrão aproximadamente simétrico, segundo uma distribuição grosso modo normal: há uma concentração maior de itens selecionados nos níveis centrais de proficiência, com uma diminuição paulatina do número deles, à medida que se consideram os níveis extremos, tanto na direção dos níveis maiores, quanto dos níveis menores de proficiência.

2.3.1.3

A seleção de itens representativos utilizada pelo SAEB em 1995 e 1997

Nas avaliações SAEB 95 e 97, um item foi considerado representativo de um dado nível, quando: (i) ele foi respondido corretamente por um grande percentual de alunos avaliados (de pelo menos 65% dos alunos no intervalo sob análise); e (ii) foi respondido corretamente por uma pequena porcentagem (não mais de 50%) de alunos no intervalo imediatamente anterior; (iii) a diferença entre os percentuais de alunos entre esses dois intervalos, que acertam e erram o item, deve ser de pelo menos 30 pontos percentuais. Por exemplo, para construir-se essa escala, um item pode ser considerado representativo do nível 250 se for satisfeito o seguinte critério: no nível 250, que 65% ou mais dos respondentes acertem o item; que menos de 50% dos alunos posicionados no nível anterior (175) acertem o item; e que a diferença entre os percentuais dos que acertaram seja maior que 30 pontos percentuais (BRASIL/MEC/INEP/SAEB,2001). O Quadro 2 apresenta sucintamente os critérios de seleção acima mencionados.

Quadro 2

SAEB 1995 e 1997	Posicionamento dos itens na escala/ critérios de seleção: <ul style="list-style-type: none"> • itens com 65% ou mais de acerto no intervalo sob análise; • percentual de acerto no intervalo anterior ao intervalo sob análise deve ser abaixo de 50%; • diferença do percentual de acerto entre esses dois intervalos deve ser de pelo menos 30 pontos percentuais.
---------------------	---

Considerando-se os critérios estabelecidos pelo SAEB 95 e 97 e as estatísticas produzidas para a análise dos itens e dos testes de

Proficiência em Matemática do SAEB 2003, foi elaborado o quadro II, integrante do Anexo VIII, em que se destacam os itens característicos dos níveis de proficiência correspondentes.

Identificados os itens característicos de cada nível, passa-se à construção da Escala de Proficiência em Matemática, tendo como referência os critérios de seleção utilizados pelo SAEB em 95 e 97, que se encontra no Anexo II.

Pode-se observar que os critérios usados para a seleção dos itens, tendo em vista a interpretação da Escala de Proficiência em Matemática, do Anexo II, são muito restritivos e rigorosos, e apenas itens com discriminação bastante alta preenchem os critérios estabelecidos. Por outro lado, itens que satisfazem a esses critérios são bastante característicos do nível que descrevem, pois tais critérios levam a percentuais expressivamente menores de acertos do item no nível imediatamente abaixo. Conseqüentemente, o número de itens aproveitados é muito baixo, como mostra a distribuição do número de itens selecionados obtidos por nível de proficiência apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 - Número de itens selecionados por nível de proficiência, segundo os critérios do SAEB 1995-1997

Nível de Proficiência	N. de Itens selecionados	% Total	% Válido	% Vál. Acum.
Até 125	0	0	0	0
125 – 150	2	1,2	5,2	5,2
150 – 175	1	0,6	2,6	7,8
175 – 200	0	0	0	7,8
200 – 250	10	6	25,6	33,4
250 – 300	19	11,3	48,7	82,1
300 – 350	6	3,6	15,4	97,5
350 – 375	1	0,6	2,6	100
Total Válido	39	23,2	100	
Itens não-selecionados	129	76,8		
Total	168	100		

Essa distribuição evidencia que os critérios de seleção do SAEB (1995-1997) são bastante rigorosos, e isso se traduz na observação de que apenas 39 dos 168 itens puderam ser selecionados, o que corresponde a aproximadamente 23% do total. Além disso, o número de itens representativos dos diversos níveis de proficiência não se distribui uniformemente ao longo do espectro de habilidade: os itens selecionados concentram-se nos níveis em torno de 250 pontos da escala arbitrária; observa-se que, dos 39 itens que foram selecionados, 19 situam-se no nível 250-300, e outros 10 itens, no nível inferior (200-250). Juntos, portanto, esses dois níveis centrais de proficiência abarcam mais de 70% dos itens selecionados segundo esse critério. Além disso, percebe-se certa assimetria na quantidade de itens selecionados ao longo dos níveis de proficiência, pela qual essa concentração é menor nos níveis inferiores. Com efeito, verifica-se que, para proficiências abaixo de 200, foram selecionados somente três itens, sendo que o nível 175-200 não teve nenhum item que satisfizesse aos critérios de seleção.

Vale mencionar, entretanto, que essa concentração de itens selecionados em torno da média de proficiência não é fenômeno exclusivo dos critérios do SAEB 1995-1997, pois também foi observado em grau significativo na construção da escala do SAEB 1999-2007, bem como em outras escalas consideradas a seguir, como as do NAEP, TIMSS e PISA.

2.3.2

Análise comparativa entre os critérios de seleção utilizados pelo SAEB a partir de 1999 e os utilizados em 1995/1997

Como a exposição dos processos de seleção de itens, segundo esses dois critérios, deixa claro, um dos objetivos da adoção dos novos critérios de seleção pelo SAEB 1999-2007 foi a possibilidade de inclusão de um maior número de itens selecionados, bem como a tentativa de fazer com que os itens selecionados cobrissem de modo mais completo e uniforme todas os níveis de proficiência considerados.

No SAEB 1999-2007, foram propostas duas maneiras de relaxar algumas das exigências impostas anteriormente, com o intuito de aumentar-se a quantidade de itens satisfazendo aos critérios de seleção.

A primeira proposta envolveu o relaxamento da segunda condição, segundo a qual os examinados tinham que apresentar um percentual de acerto inferior a 50% no nível imediatamente anterior ao de seleção. Dessa forma, passou-se então a considerar itens com um percentual de acerto igual ou maior que 50% nesse nível inferior (ao mesmo tempo em que a primeira e terceira condições foram mantidas inalteradas).

Percebeu-se que essa mudança possibilitou a seleção de 22 itens, 21 dos quais eram itens novos em relação aos obtidos anteriormente. Apenas um item (16905) satisfaz aos dois critérios de seleção³. Isso permitiu elevar o número de itens selecionados de 37 para 58, o que fez subir para 34% a taxa de seleção.

A segunda proposta de mudança referiu-se à eliminação da exigência de que deveria haver uma diferença de no mínimo 30% de acerto entre o nível escolhido para a seleção e o nível que lhe ficava imediatamente abaixo (mantendo-se a primeira e a segunda condições inalteradas). Isso resultou na inclusão de outros 25 itens, fazendo o total subir para 82 itens selecionados, ou 49% dos 168 itens do banco. Nenhum dos itens selecionados assim obtidos já havia sido determinado pelos dois primeiros critérios, visto que, naturalmente, esse terceiro critério exclui os dois primeiros.

Observa-se também que essas duas formas de mudança de critérios amenizaram o problema já mencionado da concentração de itens selecionados nos níveis centrais de proficiência. A primeira mudança fez surgirem 8 itens selecionados no nível de 300-350⁴ (contra 6 itens selecionados que haviam sido determinados nesse mesmo nível segundo os critérios originais). E ele também possibilitou a inclusão de 5 itens

³ Esse item, entretanto, foi selecionado para diferentes níveis segundo esses dois critérios: conforme o primeiro critério, sua seleção se deu no nível 250-300; conforme o segundo critério, a seleção foi num nível imediatamente superior ao primeiro: 300-350. Ao reunirmos, posteriormente, todos os itens que foram selecionados segundo os critérios do SAEB 1995-1997 e seus dois modos de relaxamento, optou-se, aqui, por destinar esse item ao nível de 250-300, devido ao fato de essa seleção estar de acordo com as exigências originais.

⁴ Levando-se em conta o item 16905, mencionado na nota anterior.

selecionados no nível máximo de 350-375 (contra apenas 2 que haviam sido originalmente determinados nesse mesmo nível segundo os critérios anteriores). Isso se verificou porque o primeiro dos critérios anteriores favorecia a seleção de itens mais difíceis, ao exigir que, nos níveis imediatamente anteriores aos da seleção, o percentual de acerto fosse inferior a 50%. Isso produziu um deslocamento do espectro de habilidades na direção da extremidade superior. Com efeito, observa-se que, dos 22 itens selecionados conforme o primeiro relaxamento, nada menos que 21 deles corresponderam ao nível 250-300 ou mais (e apenas um item correspondeu ao nível 200-250).

Por outro lado, a segunda mudança permitiu um relativo aumento do número de itens selecionados na direção oposta, ou seja, na região dos menores níveis de habilidade. Isso foi conseguido não só porque se manteve, nesse caso, a exigência de que o percentual de acerto dos examinados situados no nível anterior ao nível de seleção fosse inferior a 50%, mas também porque não se exigia mais uma diferença tão grande (30%) de acerto entre os dois níveis adjacentes.

Com efeito, observou-se, nesse caso, que 18 dos 25 itens assim obtidos situavam-se no nível 200-250 ou antes. Mesmo nessa direção inferior, entretanto, o número de itens selecionados foi paulatinamente diminuindo, à medida que se caminhava para a extremidade inferior do espectro, de modo que o menor nível em que surgiram itens selecionados, conforme esse segundo relaxamento, foi de 150-175, onde surgiram 2 itens (contra apenas um que havia sido determinado segundo os critérios originais). No nível mínimo de habilidade (125-150), porém, esse segundo relaxamento não foi capaz de produzir novos itens selecionados.

Em suma, a adoção simultânea dos três conjuntos de critérios do SAEB (o conjunto original e seus dois relaxamentos) resultou em 84 itens selecionados, de um total de 168 itens disponíveis. Dessa forma, foi possível obter itens selecionados em todos os níveis de proficiência existentes (com exceção do nível inferior, de até 125 pontos, ao qual naturalmente não se atribuem itens característicos, por não ser possível

comparar o desempenho dos alunos de proficiência situado nesse nível mínimo com o desempenho de alunos com proficiência hipoteticamente ainda inferior). Algumas características marcantes desse novo conjunto de critérios (que já eram típicas da seleção baseada no conjunto original e que, de certo modo, foram atenuadas pelos dois relaxamentos) são:

- a) A concentração de itens selecionados nos níveis centrais de proficiência: 63% deles situam-se nos níveis 200-250 e 250-300.
- b) A assimetria à esquerda da distribuição: 27% deles concentram-se nos dois níveis superiores (300-350 e 350-375), enquanto que 10% se espalham pelos três níveis inferiores (125-150, 150-175 e 175-200).

2.4

O NAEP: objetivo e ciclo de avaliação

O objetivo do *National Assessment for Educational Progress* - NAEP - é produzir informações sobre o que alunos de escolas americanas, públicas e privadas, conhecem e podem fazer com o que sabem nas diversas áreas do conhecimento: leitura, matemática, ciências, história e civismo.

Os testes são produzidos por um grande comitê de especialistas, educadores e cidadãos diretamente interessados, que especificam os objetivos da avaliação segundo o que os alunos devem aprender durante sua educação escolar. Os objetivos por área são definidos em termos de uma matriz de conteúdos para o processo de avaliação. Para satisfazer aos objetivos da avaliação e assegurar que os tópicos selecionados para medir cada objetivo cubram uma extensão de níveis de dificuldade, as amostras do NAEP se fazem com um grande número de itens dentro de cada área a ser avaliada. Originalmente, o NAEP produzia seus resultados apresentando os percentuais de resposta correta para itens individuais. Posteriormente, foram apresentadas porcentagens médias de grupos de itens. Em 1983, quando o *Educational Testing Service* - ETS - tornou-se o gestor do NAEP, introduziram-se as escalas de proficiência, com média 250 e desvio-padrão 50, baseadas na Teoria da Resposta ao Item - TRI.

2.4.1

A ancoragem de itens⁵ utilizada pelo NAEP

A ancoragem é um meio utilizado pelo NAEP para a construção da escala de proficiência, que se realiza por meio de um procedimento simples e direto, baseado apenas no aumento da proporção de alunos que respondem corretamente ao item entre pontos-âncora adjacentes. Esse processo permite verificar o que a maioria dos alunos em um ponto-âncora sabe e pode fazer, e o que a maioria dos alunos situados nos níveis imediatamente mais baixos não sabe e não pode fazer. O NAEP utiliza dois métodos para decidir que itens serão selecionados para a descrição dos pontos-âncora.

O primeiro método é denominado método direto, porque o que os alunos sabem e conseguem fazer relaciona-se diretamente a um ponto-âncora. Como poucos alunos têm (ou nenhum aluno tem) proficiência exatamente no ponto-âncora na escala do NAEP, as proficiências são agrupadas em um pequeno intervalo acima e abaixo do ponto-âncora, de modo a haver pelo menos 100 alunos no intervalo representativo do ponto em questão. Esse método se fundamenta em dois critérios:

- i) 80% dos alunos em um ponto-âncora respondem corretamente ao item, e, no ponto imediatamente inferior, menos de 50% dão a resposta correta ao item.
- ii) 65% dos alunos no ponto mais alto respondem corretamente ao item, e menos de 50% dos alunos, no nível imediatamente mais baixo, são capazes de responder corretamente ao item, sendo que a diferença de acerto entre esses níveis é de, no mínimo, de 30 pontos percentuais.

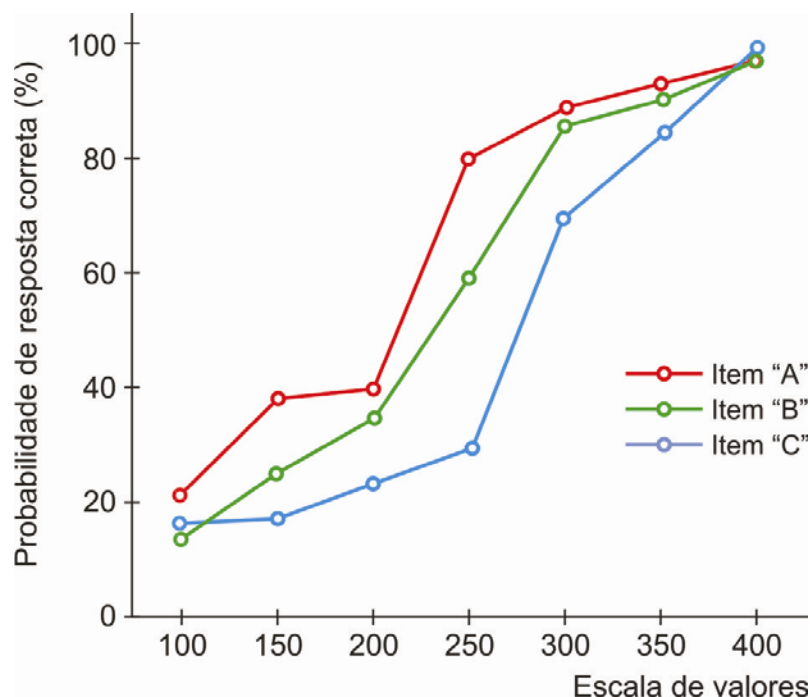
Para os escores que estão no ponto-âncora mínimo (o primeiro da escala), ou próximo dele, o critério para a seleção do item é: (i) 80% ou (ii) 65% de alunos respondendo corretamente o item. O primeiro critério é menos aplicável e pode não produzir itens

⁵ No NAEP, o processo de seleção de itens para níveis específicos de proficiência é explicitamente chamado de ancoragem (lit. *anchoring*), razão pela qual se optou por manter essa expressão para se referir à seleção dos itens significativos dos níveis de proficiência nesse programa.

suficientes para a interpretação; por isso, o segundo critério é o mais utilizado.

O segundo método é chamado de método refinado, porque se enquadra no modelo logístico de três parâmetros para a escalonagem de escores usa as Curvas Características dos Itens - CCI - para aproximar, nos pontos de ancoragem selecionados, a porcentagem de acerto em cada item. Os parâmetros do item tornam-se facilmente disponíveis, se a escala tiver sido produzida segundo os métodos da TRI. Esse método utiliza o mesmo critério de seleção de itens, exceto pelo fato de que os tamanhos da amostra nos pontos-âncora não estão disponíveis, e, portanto, o tamanho mínimo da amostra não é utilizado. Ambos os métodos produzem resultados semelhantes. Beaton e Allen (1992) apresentam uma representação gráfica desse processo, conforme se vê a seguir.

Figura 5



Nessa representação, os itens "A", "B", "C" são ilustrativos do processo. Seis possíveis pontos-âncora são selecionados, correspondendo aos valores 100, 150, 200, 250, 300, 350 na escala. O item "A" é selecionado para o nível 250 segundo qualquer dos dois critérios de

seleção, visto que a probabilidade de acerto para alunos com proficiência em torno de 250 é de 80%, enquanto que, para os alunos do nível imediatamente mais baixo (200), a probabilidade é de 40%. O item "C" é selecionado para o nível 300, usando-se o segundo critério, porque as probabilidades de sucesso nos dois níveis satisfazem aos valores mínimos dos pontos iniciais. O item "B" não é selecionado em nenhum nível, pois a discriminação entre níveis adjacentes não é grande o suficiente segundo as exigências consideradas (o percentual de acerto chega aos 80% no ponto 300 da escala de proficiência, mas o percentual de acerto no ponto de seleção inferior - 250 - supera os 50%).

Usando-se um ou outro método, os itens que compõem os testes são agrupados, de modo que um conjunto de itens possa discriminar entre diferentes pontos-âncora. Os itens que não discriminam são agrupados separadamente e passam por uma revisão. Um comitê de especialistas por área, educadores e outros interessados, estuda e interpreta os itens selecionados. Também compete a esse comitê generalizar, a partir de itens específicos que discriminam entre níveis-âncora, as habilidades desenvolvidas pelos alunos nesses níveis. Assim sendo, o processo de ancoragem é um meio de estudar-se, empiricamente, o desenvolvimento das habilidades dos alunos avaliados pelo NAEP, identificando-se itens que discriminam entre os pontos-âncora, ou seja, itens que permitem que os pontos de seleção descrevam o que a grande maioria de alunos em um nível pode fazer a mais em relação à maioria dos alunos do nível imediatamente inferior. O Quadro 3 apresenta de forma sucinta os critérios de ancoragem.

Quadro 3

Programa de Avaliação	Critérios/Posicionamento dos itens na Escala de Proficiência
NAEP	<ul style="list-style-type: none"> • Os pontos-âncora são arbitrários, correspondendo a intervalos relativamente estreitos e dispostos intercaladamente ao longo de um <i>continuum</i>. • Posicionamento dos itens na escala/Critérios de seleção: Primeiro Critério: Mais de 80% dos alunos em um ponto-âncora respondem corretamente ao item e, no nível imediatamente inferior, menos que 50%, dão a resposta correta ao item. Segundo Critério: Itens selecionados: itens com 65% ou mais de acerto no nível-âncora e com menos de 50% no nível imediatamente inferior, sendo que a diferença entre os percentuais de alunos posicionados nesses níveis seja de, no mínimo, 30 pontos percentuais.

Em ambos os métodos de seleção do NAEP, vários pontos da escala, chamados de pontos de seleção ou pontos-âncora, são relacionados. Como não há, ao longo da escala NAEP, pontos observáveis, nos quais o desempenho dos alunos cresça dramaticamente, a seleção dos pontos é arbitrária. A escala NAEP trabalha com números redondos. Os pontos-âncora devem estar suficientemente distantes para retratar desempenhos diferentes, mas não tão distantes a ponto de se tornarem triviais. Na avaliação de matemática do NAEP, os pontos-âncora foram 200, 250, 300 e 350, para toda a escala.

Deve-se observar, entretanto, que, no NAEP, a escala completa envolvendo a 4^a, a 8^a e a 12^a séries estende-se, aproximadamente, de 0 a 500 pontos, sendo que a maioria dos alunos dessas séries têm seus escores variando de 100 a 400 pontos. Portanto, os quatro pontos de seleção acima mencionados referem-se ao intervalo total de proficiência, de modo que, quando se restringe a análise para uma série específica (como a 4^a série, no presente caso), nem todos esses pontos-âncora devem ser considerados, visto não haver, para essa série específica, variações relevantes de percentuais de alunos entre alguns desses pontos.

Por exemplo, como a 4ª série diz respeito a séries iniciais, é a menos avançada das três séries consideradas, observa-se que dois pontos de seleção de interesse são os valores de 200 e de 250 da escala, que, na avaliação de 1990, corresponderam, para a 4ª série, aproximadamente, aos percentis 30 e 90 respectivamente. Dito de outro modo, nessa avaliação, cerca de 30% dos alunos obtiveram um resultado de até 200 pontos, e cerca de 90% deles obtiveram um resultado de até 250 pontos. A escolha desses dois pontos para se fazer a seleção dos itens-âncora parece ser adequada, visto que, de fato, percebe-se uma diferença significativa de proficiência entre esses pontos: no primeiro deles, encontram-se estudantes de proficiência baixa, enquanto que, no segundo, estão os estudantes de proficiência elevada.

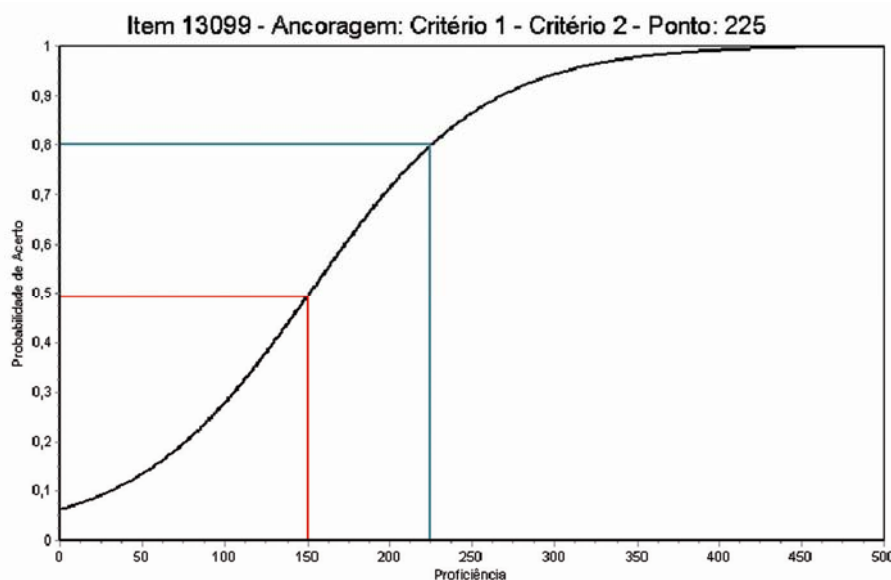
Se se incluir, entretanto, por exemplo, o ponto de seleção correspondente ao valor de 300 na escala, pode-se perceber que o salto de proficiência será muito pouco significativo, visto que esse salto ocorrerá entre alunos de percentis aproximadamente correspondentes a 90 e a 100 na escala de proficiência (uma vez que quase todos os alunos da 4ª série têm proficiência igual ou inferior a 300 nessa escala). E a inclusão do ponto de 350 seria ainda menos pertinente, visto não haver praticamente diferença entre os níveis de 300 e de 350 quanto aos percentis de proficiência (sendo ambos aproximadamente iguais a 100).

Portanto, para os itens considerados no presente estudo, referentes à 4ª série do Ensino Fundamental, foram utilizados somente dois pontos de ancoragem, de modo a haver uma correspondência adequada com os procedimentos empregados no NAEP. Um outro aspecto relevante nessa etapa foi a escolha dos valores da escala do SAEB, que seriam utilizados como pontos-âncora. Isso teve que ser considerado porque, naturalmente, a escala do SAEB não é a mesma escala que a do NAEP, de modo que uma tarefa importante foi decidir quais pontos da escala do SAEB poderiam ser considerados como correspondentes aos pontos de 200 e 250 da escala do NAEP.

A solução para isso foi obtida escolhendo-se os dois pontos-âncora da escala do SAEB como sendo aqueles correspondentes ao trigésimo e ao nonagésimo percentil da proficiência dos examinados no SAEB, visto que esses mesmos percentis eram os que, na escala do NAEP de 1990, localizavam-se nos pontos de 200 e de 250 de sua escala de proficiência. Na escala do SAEB, esses pontos corresponderam, aproximadamente, às proficiências de 150 e de 225 respectivamente, de modo que esses foram os dois pontos-âncora escolhidos.

O gráfico a seguir ilustra o processo de ancoragem de um dos itens do banco conforme o primeiro critério (e também conforme o segundo, visto que, se um item satisfaz ao primeiro critério de ancoragem, ele, na verdade, satisfaz a ambos). Observa-se, então, que o item em questão - de número 13099 - ancora no nível de proficiência de 225, e cerca de 80% dos respondentes nesse nível acertam o item, ao passo que o percentual de acerto entre os respondentes situados no nível anterior (com proficiência de 150) corresponde a aproximadamente 50%.

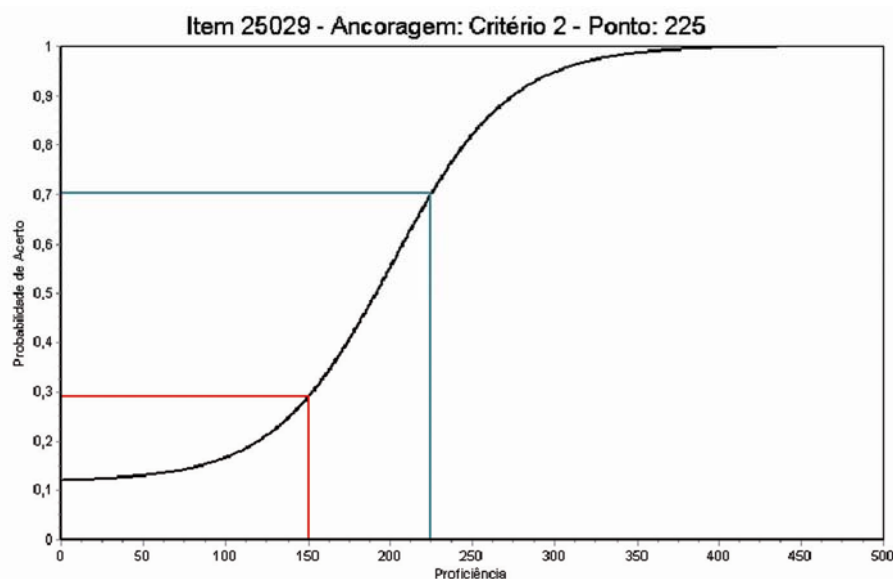
Figura 6 - Item 13099



Já a observação do segundo critério de ancoragem é ilustrada pelo gráfico a seguir, onde se mostra um item - 25099 - também ancorando no nível 225 apenas pelo segundo critério, de modo que, nesse nível, o

percentual de acerto é de cerca 70% (superior, portanto, ao valor mínimo para esse nível, que é de 65%), ao mesmo tempo em que o percentual de acerto no nível anterior é de 30% (inferior, portanto, ao valor máximo para esse nível, que é de 50%), e a diferença entre os percentuais de acerto desses dois níveis é de aproximadamente 40% (superior, portanto, à diferença mínima entre os dois níveis, que é de 30%).

Figura 7 - Item 25099



Considerando-se os critérios estabelecidos pelo NAEP e as estatísticas produzidas para a análise dos itens e dos testes de Matemática do SAEB 2003 da 4ª série do Ensino Fundamental, produziu-se, então, o Quadro III, integrante do Anexo VIII, em que se destacam os itens selecionados característicos dos níveis de proficiência correspondentes e, no Anexo IV, as curvas características dos respectivos itens da Escala de Proficiência constante do Anexo III.

A Tabela 3 apresenta a distribuição do número de itens-âncora por nível de proficiência, segundo o primeiro critério adotado pelo NAEP:

Tabela 3 - Número de itens-âncora por nível de proficiência conforme o primeiro critério do NAEP

Nível	N. de Itens-âncora	% Total	% Válido
1	3	1,8	7,7
2	36	21,3	92,3
Total Válido	39	23,1	100
Itens não-selecionados	130	76,9	
Total	169	100	

Nessa distribuição, constata-se que, de acordo com o primeiro critério utilizado pelo NAEP, foram selecionados 39 itens-âncora, uma quantidade que perfaz apenas 23,1% do total de itens. Além de ser um número consideravelmente pequeno, esse conjunto também se distribui de maneira bastante desigual entre os níveis-âncora: verifica-se que apenas 3 itens ancoraram no primeiro nível, o que correspondeu a somente 7,7% dos itens que ancoraram. Essa falta de itens no primeiro nível deveu-se à exigência de que, nesse nível, o percentual mínimo de acerto ao item deveria ser de 80%, o que fez com que somente itens relativamente muito fáceis pudessem ser selecionados.

Naturalmente, a assimetria observada quanto ao número de itens selecionados por nível é indesejável, visto que seria interessante que houvesse um número significativo de itens distribuídos uniformemente em ambos os espectros de proficiência.

Com a adoção do segundo critério, menos rigoroso que o primeiro, há um natural acréscimo do número de itens selecionados. Observa-se que parte dos itens definidos conforme o primeiro critério corresponde a um subconjunto dos encontrados conforme o segundo critério, ou seja, todos os itens que ancoraram conforme o segundo critério também o fizeram conforme o primeiro critério, embora o oposto não necessariamente tenha ocorrido.

A Tabela 4 expõe a distribuição dos itens selecionados por níveis de proficiência, de acordo com o segundo critério adotado pelo NAEP.

Tabela 4 - Número de itens-âncora por nível de proficiência conforme o segundo critério do NAEP

Nível de seleção	N. de Itens selecionados	% Total	% Válido
1	14	8,3	16,9
2	69	40,8	83,1
Total Válido	83	49,1	100
Itens não-selecionados	86	50,9	
Total	169	100	

Nessa distribuição, pode-se observar que, com a adoção desse segundo critério, o número de itens selecionados aumenta para 69; ainda assim, o percentual de itens selecionados em relação ao total de itens continua baixo (40,8%). Também permanece o problema de poucos itens no primeiro intervalo considerado, com apenas 16,9% dos itens ancorados nesse nível.

Outro aspecto relevante sobre a ancoragem dos itens no NAEP é a constatação de que ela se verifica quase que exclusivamente para os itens com índice de dificuldade média ou baixa conforme se percebe no Quadro III do Anexo VIII. Com efeito, pelo quadro, percebe-se que, por exemplo, dos 63 itens mais difíceis do banco (assim medidos pelos seus respectivos coeficientes b, que estão apresentados em ordem crescente na tabela), nenhum deles ancora. A razão de isso ter ocorrido se deve à exigência de que, no nível de ancoragem, o percentual de acerto deveria ser de pelo menos 80% no primeiro critério, ou 65% no segundo. Como, nos itens mais difíceis, esses percentuais de acerto não foram atingidos no pontos-âncora considerados, esses itens não puderam ser selecionados.

2.4.2

Análise comparativa entre os critérios de seleção utilizados pelo SAEB a partir de 99 e o NAEP

Comparando-se os resultados da seleção realizada segundo os critérios do SAEB 1999-2007 com a seleção obtida segundo os critérios do NAEP, observa-se uma série de diferenças significativas entre os dois métodos.

Uma diferença facilmente perceptível refere-se ao número de itens selecionados: conforme os critérios do SAEB 1999-2007, todos os 168 itens foram selecionados, ao passo que, no NAEP, somente 39 itens satisfizeram ao primeiro critério, e 83 itens satisfizeram ao segundo. Essa disparidade é parcialmente explicada pela diferença de rigor entre os dois critérios, que foi muito maior no caso do NAEP que no do SAEB 1999-2007: enquanto que, no SAEB, para ser selecionado, um item devia apenas satisfazer o critério de ter um percentual igual ou superior a 65% em um nível, e menos do que isso no nível imediatamente anterior, o NAEP, por sua vez, especificava a necessidade de haver diferenças maiores de acerto entre os níveis, de modo que apenas os itens que experimentaram um mínimo de 30% de diferença entre eles foram selecionados conforme os critérios do NAEP.

Para o SAEB, os níveis correspondem aos intervalos compreendidos entre os pontos-limite, abrangendo todos os estudantes com proficiência situada entre esses extremos. Portanto, para o SAEB, o conjunto formado pelos níveis corresponde a um intervalo contínuo de proficiências.

O NAEP, por outro lado, considera apenas subamostras de estudantes com proficiência situada em estreitos níveis em torno dos pontos de seleção⁶. Logo, no NAEP, os intervalos de seleção são descontínuos.

Essa restrição dos níveis de seleção a intervalos estreitos do espectro de proficiência é outro fator que, efetivamente, limitou a

⁶ Como se viu, a seleção dos itens do NAEP somente se deu em quatro níveis relativamente estreitos do espectro de proficiência (correspondendo aos pontos de seleção de 150, 200, 250 e 300, ocupando centros de níveis de 25 pontos de largura).

ocorrência de itens selecionados segundo esse sistema. Isso nos leva à constatação de que o NAEP concentrou-se em analisar diferenças de acerto entre dois níveis previamente definidos para a quarta série do Ensino Fundamental.

2.5

O TIMSS: objetivo e ciclo de avaliação

A *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* - IEA - é uma entidade pioneira em processos internacionais de avaliação educacional. Seus primeiros trabalhos foram realizados em 1964, quando se concluiu o primeiro estudo internacional em matemática (*First International Mathematics Study* - FIMS). Desde então, já foram realizadas, aproximadamente, 20 avaliações em linguagem, civismo, leitura, matemática e ciências. Em relação a essas duas últimas disciplinas, a IEA implementou o TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*), que propicia a oportunidade de aferir, comparar e explicar as tendências em matemática e ciências para a 4ª e a 8ª séries nos países envolvidos no processo avaliativo. Desde a avaliação de 1995, vem-se utilizando a TRI nessas avaliações, cujo ciclo é quadrienal, e cujas mais recentes edições foram:

1995 - *Third International Mathematics and Science Study*, a maior e mais complexa avaliação realizada pela IEA, em ciências e matemática, com alunos das 3ª, 4ª, 7ª e 8ª séries do Ensino Fundamental e 3ª série do Ensino Médio.

1999 - TIMSS - renomeado para *Trends in International Mathematics and Science Study*, avaliou apenas os alunos da 8ª série nas áreas de matemática e ciências, sendo esses os mesmos da 4ª série da avaliação de 1995.

2003 - Esta versão do TIMSS avaliou os alunos de 4ª série em 26 países, e da 8ª série em 46 países⁷, em matemática e ciências, utilizando questões de múltipla escolha e questões abertas em três domínios cognitivos: conhecer, aplicar e inferir.

2007 - Versão mais recente do TIMSS, avaliou também as mesmas séries da edição anterior, estendendo-se para mais de 60 países, muitos dos quais já haviam sido avaliados em 2003. Vários de seus resultados ainda não vieram a público, estando com sua divulgação prevista para o final de 2008 e o início de 2009.

Além dos testes de matemática e ciências, são aplicados questionários aos diretores e professores das escolas, buscando produzir informações extensivas sobre o ensino e sobre a aprendizagem nas áreas do conhecimento avaliadas. É importante ressaltar, ainda, que o TIMSS concluiu recentemente uma inovadora análise de “oportunidades de aprendizado” dos alunos, que categoriza e compara os currículos de matemática e ciências, os livros didáticos e os materiais pedagógicos utilizados entre os países participantes. Portanto, os resultados, ao invés de se limitarem à identificação dos países com desempenho mais alto ou mais baixo, são também utilizados como um instrumento capaz de aferir o progresso educacional de um país e redefinir suas metas curriculares e práticas pedagógicas.

2.5.1

A seleção de itens representativos utilizada pelo TIMSS⁸

Os processos de equalização conduzidos pelo TIMSS, com respeito às avaliações dos anos 1995, 1999 e 2003, resultaram na construção de escalas de proficiência independentes para ciências e matemática. Para

⁷ No total, os países participantes da edição de 2003 foram: África do Sul, Arábia Saudita, Argentina, Armênia, Austrália, Autoridade Nacional Palestina, Bahrein, Bélgica, Botswana, Bulgária, Canadá, Chile, Chipre, Cingapura, Coréia do Sul, Egito, Escócia, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Estados Unidos, Estônia, Filipinas, Gana, Holanda, Hong Kong, Hungria, Iêmen, Indonésia, Inglaterra, Irã, Israel, Itália, Japão, Jordânia, Letônia, Líbano, Lituânia, Macedônia, Malásia, Marrocos, Moldávia, Noruega, Nova Zelândia, Romênia, Rússia, Sérvia, Síria, Suécia, Taiwan e Tunísia. Em alguns países, avaliou-se apenas uma das séries consideradas no estudo; em outros países, ambas as séries foram avaliadas.

⁸ O Relatório Técnico do TIMSS 2003 foi a referência utilizada para o estudo desse tópico.

cada uma dessas disciplinas, não houve equalização entre a 4ª e a 8ª séries, de modo que ambas adotaram escalas independentes e numericamente iguais, tendo como referência a avaliação de 1995, com média 500 e desvio padrão 100.

Uma vez estabelecida a escala de proficiência, o TIMSS utiliza, para a descrição das habilidades dos alunos, o processo de seleção em cinco intervalos, especificados a partir de quatro pontos dessa escala. Esses pontos, tanto para a 4ª, quanto para a 8ª série, foram definidos nas avaliações de 1995 e 1999, por meio dos percentis 25, 50, 75 e 90, não sendo considerado nenhum critério pedagógico explícito.

Em 2003, porém, adotou-se outro critério, com o objetivo de definir pontos fixos que se tornassem uma referência para as avaliações seguintes, pois os pontos de percentis estavam mudando a cada ano de aplicação, devido, principalmente, a dois fatores: (i) novos países participantes; e (ii) variações na proficiência dos países participantes das avaliações anteriores.

Os novos pontos foram selecionados de modo a não ficar muito distantes dos pontos de 1999 para a 8ª série, mantendo-se distâncias iguais entre os intervalos. Os pontos selecionados são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 - Pontos selecionados na escala TIMSS

Percentil	Proficiência	Referência internacional
90	625	Desempenho Avançado
75	550	Desempenho Alto
50	475	Desempenho Intermediário
25	400	Desempenho Baixo

Para a definição dos níveis de proficiência, foram considerados intervalos de 10 pontos (5 pontos abaixo e 5 pontos acima) em torno de cada ponto de referência, conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 - Níveis selecionados na escala TIMSS

Referência internacional	Níveis de proficiência
Desempenho Avançado	620-630
Desempenho Alto	545-555
Desempenho Intermediário	470-480
Desempenho Baixo	395-405

Após calcularem o percentual de acerto para cada item em cada um dos níveis de proficiência, os especialistas dedicaram-se à definição de itens selecionados, utilizando três critérios. O primeiro se refere à escolha de itens com ancoragem perfeita, ou seja, (i) para itens de múltipla escolha, o critério utilizado foi de 65% de acerto no nível de ancoragem e 50% no nível anterior. Visando-se a não descartar itens no processo de ancoragem, mais dois critérios foram utilizados para a incorporação dos itens de múltipla escolha não selecionados anteriormente, quais sejam: (ii) itens que quase ancoraram - para itens de múltipla escolha: pelo menos 60% no nível de seleção e menos de 50% no nível anterior; e (iii) itens difíceis de serem ancorados - para itens de múltipla escolha: pelo menos 60% ou 65% no nível de ancoragem, independente do desempenho dos estudantes no nível anterior. Para itens abertos, como não há possibilidade de acerto ao acaso, o critério foi de 50% no nível de ancoragem, não se considerando o percentual no nível anterior. Após a identificação dos itens em seus pontos de ancoragem, os especialistas passaram a construir a escala de proficiência, objetivando diagnosticar as habilidades desenvolvidas pelos alunos em cada ponto de seleção.

Aplicando-se os critérios de seleção do TIMSS à construção da escala de proficiência em Matemática do SAEB 2003 para a 4ª série do Ensino Fundamental, serão levados em consideração os critérios de seleção de itens representativos abordados anteriormente e apresentados de forma sucinta no Quadro 4.

Quadro 4

Programa de Avaliação	Posicionamento dos itens na escala de proficiência/critérios de seleção
TIMSS	<p>A Escala de Proficiência foi arbitrada como tendo uma média de 500 e um desvio padrão de 100. Os níveis de proficiência foram definidos a partir de pontos fixos, tendo como referência os percentis 25, 50, 75 e 90 e intervalos de 10 pontos (5 pontos abaixo e 5 pontos acima) em torno de cada ponto de referência.</p> <p>Posicionamento dos itens na escala/Critérios de seleção:</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) Seleção perfeita; pelo menos 65% de acerto no nível de seleção e 50% no nível anterior. (ii) Itens que quase ancoraram: pelo menos 60% no nível de seleção e menos de 50% no nível anterior. (iii) Itens difíceis de serem ancorados: pelo menos 65% no nível de seleção independentemente do percentual no nível anterior.

A fim de se utilizarem os critérios do TIMSS na determinação dos níveis de proficiência em Matemática para os itens considerados no presente estudo, foram adotados intervalos de 5 pontos, correspondentes a 10% do desvio padrão (2,5 pontos abaixo e 2,5 pontos acima) em torno de cada um dos percentis: 25, 50, 75 e 90. Esse critério foi escolhido em função de a escala SAEB possuir uma média de 250 pontos e um desvio padrão de 50 pontos.

Tabela 7 - Correspondência entre os níveis de proficiência do TIMSS e do SAEB nos níveis de seleção definidos pelos critérios do TIMSS

Referência Internacional	Níveis de Proficiência do TIMSS	Níveis de Proficiência Correspondentes na Escala do SAEB
Desempenho Avançado	620-630	235,1 a 240,1
Desempenho Alto	545-555	203,6 a 209,1
Desempenho Intermediário	470-480	170,7 a 175,7
Desempenho Baixo	395-405	141,7 a 146,7

O Quadro IV, integrante do Anexo VIII, apresenta o demonstrativo do percentual de acerto em cada item, segundo os níveis de proficiência estabelecidos conforme os critérios adotados pelo TIMSS.

Identificados os itens selecionados de cada nível, passa-se a construir a Escala de Proficiência em Matemática do SAEB, tendo como referência os três critérios de seleção utilizados pelo TIMSS, que se encontram no Anexo IV.

2.5.2

Considerações sobre a seleção dos itens segundo os critérios do TIMSS

A seguir, a Tabela 8 apresenta o número de itens selecionados de acordo com cada um dos três critérios definidos pelo TIMSS.

Tabela 8 - Número de itens selecionados por nível de proficiência conforme os três critérios do TIMSS considerados separadamente

Níveis de Proficiência	Seleção Perfeita	2º Critério	3º Critério
Nível 1	6	11	5
Nível 2	7	14	7
Nível 3	22	27	9
Nível 4	15	17	8
Total	50	69	29

Observa-se que apenas 50 itens tiveram uma seleção perfeita, o que correspondeu a cerca de 30% do total. A adoção do segundo critério produziu 69 itens. Também se percebe, entretanto, que os itens determinados conforme o primeiro critério são um subconjunto dos itens determinados pelo segundo critério. Assim, a adoção do segundo critério representou um acréscimo de apenas 19 itens ao total de itens selecionados, visto que os outros 50 já haviam sido determinados pelo primeiro critério. Vale a pena observar, outrossim, que, nos 50 itens que são selecionados de acordo com ambos os critérios, a seleção se dá exatamente nos mesmos níveis.

Tomando como base todos os itens selecionados determinados independentemente desses três critérios, percebe-se que o total válido

(ou seja, a soma dos itens que foram selecionados) corresponde a 74 itens, ou cerca de 44% do total. Também se percebe a existência de itens selecionados em todos os quatro níveis de seleção, com maior concentração no nível 3, e uma distribuição aproximadamente simétrica em torno desse centro, como mostram os dados apresentados na Tabela 9.

Tabela 9 - Número de itens selecionados por nível de proficiência conforme os três critérios do TIMSS tomados conjuntamente

Níveis de Proficiência	N. de Itens selecionados	% Total	% Válido	% Vál. Acum.
Nível 1	11	6,5	14,9	14,9
Nível 2	14	8,3	18,9	33,8
Nível 3	28	16,6	37,8	71,6
Nível 4	21	12,4	28,4	100
Total Válido	74	43,8	100	
Itens não-selecionados	95	56,2		
Total	169	100		

2.5.3

Análise comparativa entre os critérios de seleção utilizados pelo SAEB a partir de 99 e o TIMSS

Uma semelhança entre os critérios de seleção utilizados pelo SAEB, a partir de 1999, e os utilizados pelo TIMSS é que, em ambos os critérios, o número de itens selecionados obtidos não se distribui uniformemente ao longo de todo o intervalo de proficiência considerado, concentrando-se em níveis mais centrais de proficiência, ao mesmo tempo em que esse número vai diminuindo em direção aos níveis extremos, tanto para as de maior quanto para as de menor proficiência. Nos dois casos, os saltos de percentual de acerto necessários à seleção nos dois critérios ocorrem mais freqüentemente nos níveis de proficiência próximos à média, ficando mais raros, à medida que se caminha em direção aos extremos.

Quanto às diferenças entre o TIMSS e o SAEB, uma óbvia distinção entre os dois diz respeito aos intervalos de proficiência. No SAEB, são selecionados oito intervalos que compõem todo o espectro de proficiência referente à 4ª série, enquanto que, no TIMSS, os níveis de seleção se resumem a quatro, de larguras restritas, de modo que apenas uma parte relativamente pequena do espectro de proficiência está sendo considerada.

Outra diferença significativa reside no número de itens selecionados, que é bem menor no TIMSS do que no SAEB, visto que, no primeiro, os critérios de seleção são mais restritos, fazendo com que menos da metade dos itens satisfaça aos critérios de seleção, ao passo que, no SAEB, todos os itens são selecionados.

2.6

O PISA: objetivo e ciclo de avaliação

Em uma perspectiva internacional comparativa, trinta e um países participam do Programa Internacional de Avaliação de Alunos, PISA, desenvolvido e coordenado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE. São integrantes desse programa de avaliação em larga escala os seguintes países: Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Brasil, Canadá, China, Coreia, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Islândia, Irlanda, Itália, Japão, Letônia, Luxemburgo, México, Nova Zelândia, Noruega, Polônia, Reino Unido, República Tcheca, Rússia, Suécia e Suíça.

O PISA avalia uma amostra de jovens de 15 anos de idade, matriculados em escolas das zonas urbana e rural, das redes públicas e privada, e tem como objetivo produzir indicadores sobre a efetividade dos sistemas educacionais.

No PISA, a avaliação do desempenho escolar é realizada por meio de testes com ênfases distintas em três áreas do Conhecimento: Leitura, Matemática e Ciências. Na primeira avaliação, ocorrida em 2000, o foco foi a proficiência em Leitura, ficando Ciências e Matemática em segundo plano. Em 2003, a área principal foi a Matemática. Em 2006, a ênfase da

avaliação foi em Ciências e, em 2009, a ênfase será novamente em Leitura.

Além de testes cognitivos, o PISA aplica questionários contextuais para os alunos e o diretor de cada unidade escolar, destinados à produção de indicadores relacionados à caracterização socioeconômica, cultural e de hábitos de estudos dos alunos, bem como às características das escolas onde estudam. Assim, esses indicadores possibilitam a análise dos resultados dos testes de proficiência em função de indicadores que podem interferir no aprendizado do aluno, ou seja, permitem analisar fatores socioeconômicos e culturais que interferem de modo separado ou conjuntamente no desempenho escolar.

2.6.1

A seleção de itens representativos utilizada pelo PISA⁹

Em cada avaliação produzida, o PISA enfatizou uma área de conhecimento: em 2000, Leitura; em 2003, Matemática; e, em 2006, Ciências. Tal proposta de trabalho levou, conseqüentemente, à elaboração de escalas de proficiência para se avaliar o desempenho dos alunos envolvidos no processo.

A definição dos níveis de proficiência no PISA ocorre em duas fases. A primeira fase é baseada na análise de itens em relação às habilidades avaliadas, em cada área do conhecimento. Conseqüentemente, são produzidas descrições de habilidades em gradação de complexidade, retratando-se detalhadamente as demandas cognitivas dos itens. A segunda fase envolve decisões sobre: (i) onde fixar pontos-limite para níveis; e (ii) como associar os alunos aos níveis. Isso é uma questão de interpretação técnica e prática do significado de um determinado nível e tem conseqüências na divulgação de resultados, tanto nacional quanto internacionalmente. Nesse processo, primeiramente, é importante entender que as habilidades avaliadas pelo PISA devem ser consideradas em um *continuum*. Embora não existam pontos delimitando intervalos ao

⁹ O Relatório Técnico Pisa 2003 foi utilizado como referência nesse tópico.

longo desse *continuum*, são arbitrados intervalos (níveis), com o propósito de possibilitar a comunicação sobre o escore da proficiência dos alunos e seu significado pedagógico-cognitivo. Os critérios utilizados para o arbitramento dos limites dos níveis de proficiência no PISA 2000 e reiterados em 2003 são os seguintes:

- o sucesso esperado de um aluno em um nível particular, em um teste contendo itens daquele nível, deve ser de pelo menos 50%, elevando-se para 80% para alunos com escores de proficiência próximos ao limite superior do nível;
- a amplitude dos níveis deve ser similar, garantindo-se a coerência conceitual dos níveis na escala e facilitando-se sua interpretação pedagógica;
- a probabilidade de um aluno, com escore de proficiência próximo ao meio do nível, responder corretamente a um item de dificuldade média do nível deve ser diretamente proporcional à elevação registrada em sua proficiência, definindo-se, algumas vezes, para a escala como “valor-RP”, no qual “RP” indica “probabilidade de resposta correta”.

Para cada nível arbitrado, espera-se que os alunos respondam corretamente, no mínimo, à metade dos itens relacionados àquele nível; ou seja, em um teste composto por itens com nível de dificuldade uniformemente dispostos ao longo daquele intervalo de proficiência, deverão acertar pelo menos 50%. Assim, alunos com escores de proficiência próximos ao limite inferior de um nível acertariam 50% dos itens, enquanto se esperaria que alunos localizados no meio e no topo desse nível alcançassem uma média de acertos bem maior. No topo de um nível, estariam os alunos que “dominam” as habilidades descritas naquele nível. Esses alunos, provavelmente, responderiam corretamente a cerca de 80% dos itens daquele nível. Ao mesmo tempo, estando no topo daquele nível, eles estariam próximos ao limite inferior do nível seguinte e, de acordo com os critérios utilizados, teriam a probabilidade de acerto em torno de 50% do nível subsequente.

Os níveis construídos devem ter mais ou menos o mesmo intervalo, embora isso não se aplique ao nível de proficiência mais alto (acima de 669) nem ao mais baixo (abaixo de 358), pois eles não possuem bordas, ou seja, não possuem limites superior e inferior, respectivamente. Portanto, o nível abaixo de 358 foi retirado da análise por não possibilitar uma interpretação pedagógica significativa.

A cada uma das áreas de conhecimento avaliadas pelo PISA foram atribuídos os mesmos valores em suas escalas, apresentadas como subescalas, conforme os diferentes blocos de conteúdos, tendo-se como referência uma média de 500 e um desvio padrão de 100, sendo definidos, ainda, seis níveis de proficiência com intervalos equidistantes. Por exemplo, em 2003, na avaliação de Matemática, foram construídas 4 subescalas: (i) Análise Quantitativa; (ii) Espaço e Forma; (iii) Relações entre Gráficos, Tabelas, Textos e Fórmulas; (iv) Probabilidade e Estatística.

A Tabela 10 apresenta os níveis e os intervalos de proficiência estabelecidos para essas subescalas.

Tabela 10 - Níveis e intervalos de proficiência no PISA

NÍVEL	INTERVALOS DE PROFICIÊNCIA
6	ACIMA DE 669
5	607 A 669
4	545 A 607
3	482 A 545
2	420 A 482
1	358 A 420

Na aplicação dos critérios de seleção do PISA à construção da escala de proficiência de matemática do SAEB 2003 para a 4ª série de Ensino Fundamental, foram, primeiramente, calculados os escores alcançados pelos alunos. Para a determinação desses escores, utilizou-se o modelo de um parâmetro da Teoria da Resposta ao Item (modelo de Rash), onde

os resultados do BILOG-MG sofreram uma transformação linear de modo a apresentarem média igual a 176,89 e desvio-padrão de 48,304, valores correspondentes à média e ao desvio-padrão em matemática da quarta série do ensino fundamental na escala do SAEB. A seguir, para o processo de definição dos níveis de proficiência, adotaram-se os seguintes passos:

- ▶ Cálculo da proficiência para uma probabilidade de acerto de 50% e 80% para cada item.
- ▶ Cálculo da diferença de proficiência entre os pontos de probabilidade de acerto de 50% e de 80%. Como, no modelo Rash, todos os itens possuem a mesma discriminação (o que faz com que todas elas sejam idênticas, a não ser pelo parâmetro de dificuldade b que desloca as curvas para a direita ou para a esquerda, dependendo de sua dificuldade), essa diferença é a mesma para todos os itens e tem o valor de 72,4 pontos na escala considerada. Essa diferença de 72,4 pontos entre dois níveis consecutivos na escala do SAEB é correspondente à diferença de 62 pontos entre dois níveis consecutivos na escala do PISA, visto que, em ambos os casos, esses valores separam os grupos de estudantes avaliados conforme suas respectivas probabilidades de acerto ao item, definido anteriormente.

Entretanto, vale observar que, na escala do SAEB, esse intervalo de 72,4 pontos equivale a cerca de 150% do desvio-padrão (48,304) de sua respectiva escala, ao passo que, na escala do PISA, o intervalo de 62 pontos corresponde somente a 62% do desvio-padrão desta escala. Considerando-se a metodologia aqui empregada, isto se explica pelo fato de que, como o SAEB tem seus itens construídos especificamente para o modelo de 3 parâmetros, a utilização de um modelo de Rash redundou em uma baixa discriminação para os itens. Essa baixa discriminação fez com que o intervalo correspondente à diferença entre a probabilidade de acerto de 80% e a probabilidade de acerto de 50% fosse, para o SAEB, muito maior do que a encontrada no caso do PISA.

No entanto, se procedimentos iterativos de seleção mais acurados dos itens fossem utilizados para obter uma escala com itens de maior discriminação, esse tipo de procedimento poderia acarretar uma perda de cerca de 50% da quantidade dos itens, o que prejudicaria a análise de ancoragem.

- ▶ Adotou-se este valor de 72.4 pontos como a amplitude dos diferentes níveis, sendo que o primeiro nível iniciou-se com o valor de 35.07, o qual corresponde à menor proficiência da base.

Na tabela 11, expõem-se os níveis calculados.

Tabela 11 - Níveis de proficiência no PISA

Nível	Níveis de proficiência correspondentes na escala do SAEB	Diferença
6	-	
5	Acima de 324.67	72.4
4	252.27 a 324.67	72.4
3	179.87 a 252.27	72.4
2	107.47 a 179.87	72.4
1	35.07 a 107.47	72.4

Definidos os níveis acima, procedeu-se à seleção dos itens em quatro subescalas, a saber: Espaço e forma; Grandezas e medidas; Números e Operações e Tratamento da informação. Em cada subescala, os itens foram selecionados nos níveis onde se encontravam seus respectivos parâmetros b , e os resultados obtidos estão apresentados no Anexo IX.

Identificados os itens selecionados de cada nível, passa-se à construção da Escala de Proficiência em Matemática, tendo como referência os critérios adotados pelo PISA, que se encontra no Anexo VI.

2.6.2

Análise comparativa entre os critérios de seleção utilizados pelo SAEB a partir de 1999 e o critério de interpretação de escala do PISA

A seguir, a tabela 12 apresenta o número de itens selecionados de acordo com cada um dos três critérios definidos pelo PISA, agrupados nas respectivas subescalas.

Tabela 12 - Número de itens selecionados de acordo com cada um dos três critérios do PISA

Níveis segundo o SAEB	Subescalas				Total
	Espaço e forma	Grandezas e medidas	Números e operações	Tratamento de informação	
1	1	1	3	3	8
2	8	12	31	5	56
3	13	33	41	4	91
4	1	4	5	1	11
5			2		2
Total	23	50	82	13	168

Uma diferença prontamente perceptível entre os critérios de seleção do SAEB e do PISA é a divisão dos níveis de seleção, visto que esses níveis têm extensões que dependem de cada programa. Enquanto, no SAEB, os níveis têm uma extensão de 25 ou 50 pontos, no PISA, os níveis tiveram sua largura determinada pela extensão das curvas de Rasch de cada item, tendo todas elas uma largura maior, de 72,4 pontos. Isso, naturalmente, resultou em um menor número de níveis de proficiência segundo os critérios do PISA (5 níveis), em comparação com o número de níveis de proficiência segundo o SAEB-2003 (8 níveis). A existência de um menor número de níveis tem vantagens e desvantagens. Por um lado, com menos níveis, consegue-se uma maior diferenciação entre os itens selecionados em níveis diferentes, o que é útil, por exemplo, para propósitos de interpretação do desempenho escolar. Por outro lado, um menor número de níveis dificulta a

realização de distinções mais finas de proficiência, o que pode comprometer a precisão da interpretação pedagógica dos itens e dos níveis de proficiência.

Outra diferença facilmente perceptível entre esses dois sistemas é o fato de a seleção do PISA se valer de subescalas (mais precisamente, em número de quatro, a saber: espaço e forma; grandezas e medidas, números e operações e tratamento de informação), ao passo que o SAEB não determinou a seleção especificamente para essas subescalas.

Quanto às semelhanças entre esses dois programas, observa-se que, nos dois, todos os itens são selecionados, sendo que ambos os critérios de seleção vinculam-se de forma simples e direta à proficiência atrelada a um percentual de acerto específico. Obviamente, fica, nesse caso, impossível comparar os critérios quanto aos níveis de seleção para itens iguais, visto que os níveis de seleção diferem consideravelmente entre um sistema e outro.

Observa-se também uma semelhança entre ambos os programas no que diz respeito à maior concentração de itens selecionados nos níveis centrais de seleção, com um decréscimo acentuado de itens selecionados nos níveis extremos (tanto para mais, quanto para menos) e suas vizinhas imediatas. Mais uma vez, a causa dessa diminuição de itens selecionados nas extremidades é a existência de poucos itens, cujas CCIs têm seus respectivos pontos de maior discriminação situados próximos aos extremos de proficiência.

Por fim, vale ressaltar a questão da arbitrariedade dos níveis de seleção, que já existia no caso do SAEB e persiste no caso do PISA. Nesse último caso, a determinação das extremidades de cada nível baseou-se na escolha inicial de um limite de proficiência mínima; entretanto também seria perfeitamente possível arbitrar outro valor para esse limite, bem como uma diferente largura para os níveis de proficiência, o que daria como decorrência um sistema consideravelmente diferente do atual quanto aos níveis de seleção dos itens.

2.7

O Projeto Geres: objetivos e ondas de aplicação

Iniciado em 2004, com financiamento da Fundação Ford e do PRONEX - Programa Núcleo de Excelência/CNPq, o Projeto GERES/2005 - Estudo Longitudinal sobre a Qualidade e Equidade no Ensino Fundamental Brasileiro - é uma pesquisa longitudinal na qual uma amostra de alunos e escolas de cinco importantes cidades brasileiras deve ser observada ao longo de quatro anos.

Tratando-se de uma pesquisa longitudinal de painel, uma mesma amostra de escolas e alunos será observada e avaliada ao longo de quatro anos, começando com alunos que entram na 1ª série em 2005 (Projeto GERES/2005 - Estudo Longitudinal sobre Qualidade e Equidade no Ensino Fundamental Brasileiro). Participam do GERES/2005 escolas públicas e privadas que oferecem as séries iniciais do Ensino Fundamental, nos municípios de Belo Horizonte (MG), Rio de Janeiro (RJ), Salvador (BA), Campo Grande (MS) e Campinas (SP).

Para acompanhar o progresso dos alunos na aprendizagem de leitura e matemática, propõe-se a aplicação de cinco ondas de testes cognitivos, focalizando as habilidades básicas tipicamente demandadas pela escola a alunos das séries iniciais, além de questionários contextuais, anteriormente mencionados. A medição da aprendizagem cognitiva dos alunos deve ser feita em cinco momentos diferentes, dentro das quatro primeiras séries do Ensino Fundamental. A primeira onda de aplicação, realizada em março de 2005, visou à aferição do nível de proficiência com que os alunos entraram na escola, ou seja, a detecção de habilidades e competências já desenvolvidas pelo aluno ao ingressar na 1ª série do Ensino Fundamental (ou seu equivalente, com a organização do tempo escolar em ciclos). A segunda onda, em novembro de 2005, teve como objetivo verificar a aprendizagem escolar na primeira série do Ensino Fundamental e, subseqüentemente, o mesmo se realizando em novembro de 2006, 2007 e 2008.

2.7.1

Metodologia de construção da escala de proficiência adotada pelo Projeto GERES

No Projeto Geres, a escala de proficiência em Matemática, com média 100 e desvio-padrão 25, foi construída a partir de informações fornecidas por cada item, em intervalos de 25 pontos, representativos de 6 níveis de proficiência.

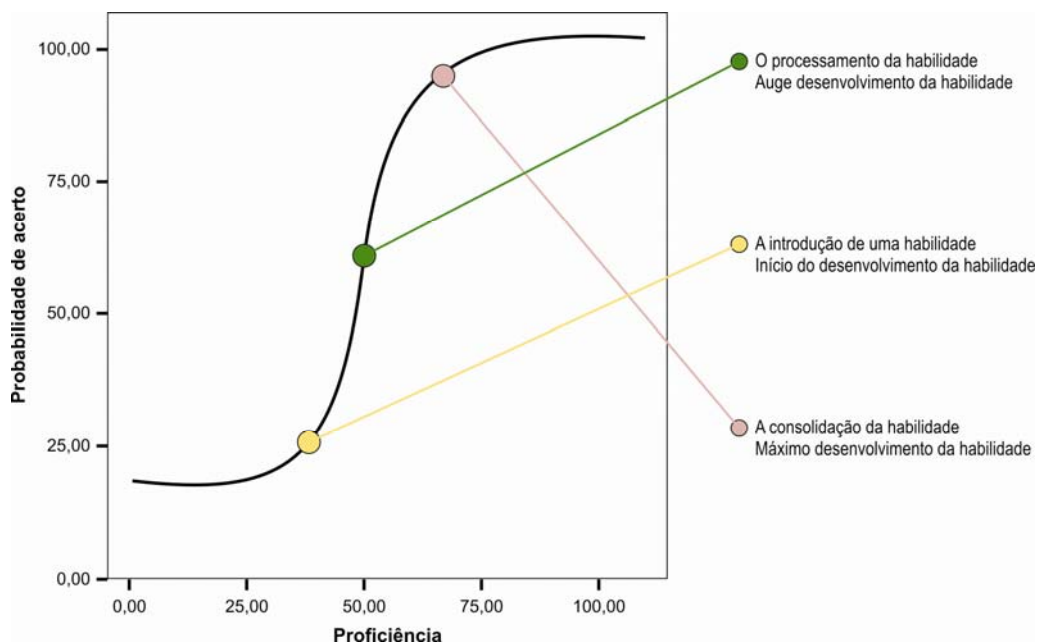
Desse ponto de partida, fez-se a análise detalhada das habilidades desenvolvidas pelos alunos, considerando-se três fases particularmente importantes nesse processo, a saber:

- 1ª A introdução de uma habilidade/Início do desenvolvimento da habilidade.
- 2ª O processamento da habilidade/Auge do desenvolvimento da habilidade.
- 3ª A consolidação da habilidade/Máximo desenvolvimento da habilidade.

A essas fases associam-se três pontos na CCI. O primeiro delimita o início do desenvolvimento de uma habilidade e é estatisticamente definido pelo ponto em que se encontra a maior taxa de crescimento da inclinação da CCI. Esse ponto, assinalado pela cor rosa claro, indica o nível de proficiência em que os alunos passam a ter maiores condições de desenvolver tal habilidade. O segundo ponto, assinalado pela cor verde, coincide com o parâmetro b . Ele indica o nível de dificuldade do item e diz respeito ao nível de proficiência que se espera dos alunos, levando-se em conta o acerto ao acaso (chute), ou seja, a probabilidades de acertarem ou errarem o item. A consideração da probabilidade de acerto ao acaso (parâmetro c) eleva a probabilidade de acerto associada ao parâmetro de dificuldade, o qual passa de um valor fixo de 0,5 (50%) para $0,5 + c/2$. Esse ponto verde é, também, um marco do local em que o item fornece o máximo de informações para o modelo, ou seja, o ápice da Curva de Informação do Item (CII), onde a 2ª derivada da CII é igual a zero. Em torno desse ponto, pode-se dizer que a habilidade está no auge do desenvolvimento da habilidade, a CCI atinge a mais elevada inclinação, e, nessa região, o modelo oferece o poder de discriminação mais alto, ou seja, consegue-se distinguir melhor o grupo de alunos que desenvolveu a habilidade testada daquele que ainda não atingiu essa

etapa. O terceiro ponto sinaliza a consolidação da aprendizagem. Estatisticamente, é onde se localiza a maior taxa de decréscimo da inclinação da CCI. Pode-se considerar, nesse caso, que, a partir desse ponto, a habilidade está consolidada. A Figura 9 ilustra as três fases anteriormente descritas.

Figura 8 - Fases de desenvolvimento das habilidades

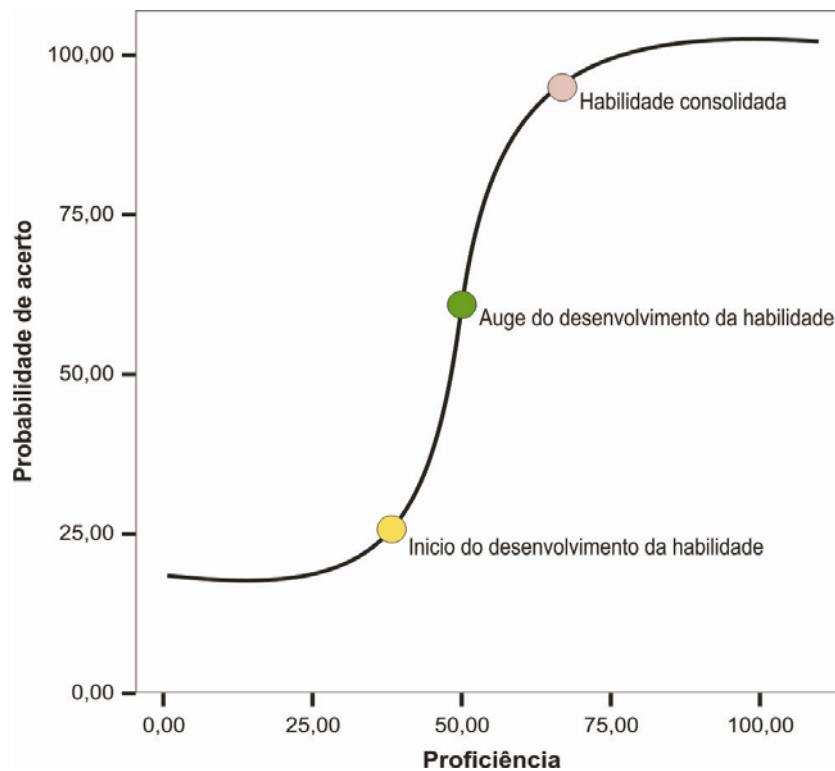


Na Curva Característica do Item (CCI), a representação estatística correspondente às três fases descritas dá-se nos pontos citados anteriormente, os quais podem ser traduzidos conforme o Quadro 5 e as Figuras 10 e 11.

Quadro 5 - Avaliação das três fases de desenvolvimento das habilidades

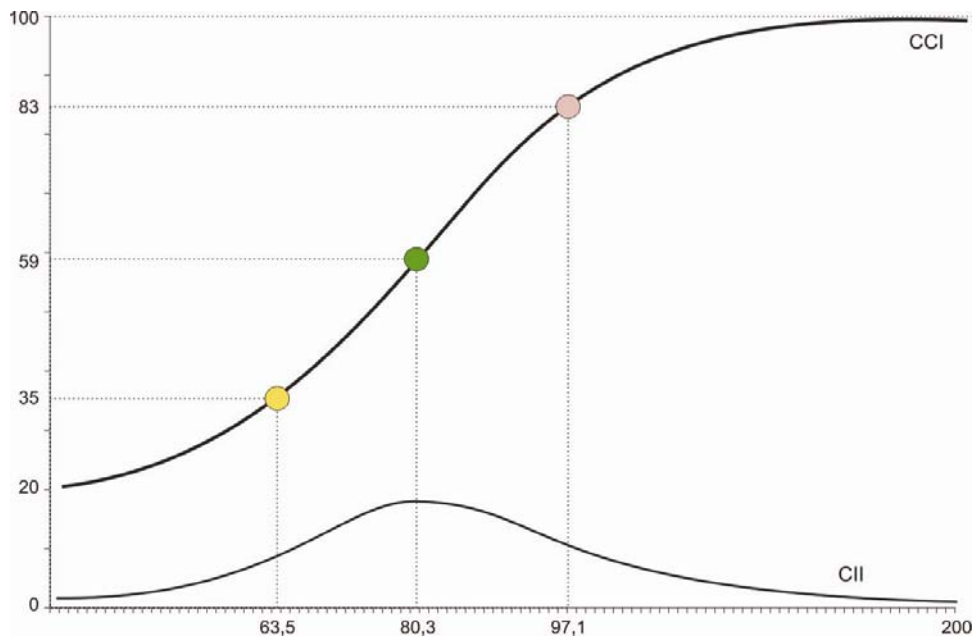
Ensino	Avaliação – Desenvolvimento da habilidade
1 – Introduz	CCI começa a subir rapidamente (início do desenvolvimento).
2 – Trabalha	Auge do crescimento da CCI (auge do desenvolvimento).
3 – Consolida	CCI começa a saturar (habilidade consolidada).

Figura 9 - Exemplo hipotético de Curva Característica do Item



Os modelos apresentados nos parágrafos anteriores se ajustam adequadamente aos dados do GERES. A seguir, apresenta-se um exemplo do comportamento das CCIs e CIIs para um mesmo item testado no GERES.

Figura 10 - Curva Característica do Item e Curva de Informação do Item (CII) para um item testado no GERES



Para representar as fases de desenvolvimento da habilidade na CCI, consideraram-se:

Início do desenvolvimento da habilidade - a taxa de crescimento da 1ª derivada da Curva Característica do Item (CCI) é máxima (3ª derivada da CCI = 0 (primeira raiz); $teta < \text{parâmetro } b$);

Auge do desenvolvimento da habilidade - o AUGE da aprendizagem ocorre no ponto em que a 1ª derivada da CCI do Item é máxima (2ª derivada da CCI = 0 = parâmetro b);

Habilidade consolidada - a taxa de decréscimo da 1ª derivada da CCI é máxima (3ª derivada da CCI = 0 (segunda raiz); $teta > \text{parâmetro } b$).

A região cor de rosa claro, antecedente à verde, indica que a habilidade requerida pelo item está em início de desenvolvimento conforme anteriormente proposto. A probabilidade efetiva de acerto situa-se em torno de 30%. Deve-se considerar, porém, para efeito de cálculo, que essa probabilidade efetiva de acerto é estimada levando-se em consideração o parâmetro c , ou seja, cresce em torno de 30% acima da probabilidade de acerto ao acaso. Essa primeira região tem início no

ponto onde a taxa de crescimento da 1ª derivada da CCI é máxima (3ª derivada da CCI = 0 (primeira raiz); $teta < \text{parâmetro B}$) e termina no limite inferior da região verde.

Após a região verde, inicia-se outra, cor de rosa escuro, que se refere à etapa de consolidação da habilidade requerida pelo item. Essa região tem início no limite superior da região verde e termina no ponto onde a taxa de decréscimo da 1ª derivada da CCI é máxima (3ª derivada da CCI = 0 (segunda raiz); $teta > \text{parâmetro B}$). A probabilidade efetiva de acerto gira em torno de 80%, considerado o parâmetro c , ou seja, 80% acima da probabilidade de acerto ao acaso. O erro padrão relativo aos pontos-limite da área de informação global do item, composta pelas três regiões descritas, foi desprezado.

Com os resultados dos testes de Proficiência em Matemática do SAEB 2003, 4ª série do Ensino Fundamental, foi produzido o quadro V, que se integra ao Anexo IX, em que se destacam o número dos itens, a posição no bloco, os parâmetros a , b , c da TRI e o b e b máximo.

De acordo com as informações produzidas, passa-se à construção da Escala de Proficiência em Matemática, segundo os critérios de seleção adotados pelo GERES, que se encontra no Anexo VII.

2.7.2

Análise comparativa entre os critérios de seleção utilizados pelo SAEB a partir de 99 e o GERES

Ao se compararem os critérios de seleção do GERES com os de outros sistemas de avaliação, é preciso antes lembrar que, para cada item, o GERES trabalha com dois pontos de referência, correspondentes ao ponto de auge do desenvolvimento da habilidade e ao ponto de habilidade consolidada, diferindo assim dos demais sistemas, que, em geral, consideram apenas um ponto de seleção. Em decorrência disso, serão feitas comparações entre o GERES e o SAEB 1999-2007, levando-se em conta cada um dos dois tipos de pontos considerados pelo GERES.

2.7.2.1

Comparações entre o SAEB 1999-2007 e o GERES no ponto de auge do desenvolvimento da habilidade

Observando-se as seqüências de itens selecionados segundo os critérios do SAEB 1999-2007 e os do GERES, para o auge do desenvolvimento da habilidade, percebe-se uma óbvia semelhança quanto à consideração de todos os itens como itens selecionados. Vale ressaltar, entretanto, que nem sempre os itens foram selecionados no mesmo nível segundo os dois critérios. Na verdade, dos 168 itens considerados¹⁰, nada menos que 129 (um pouco mais de três quartos do total) foram selecionados em níveis diferentes segundo os dois critérios. Desses, a maioria (111) foi selecionada, segundo os critérios do GERES, um nível antes da seleção segundo o SAEB. Houve também um número expressivo (17) de itens separados por dois níveis de seleção, e um item (4975) para o qual a diferença foi de três níveis.

Pode-se observar, ainda, na tabela 13 que as diferenças são sempre menores ou iguais a zero, ou seja, não houve nenhum caso em que o nível de seleção do item, segundo o GERES, ficasse acima do nível de seleção do SAEB. Isso se explica pela modalidade de seleção no SAEB, baseada no percentual acumulado (65%) de acerto no item, sendo que, invariavelmente, para que esse percentual acumulado fosse atingido, era necessário avançar na CCI muito mais para a direita, em relação ao ponto de máxima derivada primeira (ponto esse usado na determinação da seleção segundo o GERES).

¹⁰ Preferiu-se excluir um item (o de número 25060) desta análise, pelo fato de o mesmo ter apresentado um comportamento anômalo, que se traduziu em um fraco ajuste entre a curva característica do item e os dados observados dos percentuais de acerto ao longo dos níveis.

Tabela 13 - Disparidade entre os níveis de seleção segundo os critérios do SAEB (1999-2007) e do GERES (no auge do desenvolvimento da habilidade)¹¹

Diferença	N. de Itens	%
-3	1	0,6
-2	17	10,1
-1	111	65,7
0	39	23,1
Total	168	100,0

O deslocamento na direção dos menores níveis de seleção, ocorrido no GERES, teve também o efeito de fazer surgirem itens selecionados no primeiro nível (de menor proficiência, correspondente a até 125 pontos) conforme mostram os dados apresentados na Tabela 14.

Tabela 14 - Número de itens selecionados por nível de proficiência, segundo os critérios do GERES (no auge do desenvolvimento da habilidade)

Nível de Proficiência	N. de itens selecionados	% Total	% Vál. Acum.
Até 125	8	4,8	4,8
125 – 150	11	6,5	11,3
150 – 175	25	14,9	26,2

¹¹ A coluna "Diferença" fornece a distância "nível de seleção no Geres - nível de seleção no SAEB (1999-2005)". Logo, uma diferença nula indica que o item selecionado foi posicionado no mesmo nível de proficiência segundo ambos os critérios. Uma diferença de -1 indica que o nível de seleção no GERES está imediatamente abaixo do nível de seleção no SAEB (1999-2005); uma diferença de -2, que o nível de seleção no Geres está dois níveis abaixo do nível de seleção no SAEB.

175 – 200	26	15,5	41,7
200 – 250	63	37,5	79,2
250 – 300	30	17,9	97,0
300 – 350	5	3,0	100,0
350 – 375	0	0	
Total Válido	168	100,0	
Itens não-ancorados	0	0	
Total	168	100,0	

Analogamente ao que ocorreu no SAEB, percebe-se no GERES alguma simetria na quantidade de itens selecionados ao longo dos níveis de proficiência, havendo um maior número deles no nível central de 200-250, com sua quantidade diminuindo paulatinamente na direção dos extremos (tanto máximo quanto mínimo) de proficiência. Também se nota que, no caso do GERES, o nível de maior proficiência (350-375) ficou vazio, uma conseqüência do deslocamento de níveis mencionado anteriormente.

2.7.2.2

Comparações entre o SAEB 1999-2007 e o GERES no ponto de consolidação da habilidade

Nesta nova comparação, percebe-se, na Tabela 15, uma tendência oposta à observada na Tabela 13, uma vez que, no GERES, os itens deslocam-se para as faixas superiores de seleção, devido à nova seleção estar relacionada a uma elevada probabilidade de acerto do item (correspondente a 80% ou mais). Isso fez os níveis de seleção dos itens, segundo o GERES, coincidirem bem mais com os do SAEB

(aproximadamente, 70% dos itens foram selecionados nos mesmos níveis segundo os dois critérios). Por outro lado, quando existentes, as discrepâncias entre os níveis de seleção são agora positivas em sua maioria, ou seja, fazendo-se a subtração (nível no GERES) - (nível no SAEB), percebe-se que, em 40 itens, a seleção para o GERES corresponde a um nível a mais em relação à seleção observada no SAEB. Houve também um item (16511), cujo ponto de seleção no GERES ficou dois níveis acima do ponto de seleção no SAEB. Além disso, dois itens (5018 e 29472) tiveram no GERES sua seleção localizada acima dos 375 pontos da escala, de modo que não puderam entrar na comparação com o SAEB, cuja escala para essa série não ultrapassa o limite dos 375 pontos. Por outro lado, ainda houve nove itens, cujo ponto de seleção no GERES ficou um nível abaixo do ponto de seleção no SAEB. Isso ocorreu porque, em seus respectivos pontos de habilidade consolidada (critério de seleção do GERES), ainda não havia um percentual acumulado de acerto grande o suficiente para selecioná-los segundo os critérios do SAEB.

Tabela 15 - Disparidade entre os níveis de seleção segundo os critérios do SAEB (1999-2007) e do GERES (consolidação da habilidade)

Diferença	N. de Itens	%
-1	9	5,4
0	116	69,9
1	40	24,1
2	1	0,6
Total	168	100,0

Tabela 16 - Número de itens selecionados por nível de proficiência, segundo os critérios do GERES (na consolidação da habilidade)

Nível de Proficiência	N. de itens selecionados	% Total	% Vál. Acum.
Até 125	0	0	0
125 – 150	1	0,6	0,6
150 – 175	9	5,4	6,0
175 – 200	17	10,2	16,3
200 – 250	61	36,7	53,0
250 – 300	48	28,9	91,9
300 – 350	26	15,7	97,6
350 – 375	4	2,4	100,0
Total Válido	166	100,0	

Comparações entre os seis critérios de seleção: considerações metodológicas

Uma vez que os itens selecionados norteiam todo o trabalho de produção e interpretação das escalas, seus limites estruturais se refletem também na escala.

Um dos limites da metodologia utilizada, seja pelo NAEP, seja pelo SAEB, seja pelo TIMSS, é a incerteza prévia de quantos itens escolhidos serão selecionados para cada nível de proficiência. Além disso, não se sabe também se existirão itens selecionados para todos os níveis de proficiência. Isso implica que o teste, obrigatoriamente, inclui um número grande de itens, uma vez que deverá haver itens selecionados suficientes e satisfatórios para todos os níveis previstos. Outro limite é a

perda de itens cujo nível de dificuldade (parâmetro b) encontra-se próximo da fronteira entre dois níveis de proficiência. Tais itens não informam se os indivíduos avaliados estão em um nível ou outro, o que provoca mais desajustes (ruído) no modelo do que agrega informação útil à interpretação, objetivo último da avaliação.

Observa-se ainda que, na tentativa de superação de alguns limites da seleção por critério único (SAEB), tanto o NAEP quanto o TIMSS recorrem a mais de um critério para a seleção de itens para construção de escala (seleção).

O TIMSS utiliza mais dois critérios para o processo de seleção. O principal objetivo é superar o nível reduzido de informação produzida em relação às habilidades desenvolvidas pelos alunos. Observa-se, portanto, a adoção de critérios adicionais em detrimento da definição de uma técnica mais acurada para análise dos itens.

O NAEP também utiliza mais de um critério. Uma consequência negativa dessa opção foi a possibilidade de comitês diferentes chegarem a interpretações diferentes de pontos de seleção. A dúvida levou os comitês a abrirem mão de avanços na seleção para manter a coerência da escala (Mullis:1991).

Cabe, ainda, mencionar que a apresentação de amostras de itens nos vários pontos de seleção tem levado à interpretação não fidedigna em escalas, como no NAEP. Isto é, a interpretação distorcida da amostra de itens leva à conclusão de que apenas os alunos com escores acima dos pontos de seleção responderam corretamente aos itens, enquanto que, na verdade, alguns alunos com escores abaixo do ponto de referência também responderam ao item corretamente, especialmente quando se trata de itens de múltipla escolha. Para minimizar a distorção na interpretação, o NAEP passou a publicar, com a amostra de itens, a porcentagem efetiva de alunos, em cada grau ou nível de idade, que responderam corretamente ao item.

O PISA adota a TRI no modelo de Rasch e outra modalidade de apresentação de resultados. A dependência em relação aos pontos de seleção é grande, uma vez que são esses elementos que relacionam

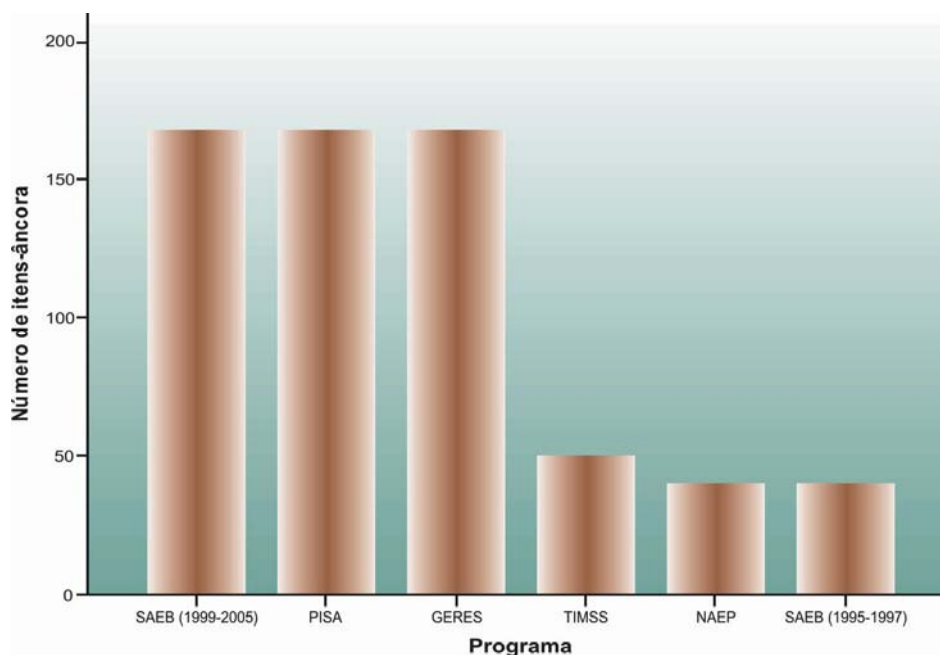
habilidades (itens) a uma tipologia (níveis) via percentual de acerto. Assim, somente podem ser incorporadas interpretações dos itens que se ajustem adequadamente ao modelo, apresentando dentro dos limites de cada nível 50% a 80% de acertos e percentuais significativamente diversos nos níveis acima e abaixo.

Pode-se observar que uma implicação direta da utilização da metodologia adotada no Projeto GERES é a diminuição do número mínimo de itens necessários ao teste. Outra implicação é que não se perde informação de nenhum item, o que resulta em um ajuste mais preciso entre o modelo, os dados e a interpretação decorrente.

Números de itens selecionados e níveis de seleção

O Gráfico 1 mostra o número de itens selecionados segundo os diferentes critérios considerados. Em relação ao TIMSS e ao NAEP, que adotaram mais de um critério de seleção, são apresentados os números referentes aos principais critérios. Em relação ao GERES, os números referem-se aos itens selecionados no ponto correspondente ao auge do desenvolvimento da proficiência, um critério segundo o qual todos os itens puderam ser selecionados. Se se tivesse considerado, porém, o ponto onde ocorre a consolidação da aprendizagem, esse número seria ligeiramente (duas unidades) menor, visto que, no ponto de consolidação da aprendizagem, dois itens ficaram além do limite de 375 pontos da escala em questão, conforme se comentou anteriormente. Acredita-se, contudo, que tal discrepância não é relevante na comparação que será feita entre o GERES e os demais programas de avaliação.

Gráfico 1



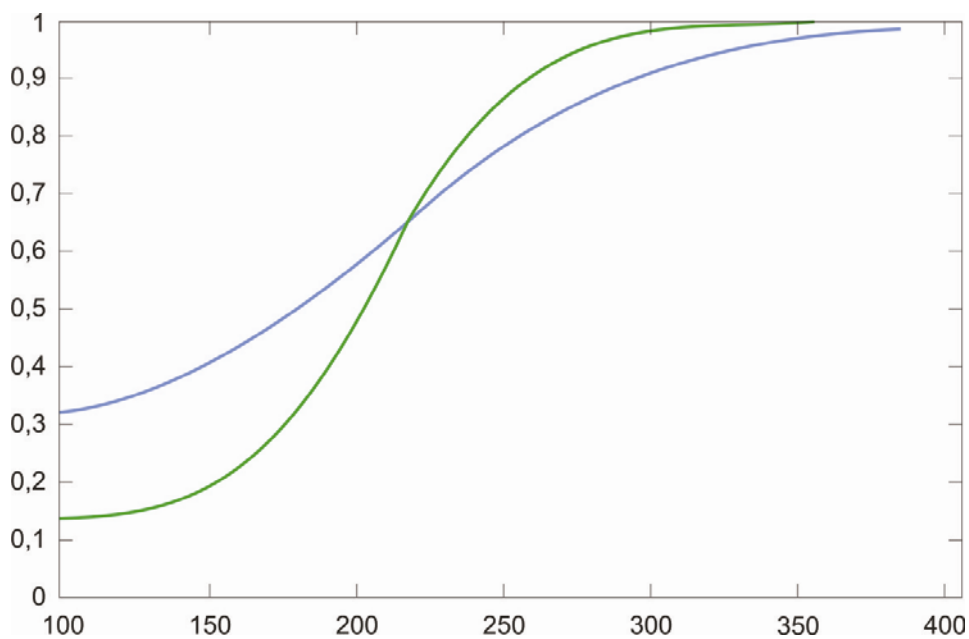
Programa	Itens-âncora
SAEB (1999-2005)	168
PISA	168
GERES	168
TIMSS	50
NAEP	39
SAEB (1995-1997)	39

Tanto o SAEB (1999-2007), quanto o Projeto GERES adotaram a TRI no modelo de três parâmetros, utilizando o conjunto de itens selecionados correspondente à totalidade dos itens do banco. Entretanto, como já se observou, os itens, em geral, foram selecionados em níveis diferentes segundo esses critérios, principalmente no caso em que, no GERES, foi utilizado o ponto da CCI correspondente ao auge do desenvolvimento da aprendizagem, situação na qual os níveis de seleção, segundo o GERES, tenderam a ser menores que os níveis de seleção segundo o SAEB. Por outro lado, no caso em que se utilizaram para o GERES os pontos correspondentes à consolidação da aprendizagem, o número de discrepâncias diminuiu, e, nas situações em que essas diferenças de fato se verificaram, ocorreu o contrário, ou seja, os níveis

de seleção, segundo o GERES, tenderam, em geral, a ser maiores que os níveis de seleção segundo o SAEB.

Uma característica indesejável do critério de seleção adotado pelo SAEB é a arbitrariedade decorrente da exigência de 65% de acerto no nível de seleção. Como se adota o modelo de três parâmetros, muitas vezes ocorre que itens, sendo selecionados em um mesmo nível (ou seja, correspondendo a 65% de acerto nesse nível), apresentam curvas bastante diferentes entre si, decorrentes do fato de terem, por exemplo, parâmetros de discriminação e de acerto casual muito diferentes. O gráfico 2 ilustra essa situação, mostrando as CCI's dos itens 25471 e 26325, que foram selecionados no nível 5 da escala de proficiência do SAEB; esses itens, entretanto, possuem grau de dificuldade muito próximos, sendo que um item possui uma boa discriminação, e o outro, não. Além disso, apresentam características distintas quanto ao acerto casual.

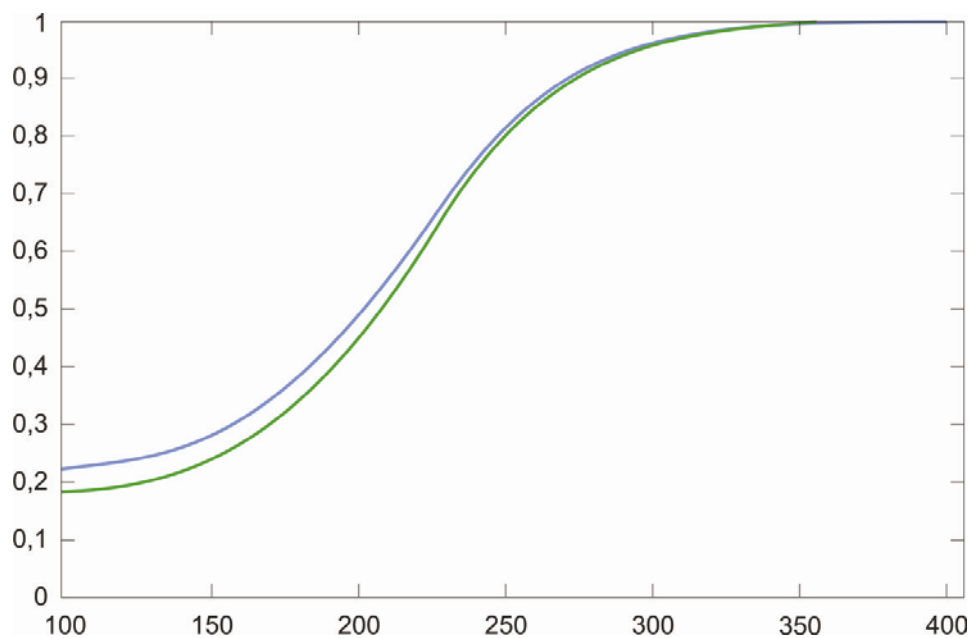
Gráfico 2



CCI	N. do item	Parâmetro a (discriminação)	Parâmetro b (dificuldade)	Parâmetro c (acerto casual)
Azul	25471	0,0138	212,3978	0,27498
Verde	26325	0,0252	207,4464	0,12802

Em outros casos, o inverso tem-se verificado, ou seja, há a ocorrência de itens com curvas bem semelhantes, porém sendo selecionados em níveis diferentes, porque pequenas diferenças entre seus parâmetros os levaram a apresentar os percentuais exigidos de acerto em níveis diferentes. O gráfico 3 refere-se aos itens 25205 e 24967, de baixa dificuldade, próxima ao ponto 215 na escala, selecionados, no entanto, em níveis diferentes (respectivamente, níveis 5 e 6).

Gráfico 3



CCI	N. do item	Parâmetro a (discriminação)	Parâmetro b (dificuldade)	Parâmetro c (acerto casual)
Azul	25205	0,021	215,59	0,21
Verde	24967	0,021	216,11	0,17

Cabe mencionar que esses problemas ocorreram no SAEB e também em outros sistemas que se basearam em percentuais de acerto (como o NAEP) para definir os critérios de seleção.

Por sua vez, a seleção dos itens feita segundo os critérios adotados pelo Projeto GERES não se baseia em percentuais arbitrários de acertos, mas, sim, na capacidade máxima de discriminação dos itens, o que confere a esse critério uma característica mais fundamental.

Finalizando, outra característica importante apresentada por alguns desses sistemas (TIMSS e NAEP) diz respeito à definição de itens selecionados apenas para alguns intervalos de proficiência, criando, por conseguinte, “vazios” no intervalo total de proficiência. Mais uma vez, o SAEB e o Projeto GERES apresentaram, quanto a esse aspecto, um comportamento semelhante, produzindo itens selecionados distribuídos por todo o *continuum* de proficiência. No caso do SAEB, entretanto, perde-se de vista o ponto exato de seleção do item, pois a análise é feita considerando o percentual de acerto no intervalo de proficiência como um todo. Por outro lado, no Projeto GERES, tanto no caso do auge do desenvolvimento da habilidade, quanto no caso de sua consolidação, é possível determinar um nível bem mais estreito (por exemplo, correspondente, no primeiro caso, a um intervalo centrado no parâmetro b e levando em conta o erro da medida, que, geralmente, é da ordem de frações de ponto de proficiência).

3

O uso da análise de conglomerados na seleção de um conjunto de itens característicos dos níveis de proficiência

Nesta segunda investigação, desenvolve-se uma abordagem alternativa para a seleção dos itens característicos e a definição dos níveis representativos de uma escala de proficiência. Utilizam-se métodos baseados em análise de conglomerados (*cluster analysis*) para a escolha do subconjunto de itens que caracterizam cada nível, e, como conseqüência, os centros e os limites dos níveis de proficiência, que são utilizados na interpretação da escala, emergem dessa escolha.

Nesse processo de clusterização, leva-se em consideração uma característica importante da TRI, que é a representação das medidas dos parâmetros de dificuldade dos itens e de proficiência dos alunos ao longo da mesma dimensão da escala de habilidades. Para tal, utiliza-se a noção de proximidade ou semelhança dos itens expressa em termos das medidas de distância euclidianas, calculadas para esses dois pontos notáveis dos itens: (ponto b) ponto de maior inclinação da Curva Característica do Item-CCI; e o (ponto s) ponto de maior taxa de decrescimento da inclinação da CCI. A utilização simultânea desses dois pontos notáveis permite a seleção dos *clusters* dos itens e a constituição de grupos homogêneos não apenas em função do posicionamento quanto a esses dois pontos, mas também quanto à forma da CCI. Estes critérios são utilizados para a formação dos *clusters*, cujo número pode ser especificado *a priori*.

E importante salientar que esses dois pontos notáveis estão entre os três utilizados na interpretação da escala de proficiência do Projeto Geres e, como já se mencionou na primeira parte deste trabalho, eles estão associados a duas etapas importantes do processo de aprendizagem dos alunos, respectivamente habilidade no auge do desenvolvimento e habilidade consolidada. Isso permite agrupar os itens em subgrupos (*clusters*) relativamente homogêneos, a partir de suas medidas de proximidades ou semelhança, ou seja, dentro de um mesmo *cluster*,

essas medidas sejam as menores possíveis, enquanto que, entre os *clusters*, elas sejam as maiores possíveis.

Este estudo está dividido em duas partes: (i) primeira parte - uma breve apresentação da análise de agrupamento (*cluster analysis*); (ii) segunda parte - uma apresentação da construção de *clusters* para a seleção de itens característicos dos níveis da escala de proficiência.

3.1

Análise de *clusters*: considerações gerais

A análise de agrupamento ou *clusters* é um conjunto de técnicas multivariadas de interdependência, cuja finalidade primária é agregar objetos baseando-se nas suas características. Assim sendo, sujeitos ou variáveis são agrupados de forma a constituir grupos homogêneos ou compactos com base em uma ou mais características (HAIR JR, 2005:384).

Conseqüentemente, a análise de *clusters* dispõe os elementos, simultaneamente, segundo o grau de semelhança entre si e segundo a maior dessemelhança possível em relação aos objetos pertencentes a outros grupos. A idéia inerente a esse propósito está em minimizar a variabilidade interna dos grupos, ao mesmo tempo em que maximiza a heterogeneidade entre os grupos.

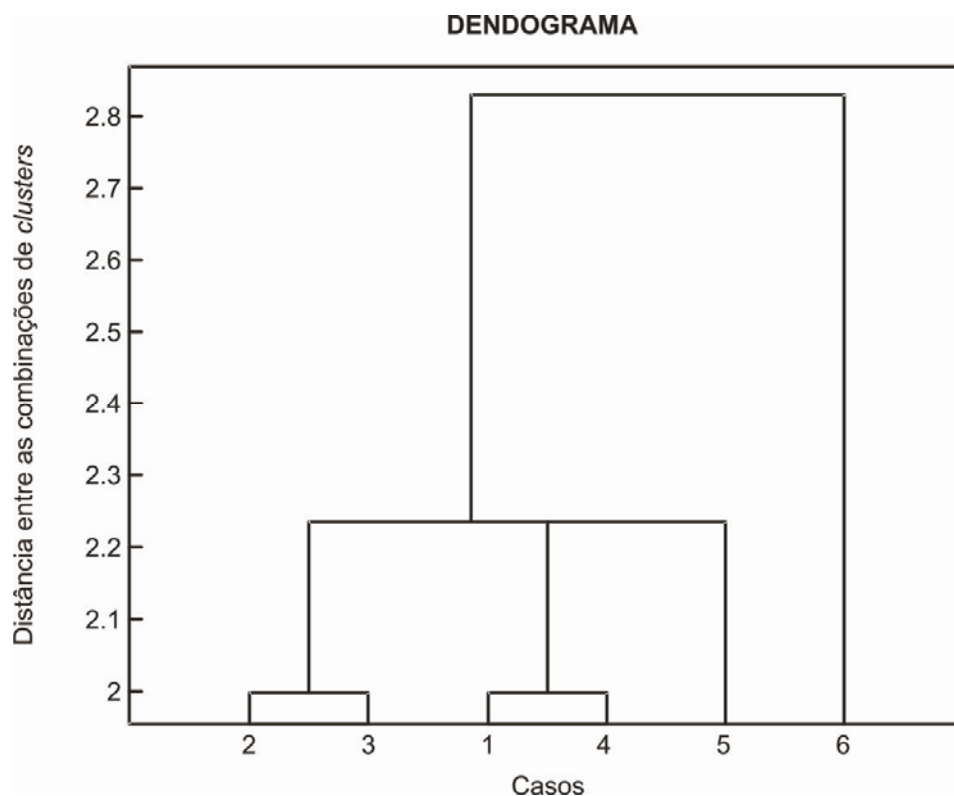
3.1.1

Formação dos agrupamentos

Basicamente, para a formação dos agrupamentos, devem ser respondidas três questões fundamentais: Qual é a estrutura da formação dos agrupamentos nas diferentes etapas da análise? Como formar o melhor agrupamento possível com um número pré-especificado de *clusters*? Qual a melhor quantidade de grupos para se obter, simultaneamente, o mínimo de variabilidade dentro dos grupos e o máximo de variabilidade entre os grupos?

Vários métodos podem responder a essas questões, porém, dependendo da especificidade requerida, recorre-se a um deles que, normalmente, prioriza uma delas. Os primeiros tipos são os chamados métodos para a detecção de aglomerados (*clustering*) não-supervisionados ou objetivos. Fundamentalmente, eles se dividem em hierárquicos e não-hierárquicos. Os métodos hierárquicos dão preferência à interconexão entre os grupos em diferentes estágios do agrupamento e não apresentam, *a priori*, o número de agrupamentos que se deseja formar. De início, forma-se um número muito elevado de agrupamentos (geralmente, pouco menor ou igual ao número de casos), e, depois, seguindo-se critérios pré-estabelecidos de inclusão, várias etapas de agrupamento são realizadas até se chegar a um único *cluster*. Assim, os elementos vão-se juntando para formar os *clusters*, ou vão-se juntando aos *clusters* já formados, ou, ainda, *clusters* diferentes vão-se unindo, formando novos *clusters*, e assim sucessivamente. O processo de agrupamento hierárquico pode ser acompanhado com o auxílio de um dendrograma, onde é possível definir, por exemplo, o número de *clusters* que melhor expressa a natureza dos dados ou os interesses de quem analisa. Podem ser empregadas, ainda, estatísticas para medir a relação entre as variabilidades interna e externa do conjunto dos dados e decidir por um número adequado de *clusters* e sua configuração. Evidentemente, esse é um processo que deve ser utilizado com poucos casos, pois, de outro modo, a análise pode tornar-se muito trabalhosa. O dendrograma apresentado na Figura 12 ilustra a situação considerada.

Figura 11 - Dendograma



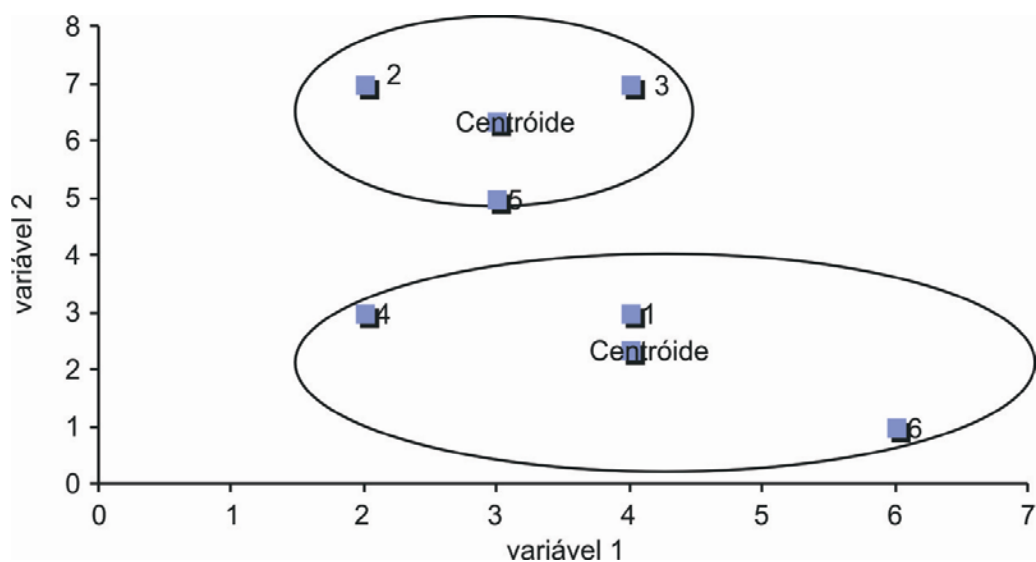
Esse dendrograma mostra que os elementos unidos em um determinado estágio do agrupamento permanecerão assim até o final do processo que se desenvolve pelo agrupamento de casos, de casos a grupos e de grupos, de maneira a consolidar-se um único e grande grupo ao final da análise.

Outros métodos muito utilizados são os não-hierárquicos, como, por exemplo, o *k-means clustering*, em que o número de grupos é pré-especificado. Comparado aos métodos hierárquicos, esse apresenta como principal vantagem a facilidade com que é aplicado a um conjunto muito grande de dados.

O método é aplicado obedecendo-se aos seguintes passos: (i) são formados os centróides iniciais (no mesmo número de *clusters* que se deseja obter), que são pontos no espaço, formados pelas variáveis; (ii) calculam-se as distâncias de cada elemento a cada um dos centróides; (iii) formam-se os primeiros *clusters* com os elementos que apresentam a menor distância em relação àquele centróide; (iv) cada elemento passa a

pertencer ao *cluster* de cujo centróide está mais próximo; (v) recalculam-se os centróides de cada *cluster* com base nas coordenadas dos elementos classificados conforme essa nova disposição; (vi) calculam-se novamente as distâncias de todos os elementos aos centróides; (vii) os elementos, novamente, passam a pertencer ao *cluster* de cujo centróide estão mais próximos. Nesse passo, alguns elementos podem trocar de *cluster*. Esse processo tende a repetir-se até que nenhum elemento mude de *cluster*, ou até que um número pré-especificado de iterações seja atingido. Nesse caso, os centróides e os elementos dos grupos chegam a uma solução ótima, à medida que se reproduz, a cada nova iteração, uma estrutura de grupos mais adequada, tendo em vista o número previsto de *clusters*. A Figura 13 ilustra a solução de um processo de *k-means clustering*, formando dois grupos com duas variáveis e seis casos.

Figura 12 - Aplicação de *k-means*



3.2

Construção de *clusters* para a seleção de itens característicos dos níveis da escala de proficiência

3.2.1

A seleção de itens

O foco deste estudo é a construção e a interpretação da escala de proficiência do Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB - para o teste de Matemática da 4ª série do ensino fundamental. Para tal, além da base de itens da avaliação do SAEB 2003, foi utilizado o banco de itens das avaliações do SAEB amostral 2001 e da Prova Brasil 2005, encontrando-se todos esses itens na mesma escala do SAEB. Os testes do SAEB 2001 e 2003 foram compostos de 169 itens cada; e os da Prova Brasil, de 70 itens. Após a equalização de todos os itens na mesma escala, processo que utiliza itens comuns às diferentes avaliações, chegou-se a uma base constituída de 366 itens.

Para a escolha dos itens característicos, representativos dos diferentes níveis da escala, foram utilizados dois critérios: (i) itens que apresentaram boa discriminação, ou seja, valores do parâmetro $a \geq 1,15$ na escala original¹²; (ii) itens que apresentaram um parâmetro b de até 275 pontos na escala do SAEB, uma vez que, após esse ponto, encontra-se um percentual muito reduzido de alunos da 4ª série, como mostra a distribuição dos alunos da 4ª série do ensino fundamental, avaliados na Prova Brasil em 2005, apresentada no Quadro 6.

Quadro 6 - Distribuição dos alunos da 4ª série EF - Prova Brasil 2005

4ª série – 2005											
0-125	125-150	150-175	175-200	200-225	225-250	250-275	275-300	300-325	325-350	350-375	375 ou mais
13,55%	16,78%	20,64%	19,92%	14,95%	8,55%	4,00%	1,21%	0,37%	0,04%	0,00%	0,00%

¹² O valor desse parâmetro é expresso na escala produzida pelos programas computacionais usualmente utilizados na produção das medidas por meio da TRI (como o BILOG-MG e outros, que calculam os valores do parâmetro, de tal modo que esses, em geral, apresentam uma variação entre 0 e 3).

Com base nesses dois critérios, foram selecionados 109 itens, que constam do Anexo XI.

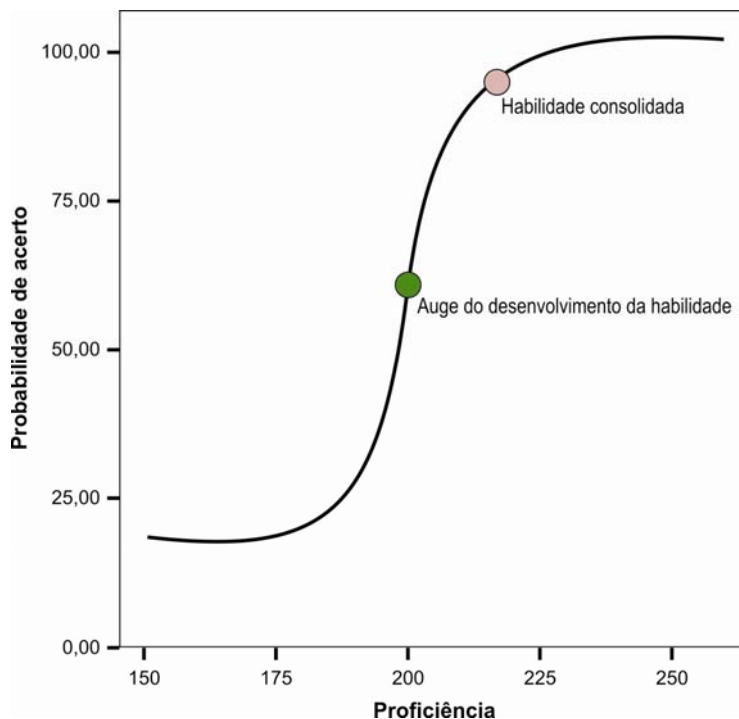
A vantagem de se utilizarem itens com maior discriminação está na sua forte representatividade das etapas do desenvolvimento cognitivo dos alunos avaliados ao longo da escala de proficiência. Evita-se, assim, a análise de itens cuja CCI apresenta baixa inclinação, o que, geralmente, ocorre quando eles estão associados a múltiplas habilidades, tornando sua utilidade pouco expressiva na interpretação da escala. Por outro lado, deve-se considerar que as curvas características pouco inclinadas podem ser decorrentes de itens representativos de habilidades que apresentam um processo alongado de consolidação na escala de proficiência. Em geral, esse tipo de habilidade não é pertinente apenas ao período de escolaridade considerado.

A partir dessa seleção, será utilizada a análise de agrupamentos (*cluster analysis*) para se escolher um subconjunto de itens que caracterizam os níveis de proficiência da parte da escala do SAEB considerada neste estudo. Desse processo, resultarão a classificação dos itens e a definição dos centros dos *clusters*, com a posterior definição dos limites dos *clusters* que emergirão dessa escolha para a interpretação da escala.

3.2.2 O agrupamento inicial dos itens selecionados

O processo de clusterização adotado utilizará dois pontos notáveis da CCI, e que estão dispostos na própria escala de habilidades: o ponto de maior inclinação da CCI (habilidade em seu auge do desenvolvimento), que será chamado de ponto **b**, e o ponto de maior taxa de decrescimento da inclinação da CCI (habilidade já consolidada), que será chamado de ponto **s**. A Figura 14 mostra o exemplo de um item com esses dois pontos notáveis.

Figura 13 - Exemplo de uma Curva Característica do Item



Ponto **b**: auge do desenvolvimento da habilidade - ocorre no ponto em que a 1ª derivada da CCI do Item é máxima (2ª derivada da CCI = 0 = parâmetro **b**);

Ponto **s**: Habilidade consolidada - a taxa de decréscimo da 1ª derivada da CCI é máxima (3ª derivada da CCI = 0 (segunda raiz)).

Os *clusters* foram formados tendo como variáveis esses dois pontos notáveis da Curva Característica do Item - CCI: o primeiro ponto (ponto **b**) é estatisticamente igual ao parâmetro **b**, que mede a dificuldade do item. Nesse ponto, a 2ª derivada da Curva Característica do Item é igual a zero, correspondendo ao ponto de maior inclinação da curva e, conseqüentemente, ao de maior discriminação do item. Pode-se dizer que, nesse ponto, a habilidade encontra-se no auge de seu desenvolvimento. Nele, a probabilidade de acerto do item corresponde a $0,5 + c/2$, sendo a probabilidade **c** de acerto ao acaso nos itens de múltipla escolha presentemente considerados.

O segundo ponto (ponto **s**) sinaliza a consolidação da habilidade requerida pelo item. Nele, a 3ª derivada da CCI é igual a zero.

Estatisticamente, nesse ponto, localiza-se a maior taxa de decréscimo da inclinação da CCI; a partir daí, observa-se pouca variação na probabilidade de acerto do item (que já é bastante elevada), indicando que a habilidade já está consolidada. Normalmente, neste ponto, a probabilidade de acertar o item está em torno de 0,8 (80%).

Esses dois pontos constituem as variáveis utilizadas para o agrupamento de itens, o que será realizado com base na metodologia *k-means*. Para a definição de padrões de “proximidade” entre os itens e os *clusters* ao longo da escala de proficiência, serão agrupados em um mesmo *cluster* os itens que possuírem os pontos notáveis mais próximos entre si, com os diferentes *clusters* apresentando as maiores distâncias possíveis entre si.

Para se determinar a proximidade entre os itens com base em tais pontos, utiliza-se a distância euclidiana simples, que é a distância entre os pontos representados pelas coordenadas dadas por **b** e **s** para os itens selecionados, de acordo com a seguinte fórmula:

$$d_{i,j} = \sqrt{(b_i - b_j)^2 + (s_i - s_j)^2}$$

onde

d_{ij} é a distância euclidiana, item_i-item_j;

b_i = ponto **b** do item *i*;

b_j = ponto **b** do item *j*;

s_i = ponto **s** do item *i*;

s_j = ponto **s** do item *j*.

Calculando-se a distância euclidiana entre os pares de itens selecionados, encontram-se, basicamente, duas situações características e distintas, que estão representadas pelas CCIs apresentadas nos Gráficos 4 e 5.

Gráfico 4

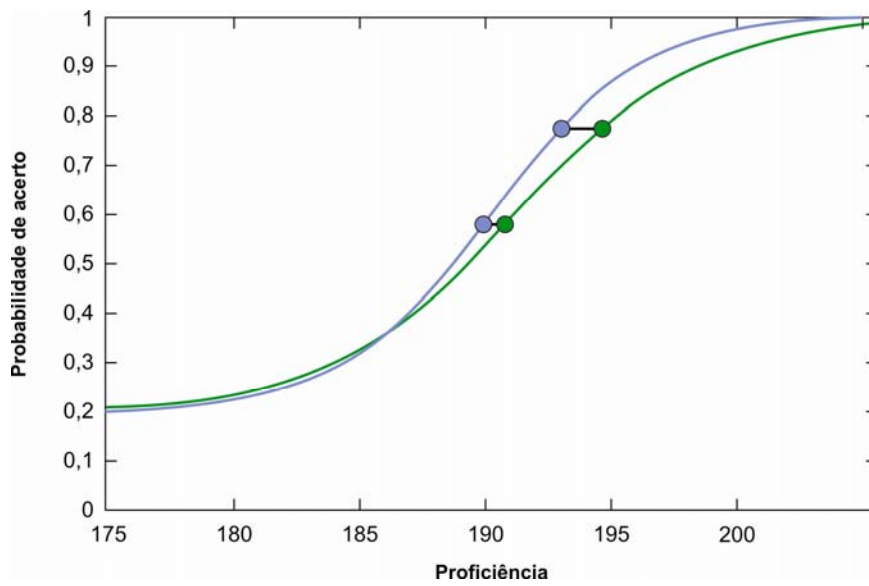
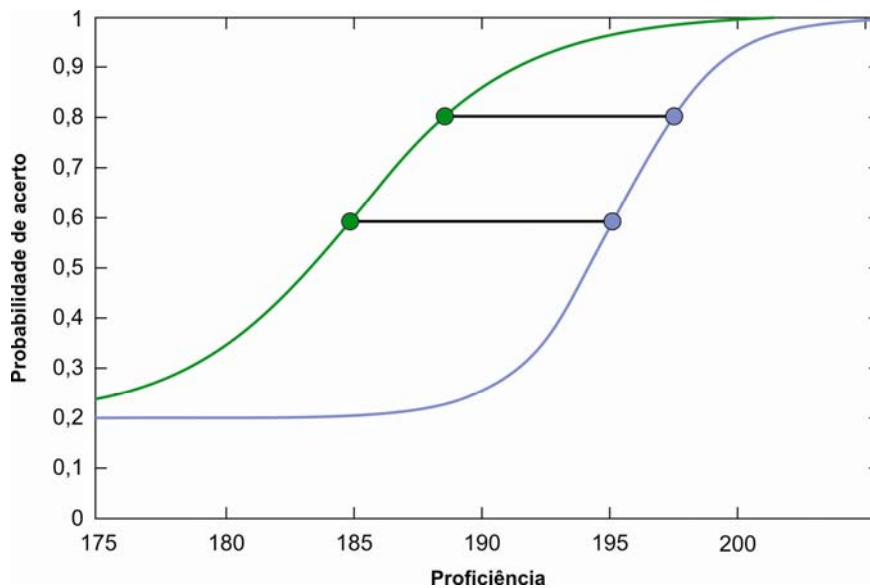


Gráfico 5



No Gráfico 4, observa-se que os dois itens possuem seus respectivos pontos notáveis próximos, o que produz uma distância euclidiana menor e torna-os similares. No Gráfico 5, por outro lado, observa-se que os itens possuem seus respectivos pontos notáveis mais distantes entre si e, conseqüentemente, menos similares. Assim, tendo-se como referência os dois pontos notáveis do item, quanto maior for a distância euclidiana entre eles, menor será o grau de similaridade.

Nesse sentido, a noção de proximidade dos itens pode ser expressa em termos das medidas de distância euclidiana, calculadas para os pontos notáveis dos itens, permitindo agrupar itens em subgrupos (*clusters*) relativamente homogêneos, com base na sua proximidade ou semelhança; ou seja, são selecionados subconjuntos de itens que estejam “próximos” entre si na escala de habilidades.

Com o emprego dessa metodologia, foram obtidos 11 *clusters* que agruparam os 109 itens que haviam sido selecionados pelos critérios referentes aos parâmetros **a** e **b** anteriormente mencionados. Em seguida, os 11 *clusters* formados pelo procedimento *k-means* foram inseridos no Módulo de Interpretação de Escalas do SisAni, desenvolvido pelo Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação - CAEd/UFJF. Esse software oferece informações gerais sobre os resultados obtidos, tanto em relação aos *clusters*, quanto em relação aos itens que os compõem, além de permitir a realocação de itens em diferentes *clusters* ou a eventual eliminação de alguns deles.

Entre as informações fornecidas pelo SisAni, estão o número de itens utilizados e os tipos de descritores presentes em cada cluster; além disso, o SisAni fornece a ilustração gráfica das curvas características dos itens, dos limites dos *clusters*, das curvas de informação plotadas dentro de cada um deles, e outras funcionalidades, tais como:

(i) Cálculo do centróide dos *clusters* (no qual cada centróide é definido como um vetor especificado pela média dos pontos **b** e pela média dos pontos **s** dos itens) e da distância de cada item ao centróide de seu respectivo *cluster*, utilizando-se a distância euclidiana. A importância dessa informação está no fato de que, quanto menor for essa distância, mais representativo do *cluster* é o item selecionado, o que permite identificar os itens que deverão ser eliminados ou realocados, isto é, aqueles que estão excessivamente afastados do centróide.

(ii) Cálculo dos limites do *cluster*, que, aqui, é definido como tendo seu início correspondendo à média dos pontos **b**, e seu final correspondendo à média dos pontos **s** dos itens, o que faz esses limites

coincidirem com que esses limites coincidam com as componentes dos centróides.

(iii) Cálculo da integral da Curva de Informação do Item (CII), ou seja, da área delimitada entre a CII o eixo das abscissas, valor esse que representa a quantidade máxima de informação que o item pode oferecer. Além disso, calcula-se a quantidade de informação dos itens em cada *cluster*, com base na curva de informação do item integrada nos limites do *cluster*. Esse dado é importante para se estabelecer a comparação entre a quantidade de informação que o item oferece dentro de seu *cluster* e a informação máxima oferecida pelo item na escala.

(iv) Cálculo da quantidade de informação fornecida por cada *cluster*, que corresponde ao somatório das quantidades de informação de cada um de seus respectivos itens componentes. Essa medida permite identificar quais são os *clusters* que apresentam maior quantidade de informação ao longo da escala de proficiência.

(v) Cálculo da proporção de informação do item no *cluster*, obtido pela divisão entre a quantidade de informação do item no *cluster* e a quantidade de informação total do *cluster*. Quanto maior o valor percentual, maior será o impacto da eliminação desse item sobre a configuração dos elementos de composição do *cluster*, e maior será a atenção pedagógica que o item deverá merecer. Vale mencionar que *clusters* com muitos itens, geralmente, ocupam posições mais centrais na escala de proficiência e são menos sensíveis à eliminação desses, o que não acontece com os *clusters* que ocupam as extremidades da escala.

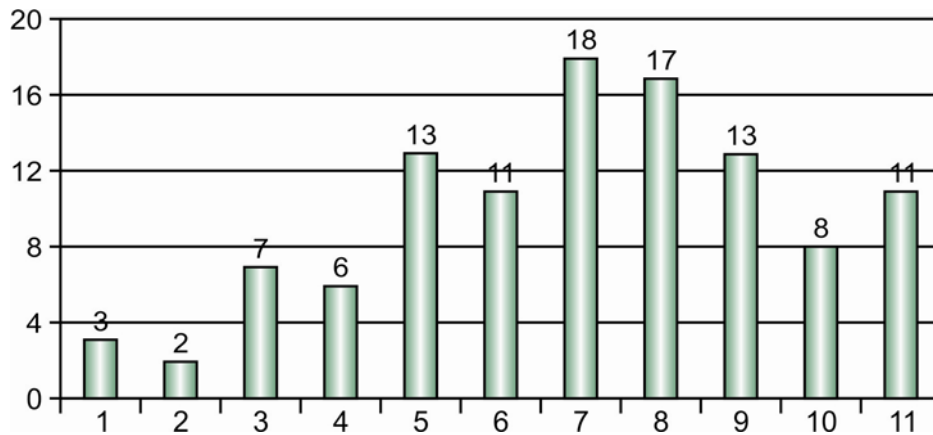
Na combinação dos resultados do procedimento do *k-means* com os indicadores produzidos pelo SisAni, foram produzidas, para cada *cluster*, as informações apresentadas na Tabela 17, compreendendo: (i) o número do *cluster*, (ii) o número de itens pertencentes a cada *cluster*, (iii) a quantidade de informação dos *clusters* dentro de seus respectivos limites, (iv) os limites de cada *cluster*, (v) os centróides dos *clusters*, (vi) o menor e o maior valor de **b** e (vii) o menor e o maior valor de **s**.

Tabela 17 - Resumo dos 11 clusters originais

N. do <i>cluster</i>	N. de itens	Quantidade de informação	Coordenada x do Centróide (média dos b) = Limite Inferior do grupo	Coordenada y do Centróide (média dos s) = Limite Superior do grupo	menor b	maior b	menor s	maior s
1	3	0,027506764	119,7	155,98	115,6	124,15	152,42	159,58
2	2	0,020289296	138,71	167,96	135,5	141,92	164,04	171,87
3	7	0,061354133	157,06	189,31	152,15	161,77	182,64	194,47
4	6	0,052239873	170,05	202,97	163,05	175,68	195,07	208,21
5	13	0,127362022	183,71	215,04	178,7	189,32	209,06	221,62
6	11	0,089681414	193,75	226,2	187,48	198,93	222,99	230,45
7	18	0,175985838	208,92	238,53	200,67	218,55	231,33	245,92
8	17	0,152157568	218,94	250,95	212,01	226,38	245,16	258,14
9	13	0,127695743	236,33	266,28	229,4	244,32	259,42	273,59
10	8	0,088990043	253,03	281,28	247,73	260,36	272,87	290,77
11	11	0,105748598	265,81	297,29	258,18	273,05	289,9	301,61

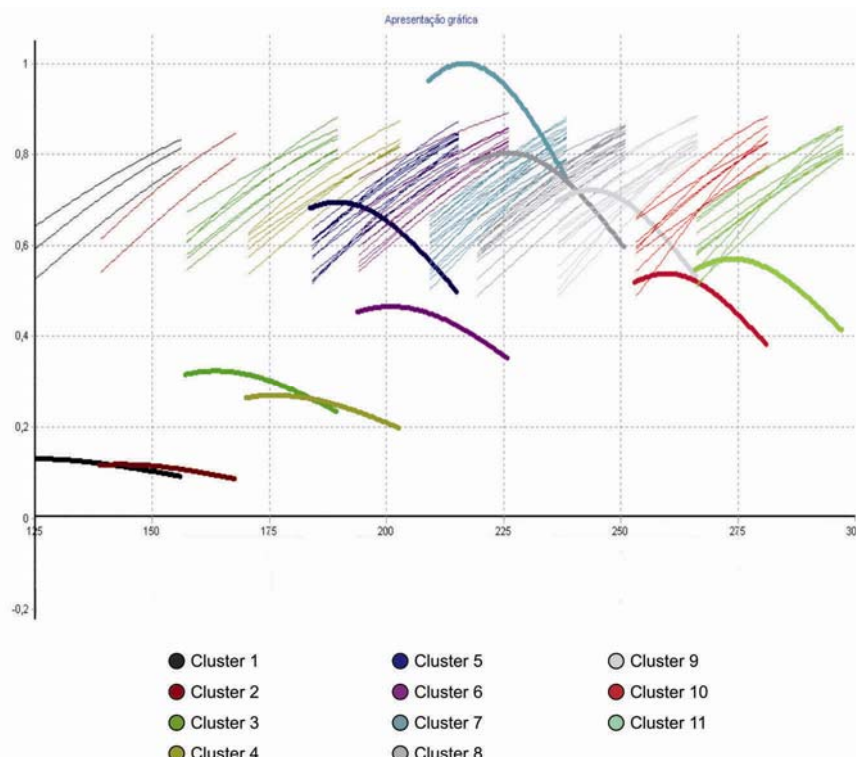
- Observa-se que a distribuição dos itens por *cluster* apresenta um padrão bastante irregular, que pode ser visualizado pela série de picos e vales indesejáveis mostrada no Gráfico 6.

Gráfico 6 - Distribuição do número de itens ao longo dos 11 *clusters* formados



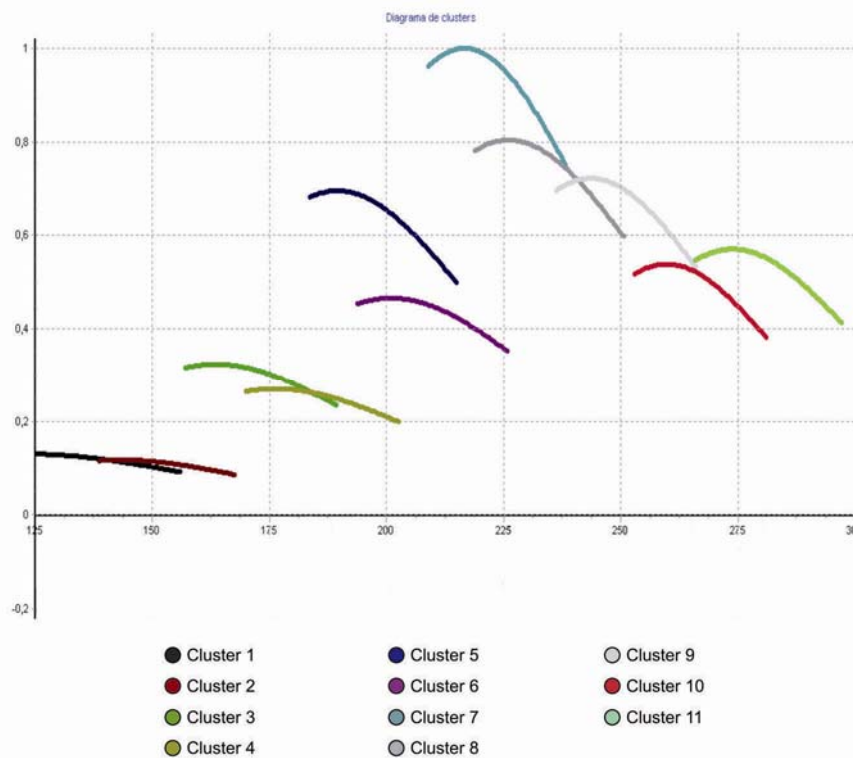
No Gráfico 7, são apresentadas na mesma cor as curvas de informação dos *clusters* e as curvas características dos itens (CCI) de cada *cluster* dentro de seus respectivos limites.

Gráfico 7 - Distribuição dos itens ao longo dos 11 *clusters* formados



Por sua vez, o Gráfico 8 mostra a distribuição apresentada pelos *clusters*:

Gráfico 8 - Distribuição dos 11 *clusters* formados



Cabe, aqui, a explicitação de que as quantidades de informação e sua representação gráfica evidenciam a importância do *cluster* para a constituição geral da escala considerada, uma vez que estão associadas ao número de itens presentes em cada *cluster*, ao poder de discriminação e ao grau de dificuldade dos itens. Em outros termos, elas demonstram o grau de representatividade daqueles conjuntos de itens em relação às habilidades avaliadas.

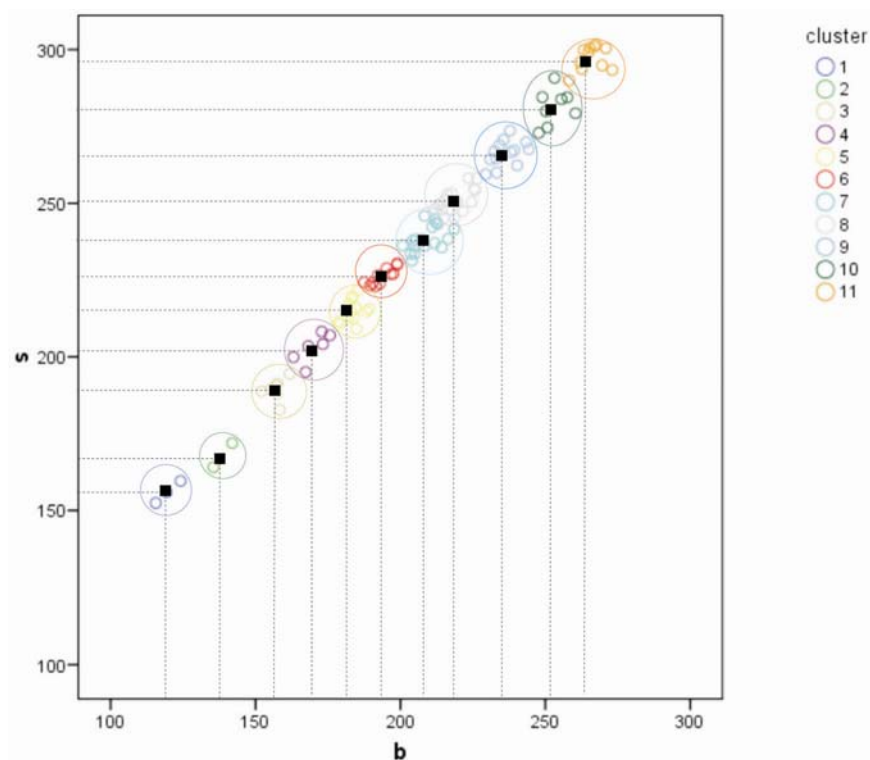
Pode-se também observar que o gráfico da Curva de Informação do *cluster*, na maioria das vezes, apresenta-se em formato de sino, atingindo seu ápice próximo ao ponto médio do *cluster*. Quanto mais alto for esse vértice, mais informações o *cluster* tem, e, conseqüentemente, maior é a sua importância para a interpretação da escala.

Na distribuição das curvas de informação dos *clusters*, apresentada no Gráfico 8, pode-se observar que há uma série de sobreposições, notadamente no intervalo entre 225 e 250 pontos.

Constata-se, ainda, a ausência de uma distribuição equilibrada das curvas de informação dos *clusters*, como se observa, por exemplo, no *cluster* 4, que é sobreposto pelos *clusters* 3, 5 e 6. Isso dificulta sua interpretação pedagógica, pois, além de ele apresentar apenas 6 itens, quase toda a sua informação está presente nos *clusters* adjacentes. Isso quer dizer que o nível de dificuldade dos itens que constituem o *cluster* 4 é semelhante aos níveis de dificuldade dos itens que compõem os *clusters* 3, 5 e 6, demandando, portanto, dos alunos, esforço semelhante de raciocínio. Quando esse fato ocorre, observa-se que o conjunto de habilidades do *cluster* sobreposto, de certo modo, estende-se para a região correspondente ao auge e à consolidação das curvas de informações dos *clusters* adjacentes.

Esse aspecto também pode ser verificado, a seguir, no Gráfico 9, que apresenta a distribuição dos itens por cada um dos seus respectivos *clusters*, ao mesmo tempo em que evidencia o caráter bidimensional do processo de conglomerados aqui adotado, ou seja, apresenta as centróides dos *clusters* e seus respectivos itens na forma de pontos definidos pelas duas variáveis notáveis aqui consideradas: **b** e **s**. Percebe-se, neste caso, a ocorrência de uma proximidade acentuada entre os valores de **b** pertencentes a *clusters* diferentes. Tal fato é, naturalmente, indesejável, visto que corresponde a uma baixa capacidade de diferenciação entre *clusters* adjacentes.

Gráfico 9 - Representação bidimensional das centróides dos 11 *clusters* formados e seus respectivos itens



Outro fato que se percebe é a ocorrência de itens não muito distantes entre si e agrupados em *clusters* distintos, como, por exemplo, os itens que compõem os *clusters* 5 e 6, o que significa que esses itens, provavelmente, deveriam pertencer a um mesmo *cluster*.

Pelas considerações aqui apontadas, constatam-se resultados indesejáveis na solução obtida com 11 *clusters*. Isso sugere a necessidade de uma nova organização dos agrupamentos, com o objetivo de se produzir uma melhor interpretação pedagógica. Pode-se, assim, reutilizar o método automático do *k-means*, variando-se a quantidade de *clusters* desejada com base nas questões apontadas. Para se verificar se uma solução adequada foi alcançada, são feitas as seguintes considerações:

i) O intervalo característico dos *clusters* não deve ser muito amplo, visto que os *clusters* devem ser, internamente, mais homogêneos e, externamente, mais disjuntos, ou heterogêneos.

ii) O número de *clusters* não pode ser muito grande, pois um conjunto de habilidades próximas pode não pertencer a *clusters* diferentes; tampouco o número de *clusters* pode ser reduzido a ponto de agrupar habilidades consolidadas em distâncias muito longas na escala de proficiência.

iii) Os *clusters* devem ser distribuídos de tal forma que permita a abrangência de todos os níveis da escala de proficiência relevantes para o período de escolaridade avaliado, desde os níveis mais baixos até os mais altos. É importante ressaltar-se que os níveis de proficiência mais altos têm importância, pois se referem às habilidades comuns ao período de escolaridade subsequente, o que garante as condições de equalização entre diferentes etapas escolares, apesar de poucos alunos se encontrarem nesse nível.

iv) Finalmente, a distribuição dos *clusters* deve levar em consideração a obtenção de mais informação em níveis de proficiência onde se espera encontrar a maior parte dos escores atribuídos aos alunos avaliados em um determinado período de escolaridade. Isso permitirá que as habilidades desses alunos sejam melhor caracterizadas e que se estabeleçam precisos padrões de discriminação entre eles.

Para alcançar-se uma solução que contemple adequadamente essas questões, produziu-se uma readequação do número de *clusters*, visando à obtenção de um grau significativo de informação sobre o nível de desempenho escolar dos alunos avaliados. Chegou-se, assim, a um número de 6 *clusters*, correspondente à solução que será descrita a seguir.

3.2.3

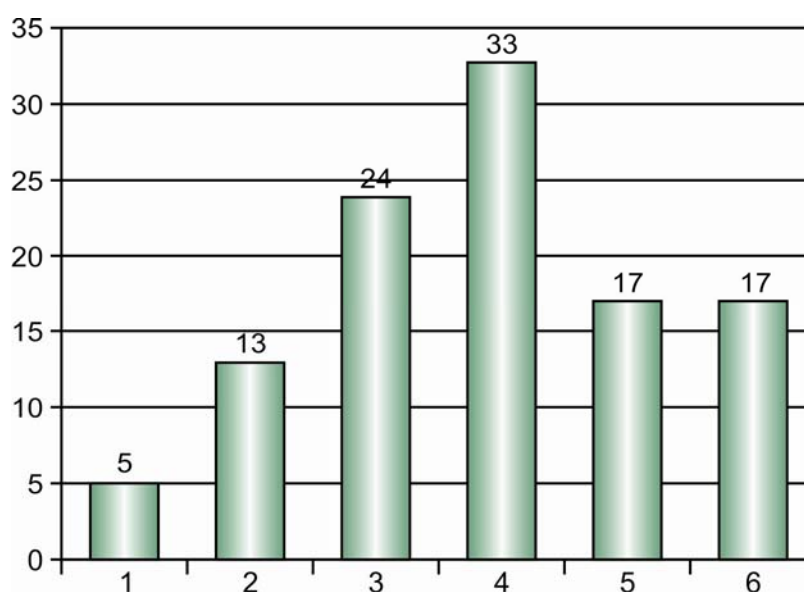
Características gerais do agrupamento de itens após a obtenção da solução com 6 *clusters*

Os resultados obtidos com a solução de 6 *clusters* estão apresentados de forma detalhada no Anexo XII e de forma sintética na Tabela 18.

Tabela 18 - Os 6 clusters formados

N. do cluster	N. de itens	Quantidade de informação	Coordenada x do Centróide (média dos b) = Limite Inferior do grupo	Coordenada y do Centróide (média dos s) = Limite Superior do grupo	menor b	maior b	menor s	maior s
1	5	0,47860076	127,3	160,77	115,60	141,92	152,42	171,87
2	13	0,111522463	163,05	195,62	152,15	175,68	182,64	208,21
3	24	0,213235272	188,31	220,16	178,70	198,93	209,06	230,45
4	33	0,306057297	213,11	243,75	200,67	225,82	231,33	254,61
5	17	0,170836133	236,5	266,19	223,47	250,75	257,96	274,60
6	17	0,166757204	261,75	292,52	248,96	273,05	279,25	301,61

Nesse novo agrupamento, constata-se uma boa distribuição dos itens dentro dos *clusters*, uma vez que apresenta um padrão aproximadamente simétrico, com poucos itens nas bordas e uma maior quantidade de itens nos *clusters* centrais, conforme mostra o Gráfico 10, a seguir:

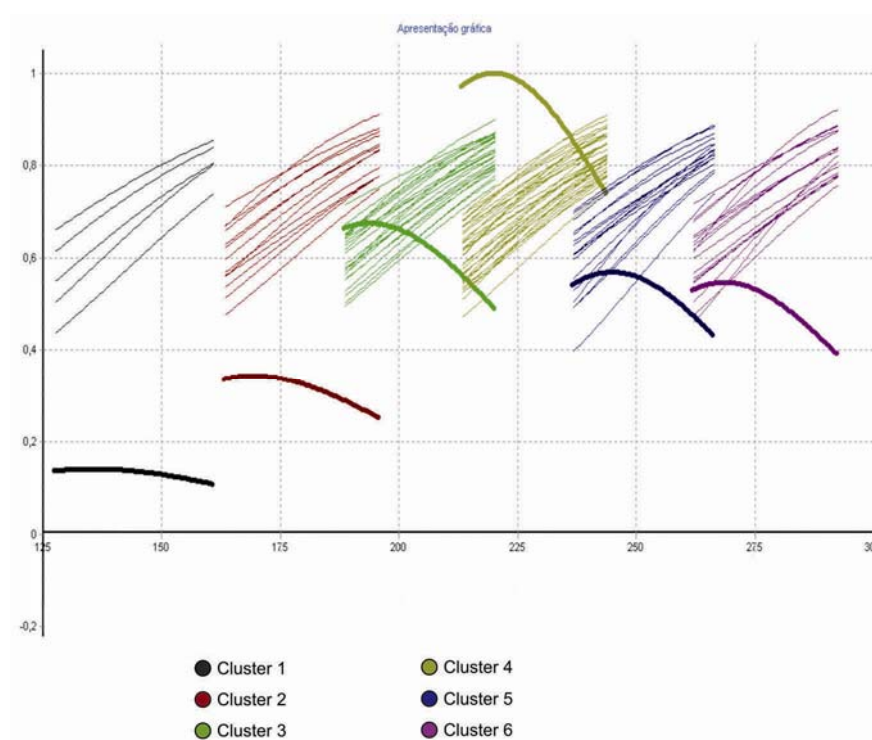
Gráfico 10 - Distribuição do número de itens ao longo dos 6 clusters formados

Essa disposição apresenta uma pequena assimetria, uma vez que ocorre uma distribuição mais prolongada à medida que os *clusters*

caminham para a direita. Esse fato é proveniente de dois fatores: (i) é mais difícil que sejam elaborados itens com boa discriminação em níveis baixos da escala; (ii) é necessário que se produzam informações sobre as habilidades desenvolvidas pelos alunos situados nos níveis extremos da escala, principalmente nos níveis mais altos, com vistas à equalização com o período escolar subsequente. A distribuição, no entanto, é adequada, à medida que permite uma seleção de itens bastante representativos do período de escolaridade considerado, o que resulta informações pedagógicamente mais ricas.

O Gráfico 11 apresentado a seguir mostra esse novo agrupamento com as curvas de informação dos *clusters* combinadas com as curvas características dos seus respectivos itens componentes.

Gráfico 11 - Distribuição dos itens ao longo dos 6 *clusters* formados



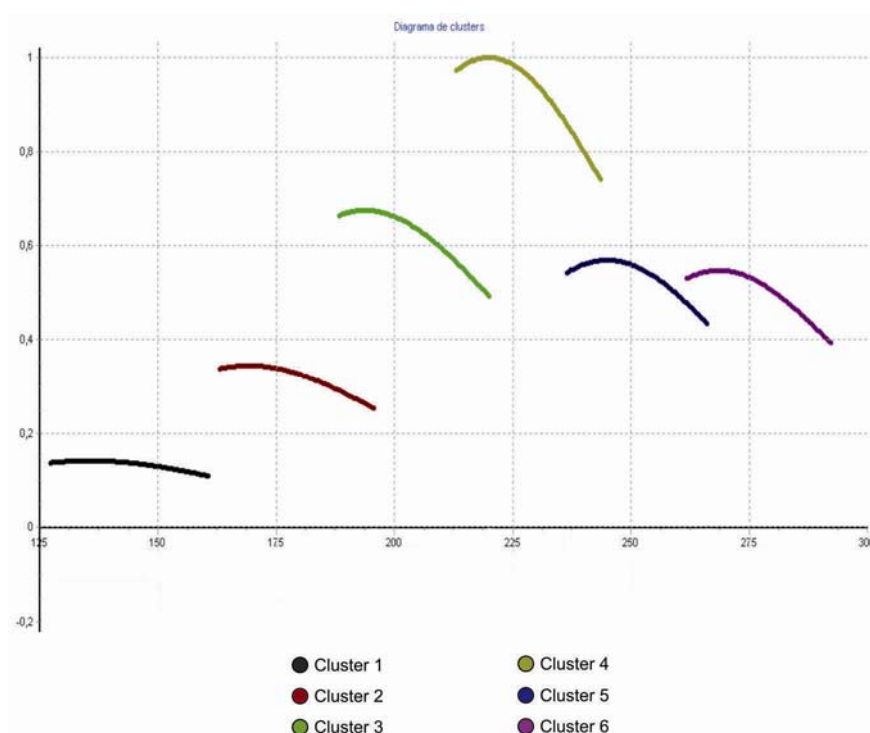
Percebe-se que os *clusters* formados apresentam larguras adequadas: nem muito estreitas, que os impeçam de agrupar itens próximos, nem muito largas, que lhes permitam agrupar itens com dificuldades muito distintas. A distância entre os centróides dos *clusters* foi expressiva. E, embora ainda ocorram intercessões entre seus limites,

essas intercessões localizam-se depois do vértice da curva de informação, onde se obtém a maior informação do *cluster*, não comprometendo, portanto, sua interpretação.

É importante lembrar, no entanto, que se trata de uma escala **contínua**, onde intercessões inevitavelmente ocorrerão. Afinal, elas representam situações que passam por diferentes etapas de consolidação das habilidades avaliadas, de forma que, enquanto um conjunto dessas habilidades começa a se desenvolver, outras habilidades já estão consolidadas, e algumas outras sequer começaram o seu desenvolvimento. Portanto, intercessões localizadas nos ramos ascendentes ou descendentes das curvas de informação adjacentes não prejudicam, substantivamente, a análise a que este estudo se propõe.

O Gráfico 12 a seguir explicita a distribuição desses 6 novos *clusters* obtidos ao longo da escala de proficiência considerada.

Gráfico 12 - Distribuição dos 6 *clusters* formados



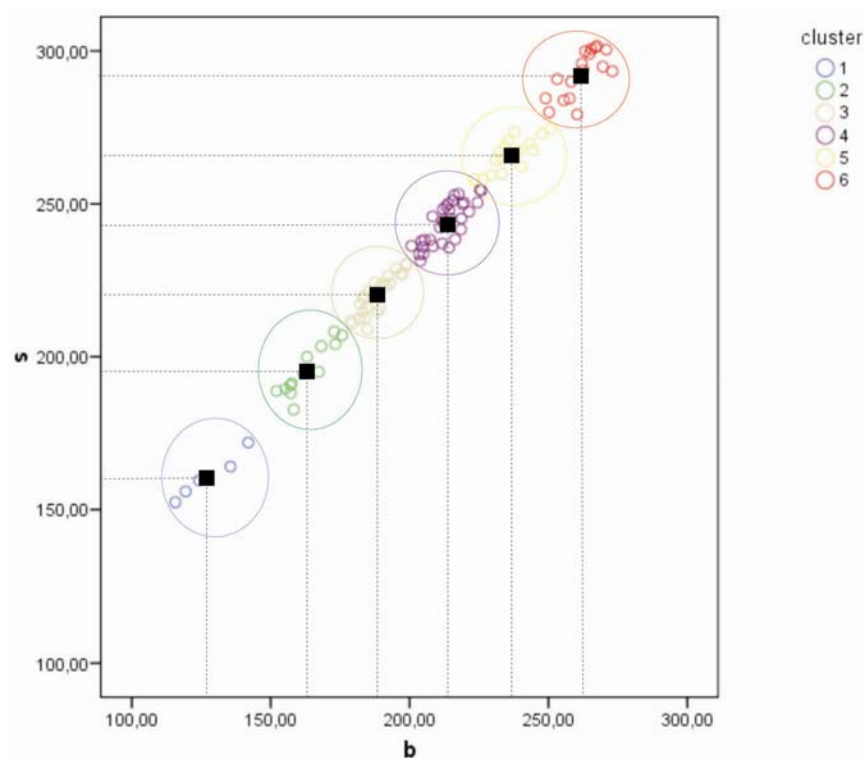
Observa-se que a largura média dos *clusters* gira em torno de 31 pontos na escala de proficiência. Apesar de as dimensões serem um pouco maiores que as usualmente adotadas pelo SAEB, quando são considerados os intervalos de 25 pontos na parte da escala que vai até 200, e menores que os 50 pontos adotados nos intervalos da escala de 200 a 350 (ela retorna aos 25 pontos no intervalo 350-375), pode-se constatar que eles não perdem homogeneidade, pois os elementos norteadores na construção desses *clusters* tiveram como finalidade buscar a maior proximidade possível entre os itens que compõem cada um deles.

Outra observação importante se refere à probabilidade de acerto do item dentro de cada *cluster*. Verifica-se que, no início dos *clusters*, a maioria dos itens apresenta um percentual de acerto esperado entre 50% e 70%, sendo raros os itens com probabilidade superior a 70%. Ao final dos *clusters*, o percentual de acerto esperado está entre 70% e 80%. Assim, o conjunto específico de habilidades de cada *cluster* já se apresenta praticamente consolidado em seu limite superior.

De maneira geral, esse resultado é consequência de duas características-chave muito importantes: os itens possuem boa discriminação e estão próximos do centróide, características que lhes conferem um elevado grau de representatividade relacionada às suas habilidades específicas, o que, conseqüentemente, proporcionará uma interpretação pedagógica mais rica e acurada das habilidades e competências desenvolvidas pelo alunado.

O Gráfico 13 evidencia novamente o caráter bidimensional do processo de conglomerados, ilustrando a distribuição dos *clusters* e de seus respectivos itens constituídos em função das variáveis **b** e **s**. Diferentemente do que se havia constatado no Gráfico 9, que foi construído com base em 11 *clusters*, percebe-se agora um maior distanciamento entre os valores de **b** de *clusters* adjacentes, o que, naturalmente, corresponde a uma maior diferenciação entre os *clusters*.

Gráfico 13 - Representação bidimensional das centróides dos 6 *clusters* formados e seus respectivos itens



Um aspecto vantajoso e imediatamente perceptível após a obtenção dos *clusters* finais é o fato de o número de *clusters* - seis - ser adequado aos propósitos de interpretação pedagógica dessa parte da escala de proficiência do SAEB, uma vez que tais *clusters* apresentam as habilidades essenciais para a 4ª série do ensino fundamental.

Assim sendo, percebe-se que os itens pertencentes a cada grupo apresentam fortes semelhanças quanto ao nível de dificuldade das habilidades, ao mesmo tempo em que as distâncias entre os *clusters* são grandes o suficiente para permitirem uma análise mais abrangente das habilidades avaliadas e dos saltos qualitativos significantes. Esses saltos possibilitam a associação dos diferentes *clusters* a diferentes níveis de proficiência, o que garante boas condições para a interpretação de uma escala que se baseia no comportamento de itens.

No modelo proposto, em particular, e no modelo do GERES, em geral, a utilização das curvas características dos itens favorece, conforme já se mencionou na primeira parte deste estudo, uma

interpretação mais fundamentada do comportamento dos itens, de modo a evitar-se a arbitrariedade observada em modelos como o do SAEB, no qual, com frequência, itens de comportamento significativamente diferente entre si eram agrupados em um mesmo nível, apenas por satisfazerem a determinados critérios de percentuais de acerto por nível. A interpretação aqui proposta evita esse procedimento.

Outra vantagem associada à utilização das curvas características dos itens é o uso do modelo de três parâmetros, que possibilita, nesse caso, uma descrição mais precisa do comportamento de cada item, pois leva em conta não apenas sua dificuldade, mas também seu poder de discriminação (variável, muito embora seja elevado para todos os itens selecionados) e o acerto casual, por se tratar de itens de múltipla escolha. A utilização desse modelo confirma ser mais conveniente que o modelo de Rasch, utilizado, por exemplo, no PISA, uma vez que os três parâmetros possibilitam um tratamento mais acurado e realista dos itens da amostra em questão.

Outro ponto favorável à solução de seis *clusters* é a abrangência de sua cobertura aos níveis de habilidade. Percebe-se que essa cobertura é praticamente completa para o espectro de habilidades referentes ao período de escolaridade considerado neste estudo, correspondente à primeira etapa do Ensino Fundamental. Ou seja, os seis *clusters* formados distribuem-se ao longo da escala em um intervalo compreendido entre 125 e 275 pontos de proficiência, com larguras semelhantes entre si, cerca de 31 pontos, e com a ocorrência de intervalos muito estreitos separando os diversos *clusters*. Dessa forma, a solução proposta evita a indesejável seleção de itens característicos somente para faixas muito restritas de habilidade, limitação apontada nas escalas do NAEP e do TIMSS, conforme apresentado na primeira parte deste trabalho.

Portanto, o que aqui se propõe é a constituição de seis níveis de proficiência univocamente associados aos seis *clusters* formados, conforme mostra o Quadro 7, a seguir.

Quadro 7 - Níveis de habilidade e proficiências características¹³

Nível	Auge do desenvolvimento da habilidade	Consolidação da habilidade
1	127	161
2	163	196
3	188	220
4	213	244
5	237	266
6	261	292

Nesse quadro, percebe-se que os seis níveis de proficiência estão associados aos pontos **b** e **s** de seus *clusters* correspondentes. Portanto, cada nível fica caracterizado pelos dois pontos críticos de cada cluster: a média dos pontos referentes ao auge da aprendizagem e a média dos pontos onde ocorre a consolidação da aprendizagem.

Os alunos do banco de dados considerado foram então agrupados ao longo dos intervalos que compõem cada um desses seis níveis de proficiência. O objetivo deste procedimento foi distribuir os percentuais de alunos ao longo de quatro intervalos que se consideraram como relevantes para fins de interpretação de cada nível: o intervalo onde a proficiência dos estudantes se encontra aquém do ponto que lhes permitiria acertar os itens do *cluster* em questão; o intervalo onde se observa o máximo crescimento da aprendizagem necessária ao acerto dos itens; o intervalo no qual se inicia a consolidação dessa aprendizagem e, finalmente, o intervalo correspondente à região do *continuum* onde a aprendizagem já se encontra consolidada. Isto é o que se observa na Tabela 19, a seguir:

¹³ A descrição e a interpretação dos níveis de habilidade aqui considerados serão tratadas na Parte 3 deste estudo.

Tabela 19 - Distribuição dos alunos pelos níveis de habilidades

Nível	Aquém das habilidades do nível		Auge do desenvolvimento das habilidades do nível		Em vias de Consolidação das habilidades do nível		Habilidades do nível consolidadas	
	Intervalo	% alunos	Intervalo	% alunos	Intervalo	% alunos	Intervalo	% alunos
1	< 116	7,3	116 a 142	15,9	142 a 161	16	>= 161	60,8
2	< 152	31,6	152 a 176	21,1	176 a 196	15,6	>= 196	31,8
3	< 179	55	179 a 199	15,3	199 a 220	12,3	>=220	17,4
4	< 201	71,7	201 a 226	13,6	226 a 244	6,7	>= 244	8
5	< 223	84	223 a 251	9,8	251 a 266	2,8	>= 266	3,4
6	< 249	93,3	249 a 273	4,2	273 a 292	1,4	>= 292	1,1

Definidos, portanto, os seis níveis de proficiência com base no processo de agrupamento dos itens, passa-se à interpretação pedagógica da escala de proficiência, que será abordada na terceira parte, apresentada a seguir.

4

Interpretação pedagógica da Escala de Proficiência a partir dos resultados dos níveis

As medidas de proficiência devem ser qualitativamente interpretadas, para que adquiram significação pedagógica. Nessa terceira investigação serão utilizados os conhecimentos do ensino e da aprendizagem das habilidades básicas da educação matemática que são desenvolvidas nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Com esse objetivo, a Escala de Proficiência do SAEB até 275 pontos foi dividida em seis níveis, correspondentes aos seis níveis apresentados na segunda parte deste trabalho.

A interpretação pedagógica desses níveis tem o objetivo de produzir um diagnóstico das competências e habilidades desenvolvidas pelos alunos avaliados. Os níveis de desempenho são apresentados em ordem crescente e cumulativa. Isso significa que os alunos posicionados no nível mais alto revelam dominar não só as habilidades do nível em que se encontram como também aquelas dos níveis anteriores.

Inicialmente, foi realizada uma inquirição detalhada sobre as habilidades desenvolvidas pelos alunos situados em cada um desses níveis (Anexo XIII), que resultou no Diagrama 1 representativo da Escala de Proficiência em Matemática. Nessa representação, estão presentes (i) os quatro campos do conhecimento matemático: Espaço e Forma; Grandezas e Medidas; Números e Operações; Tratamento da Informação e (ii) as competências desenvolvidas, que, por sua vez, reúnem um conjunto de habilidades.

Cabe aqui mencionar que a concepção de competência e habilidade adotada na construção desse diagrama teve como referência Perrenoud (1999; 2001), quando se afirma que as competências cognitivas orquestram várias habilidades. Uma habilidade é uma totalidade constituída que sustenta uma operação única, enquanto que uma competência envolve, de modo complexo, diversos esquemas de percepção, pensamento, avaliação e ação que suportam inferências, antecipações, transposições analógicas, generalizações, apreciação de

probabilidades e estabelecimentos de diagnóstico; ou seja, um conjunto de esquemas mentais que permite mobilizar, com discernimento, conhecimentos em uma situação dada, em um momento determinado.

Diagrama 1 - Escala de Proficiência em Matemática - Primeira etapa do Ensino Fundamental

Nível 1	146	142	152	164	176	179	196	199	204	220	223	226	244	249	254	266	273	292
ESPAÇO E FORMA																		
Identifica e relaciona formas	Reconhece o quadrado entre quadriláteros e triângulos.																	
GRANDEZAS E MEDIDAS																		
Resolve problemas	em situações cotidianas envolvendo subtração de quantias monetárias com significado de complementação, envolvendo troca de cédula por moedas conservando o valor da quantia total.																	
NÚMEROS E OPERAÇÕES																		
Utiliza sistemas numéricos	Identifica a localização de números naturais na reta numérica ordenados de 10 em 10.																	
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO																		
Extrai informação de dados em tabelas e gráficos	Lê gráficos de colunas identificando informações como a maior e menor quantidade.																	
Nível 2	146	142	152	164	176	179	196	199	204	220	223	226	244	249	254	266	273	292
GRANDEZAS E MEDIDAS																		
Resolve problemas	envolvendo transformação de unidades de medida de tempo (horas e minutos), envolvendo o tempo de duração de um evento.																	
Utiliza sistemas de numeração decimal	Estabelece equivalência entre unidades de medida do tempo (horas e minutos).																	
NÚMEROS E OPERAÇÕES																		
Utiliza sistemas numéricos	Associa um número natural à sua decomposição em unidades de ordens do sistema de numeração decimal. Identifica a medida de um objeto por meio de régua, expressando-a em sua forma decimal.																	
Resolve problemas numéricos	em situações cotidianas, envolvendo adição de racionais com o mesmo número de casas decimais e operação com uma reserva, em situações cotidianas, envolvendo multiplicação de decimal por número natural de 1 algarismo com significado de proporcionalidade, em situações cotidianas, envolvendo divisão exata de números naturais com significado de partilha.																	
Realiza operações	Calcula a multiplicação números naturais por outro de um algarismo envolvendo reservas.																	
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO																		
Extrai informação de dados em tabelas e gráficos	Interpreta dados apresentados em tabela de dupla entrada para selecionar uma informação. Localiza informação apresentada em gráfico de coluna por meio da leitura do eixo das ordenadas.																	
Nível 3	146	142	152	164	176	179	196	199	204	220	223	226	244	249	254	266	273	292
ESPAÇO E FORMA																		
Identifica e relaciona formas	Identifica formas geométricas tridimensionais com superfícies arredondadas.																	
GRANDEZAS E MEDIDAS																		
Resolve problemas	envolvendo a divisão e a medida de capacidade (litro e meio litro), em situação de troco envolvendo multiplicação e subtração.																	
Utiliza sistemas de medida	Estabelece equivalência entre medidas de tempo expressas em unidades diferentes (horas/minutos), em situações de início, término e duração de eventos.																	
NÚMEROS E OPERAÇÕES																		
Resolve problemas numéricos	em situações cotidianas envolvendo as quatro operações, incluindo adição e estrutura aditiva com significado de reunir e solucionado pela subtração, em situações cotidianas envolvendo as quatro operações, incluindo subtração de números naturais com estado inicial desconhecido e com números decimais com ideia de complementação e comparação, em situações cotidianas envolvendo as quatro operações, incluindo multiplicação de números naturais, em situações cotidianas envolvendo as quatro operações, incluindo divisão exata de um número natural por outro de dois algarismos, com divisão parcial com resto e significado de repartir.																	
Realiza operações	Calcula o resultado das quatro operações fundamentais mais complexas com números naturais envolvendo adição e subtração representados na reta numérica. Calcula a subtração de números naturais com reagrupamentos e com dois zeros no minuendo e o quociente de divisão não-exata.																	
Utiliza o sistema de numeração decimal	Reconhece o princípio do valor posicional e decompõem um número natural em ordens e classes e vice-versa. Associa números naturais à sua forma decomposta na soma dos valores relativos dos algarismos.																	
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO																		
Extrai informação de dados em tabelas e gráficos	Interpreta informações apresentadas em gráfico de colunas, envolvendo a adição das quantidades apresentadas no eixo das ordenadas. Interpreta tabelas de dupla entrada, com informações que satisfazem simultaneamente as duas condições.																	

continua

continuação

Nível 4	146	142	152	164	176	179	196	199	204	220	223	226	244	249	254	266	273	292
GRANDEZAS E MEDIDAS																		
Resolve problemas	simples do cotidiano envolvendo o sistema monetário brasileiro.																	
	simples do cotidiano envolvendo o agrupamento de moedas pertencendo determinado valor monetário.																	
	simples do cotidiano envolvendo trocas de cédulas e moedas por outras com valor monetário equivalente.																	
Calcula perímetros e áreas	Calcula o perímetro do retângulo representado em malha quadriculada, com medidas implicitamente determinadas e a área de figuras planas com apoio gráfico.																	
Utiliza sistemas de medida	Estabelece equivalência entre medidas de massa, expressas em unidades distintas, com apoio gráfico.																	
	Relaciona unidades de medidas de tempo estabelecendo equivalência entre elas (dias/semanas/meses/ano).																	
NÚMEROS E OPERAÇÕES																		
Utiliza sistemas numéricos	Identifica números registrados com algarismos iguais e valores posicionais diferentes.																	
	Reconhece a composição e a decomposição na escrita decimal em casos mais complexos (maior número de ordens e a presença de zeros).																	
Resolve problemas numéricos	em situações do cotidiano, envolvendo a subtração de números racionais na forma decimal, com significado de comparação.																	
	em situações do cotidiano, envolvendo a multiplicação com a noção de proporcionalidade.																	
	envolvendo a adição com a idéia de igualização com a mudança de uma quantidade para que as duas tenham a mesma quantidade.																	
	envolvendo porcentagem simples (50%).																	
	Aplica a propriedade do elemento neutro da multiplicação.																	
Realiza operações	Associa uma expressão numérica a um problema como possibilidade de sua resolução.																	
	Calcula o resultado de operações mais complexas envolvendo a subtração de números naturais com zeros no minuendo.																	
Calcula o resultado de operações mais complexas envolvendo a divisão de um número natural por outro de 2 algarismos, envolvendo reagrupamentos.																		
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO																		
Extrai informação de dados em tabelas e gráficos	Interpreta dados e informações apresentados em gráfico de colunas duplas e em tabelas com dupla entrada, em situações mais complexas.																	
Nível 5	146	142	152	164	176	179	196	199	204	220	223	226	244	249	254	266	273	292
ESPAÇO E FORMA																		
Identifica e relaciona formas	Diferencia triângulos, quadriláteros e círculos e classificam os quadriláteros.																	
GRANDEZAS E MEDIDAS																		
Resolve problemas	em situações cotidianas envolvendo simultaneamente transformação de unidades de tempo e o cálculo de duração de um evento.																	
Utiliza sistemas de medida	Estabelece equivalência entre medidas de comprimento expressas em unidades distintas.																	
NÚMEROS E OPERAÇÕES																		
Utiliza sistemas numéricos	Decompõe números naturais em agrupamentos de mil e identificar as ordens e classes correspondentes.																	
	Localiza números decimais com centésimos na reta numérica.																	
Resolve problemas numéricos	em situações cotidianas, envolvendo situações mais complexas de troco com idéia de complementação.																	
	envolvendo o princípio multiplicativo com significado de combinatória.																	
Realiza operações	envolvendo situações mais complexas com cálculo de porcentagem (25% e 50%).																	
	Calcula o quociente e o resto da divisão, com divisor de dois algarismos e reagrupamentos.																	
Nível 6	146	142	152	164	176	179	196	199	204	220	223	226	244	249	254	266	273	292
ESPAÇO E FORMA																		
Identifica e relaciona formas	Interpreta a redução de figuras geométricas planas (quadrado).																	
GRANDEZAS E MEDIDAS																		
Resolve problemas	envolvendo a divisão de medidas de capacidade (decimais).																	
	envolvendo agrupamentos mais complexos de moedas identificando o valor monetário total.																	
	envolvendo trocas, por decomposição, de cédula por outras, conservando o valor monetário da cédula trocada.																	
Utiliza sistemas de medida	Realiza estimativas de medida de comprimento utilizando unidades padronizadas e apoio gráfico.																	
NÚMEROS E OPERAÇÕES																		
Utiliza sistemas numéricos	Identifica um número racional representado por fração, com significado de razão.																	
	Reconhece a modificação sofrida no valor de um número quando um algarismo é alterado.																	
	Realiza a composição e decomposição de números envolvendo ordens menos familiares e agrupamentos menos usuais (dezenas de milhar, quatrocentas dezenas).																	
Resolve problemas numéricos	em situações cotidianas, envolvendo divisão de números naturais com resto, com significado de medida, relacionando a divisão à multiplicação.																	
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO																		
Extrai informação de dados em tabelas e gráficos	Interpreta e seleciona dados e informações simultâneos apresentados em tabelas com duas ou mais entradas, em situações mais complexas.																	

LEGENDA

	Aquém das habilidades do nível
	Auge do desenvolvimento das habilidades do nível
	Em vias de consolidação das habilidades do nível
	Habilidades do nível consolidadas
	Intervalos de proficiência do nível
	Intervalos de proficiência dos demais níveis

Embora os campos de conhecimento da Matemática: Espaço e Forma, Grandezas e Medidas, Números e Operações e Tratamento da Informação, na prática, sejam interligados, o que propicia aos alunos uma aprendizagem significativa dos diferentes conteúdos, o que se traduz na utilização cotidiana dos conhecimentos adquiridos, optou-se por uma apresentação detalhada dos diferentes campos no diagrama de interpretação pedagógica, que visa proporcionar elementos para uma análise mais objetiva e adequada da Escala de Proficiência em Matemática.

4.1 Espaço e Forma

Neste campo do conhecimento matemático, as habilidades desenvolvidas pelos alunos com escores até 275 pontos se referem apenas aos conteúdos relacionados à “*Forma*”, excluindo-se os relativos ao “*Espaço*”. Tais habilidades estão especificamente relacionadas à competência de identificar e relacionar formas geométricas, que, por sua vez, estão associadas às atividades com objetivo de conduzir o aluno à identificação, denominação, caracterização, reprodução, composição e decomposição de figuras, à classificação dos quadriláteros e triângulos, bem como à definição daquelas que são bidimensionais e tridimensionais. As habilidades manifestadas pelos alunos, porém, restringem-se às do reconhecimento de quadriláteros, triângulos e círculos, de formas tridimensionais arredondadas, e da redução de quadrados. Essas são habilidades muito elementares, baseadas na percepção visual.

Embora o trabalho com as figuras geométricas dependa dos conceitos espaciais construídos pelos alunos, o desenvolvimento das habilidades relacionadas à localização e ao deslocamento de pessoas ou objetos em representações planas do espaço é fundamental para o desenvolvimento cognitivo e motor da criança. Essas habilidades se manifestaram tardiamente, ou seja, acima dos 275 pontos.

Pode-se inferir a partir dessa evidência, que a educação escolar não privilegia o desenvolvimento dos conceitos espaciais, fundamental na construção do pensamento lógico e abstrato. Situações que coloquem a criança, imaginariamente, no “lugar de”, “à frente”, “atrás”, “entre”, “na posição inversa”, “caminhando para frente e para trás”, “dando meia volta, uma volta completa, volta e meia” e em outras posições são exemplos de atividades para desenvolver os conceitos de espaço. Inicialmente, são realizados deslocamentos com uso do próprio corpo em movimentos que, uma vez abstraídos, são transferidos e relacionados às representações gráficas.

Essa relevância encontra sustentação nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino da Matemática, quando sinalizam que os conceitos geométricos se constituem como “parte importante do currículo de Matemática no Ensino Fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive” (1997: 55).

Observa-se ainda que o desenvolvimento dessas habilidades de forma muito elementar pode comprometer o processo de construção do conhecimento matemático, uma vez que tais habilidades estão relacionadas à ampliação do sentido de observação e da capacidade de estabelecer analogias importantes para a aprendizagem de noções e conceitos em outros campos da matemática. Neste sentido, os PCN’s de Matemática afirmam: “o trabalho com noções geométricas contribui para aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa” (1997: 56).

Por outro lado, foram manifestadas, desde o nível 1, habilidades ligadas à identificação de figuras geométricas, o que evidencia a ênfase que o trabalho escolar confere aos conteúdos relativos à “Forma”. A competência de “identificar e relacionar formas” foi contemplada pela presença das habilidades de “reconhecer o quadrado entre quadriláteros e triângulos”, “identificar formas geométricas tridimensionais com

superfícies arredondadas”, “estabelecer diferenças entre triângulos, quadriláteros e círculos”, “classificar os quadriláteros” e “interpretar a redução de figuras geométricas planas, especificamente o quadrado”.

Observando a Escala de Proficiência, verifica-se que essas habilidades se manifestaram progressivamente nos Níveis 1, 3, 5 e 6. Percebe-se que houve uma evolução, ao se analisar a ordem em que se manifestaram. Reconhecer o quadrado entre outras figuras é uma habilidade muito elementar, evidenciada, muitas vezes, em crianças menores, e encontra-se alocada no nível 1. O quadrado é figura conhecida pelas crianças e presente nos seus desenhos. No nível 2, cujos limites são expressos pela pontuação de 188,3 a 220,2, aparece a habilidade de identificar o cilindro e o cone como figuras tridimensionais com superfícies arredondadas, demonstrando que o campo de identificação do aluno ampliou-se.

Na progressão se sua aprendizagem e após identificar formas geométricas, o aluno é levado a compará-las. Essa comparação é conduzida, no início, pelas semelhanças. Assim, o aluno percebe que há características semelhantes e comuns entre figuras, como o quadrado, o retângulo, o losango e o paralelogramo. Esses possuem quatro lados, enquanto os triângulos, apenas três. Uma primeira classificação, então, é realizada, pelo agrupamento das figuras de quatro lados, que são identificadas como quadriláteros. Uma percepção mais aguçada leva o aluno a determinar diferenças entre os quadriláteros apesar de suas semelhanças. Comparando pelas diferenças, o aluno verifica que o quadrado e o losango possuem outras semelhanças, pois têm quatro lados iguais, ao passo que o retângulo e o paralelogramo possuem lados iguais dois a dois, ou seja, são iguais os lados opostos (Wood, 1996). As habilidades que envolvem esses conhecimentos se manifestaram nos níveis 3 e 5.

Como o quadrado é a figura mais familiar à criança, é por meio dele que ela começa a elaborar o processo de redução de figuras. Isso é confirmado pela posição da habilidade correspondente à redução do quadrado no nível 6.

4.2 Medidas e Grandezas

Neste tópico do conhecimento matemático, as habilidades estão relacionadas às competências: (i) utilizar sistemas de medidas; (ii) calcular perímetro e área; (iii) resolver problemas que envolvem o sistema monetário brasileiro.

A primeira competência está relacionada à capacidade do aluno em utilizar as relações entre as unidades de medidas aplicadas a grandezas mensuráveis presentes no contexto diário, tais como comprimento, massa e capacidade. Acrescenta-se a essa habilidade a capacidade de utilização e conversão de simples unidades usuais de tempo, como utilização do relógio e do calendário. A segunda competência refere-se à capacidade do aluno de calcular o perímetro e a área de figuras representadas em malha quadriculada e a terceira competência se evidencia pela capacidade do aluno em resolver problemas que envolvem relações monetárias, como o troco, e situações de agrupamento e troca de cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro.

O campo “Grandezas e Medidas” é muito abrangente, e a aprendizagem do seu conteúdo envolve o desenvolvimento de muitas habilidades. De fato, ao ter contato com moedas e cédulas, o aluno passa a identificá-las pelos seus formatos e estampas e, principalmente, por seus valores. Uma tendência da criança é juntar moedas e notas de pequenos valores, que são agrupadas de alguma forma. Aos poucos, passa a reconhecer o valor total do grupo e a trocá-las por outras, que correspondem ao grupo, em valor. Essas trocas fornecem a base para a realização do troco. As habilidades desenvolvidas nas atividades com moedas e notas demonstram um fluxo crescente de aprendizagem. Essa progressão é observada ao se analisarem as habilidades presentes em cada nível, notando-se que já no primeiro nível da escala de proficiência, está alocada a habilidade de agrupar moedas e cédulas e realizar trocas, ao passo que a realização de troco, que é mais complexa, somente se manifesta no nível 3.

Outra atividade presente nos contextos vivenciais do aluno é a leitura de horas, exigida, na maioria das vezes, por motivos sociais. De início, ele consegue identificar horas exatas. Aos poucos, acrescenta a identificação dos minutos. Paralelamente, passa a interessar-se pelo calendário e sente-se incentivado a identificar dias e meses. Essas habilidades adquiridas socialmente devem ser consolidadas e apresentar novos significados, em decorrência do trabalho realizado na escola. Como o uso do relógio e do calendário faz parte do cotidiano da criança, as habilidades relacionadas são desenvolvidas com certa facilidade, emergindo a partir do nível 2.

A medição de grandezas permite que a criança entenda o significado das medidas de comprimento e adquira prática na utilização dos instrumentos de medir. Essas atividades são vias de formação de habilidades. Ao usar a régua, o metro e a fita métrica, o aluno tem oportunidade de praticar a medição e descobrir as relações entre as unidades de medidas. Percebe, então, que 1 metro equivale a 100 centímetros, e que meio metro corresponde a 50 centímetros (Imenes & Lellis: 1999).

No que se refere às medidas de massa e capacidade, a experiência e vivência de situações concretas são fundamentais na aprendizagem. Comparando as capacidades de diferentes recipientes e o peso de objetos, o aluno estabelece relações entre quilo e meio quilo, 1000 gramas e 500 gramas, bem como entre litro e meio litro.

O conjunto de habilidades relacionado às medidas de comprimento, massa e capacidade é mais complexo e depende da consolidação de outras habilidades, como a escrita decimal. Tais habilidades apenas surgem na escala de proficiência nos níveis 5 e 6, que são mais elevados.

A prática da medição e a vivência de situações que envolvem medidas possibilitam o desenvolvimento de conceitos básicos para a compreensão das relações matemáticas e constituem pré-requisitos indispensáveis para a construção do conhecimento.

4.3 Números e Operações

É o campo do conhecimento matemático mais amplo. Abrange o sistema de numeração, as operações com números naturais, os números racionais sob a forma de fração, decimal e porcentagem, e também as operações com decimais. As habilidades desenvolvidas caracterizam as competências: (i) utilizar o sistema de numeração decimal; (ii) resolver problemas numéricos; (iii) realizar as operações fundamentais.

A primeira competência está relacionada à compreensão da estrutura do Sistema de Numeração Decimal, à identificação do valor absoluto e posicional dos algarismos, à habilidade de compor e decompor números e de localizar números naturais e racionais na forma decimal na reta numérica. A segunda competência diz respeito à capacidade do aluno de resolver problemas com números naturais e racionais que envolvam os diversos significados das quatro operações fundamentais. A terceira competência refere-se à capacidade do aluno de realizar cálculos escritos.

Para facilitar-se a percepção da evolução das habilidades manifestadas pelos níveis, é interessante agrupá-las nos seus respectivos conteúdos. Assim, sob a denominação de Número e Numeração, consideram-se as habilidades de identificar números naturais, seriá-los, localizá-los na reta, decompor números naturais, reconhecer características e princípios do sistema de numeração decimal, como o valor absoluto e o relativo dos algarismos, o princípio posicional, o agrupamento na base dez e a organização dos algarismos em ordens e classes.

Desde muito pequena, a criança começa a perceber as quantidades. A contagem surge como uma brincadeira, proporcionando aprendizagens informais, que são levadas para a escola. No contexto escolar esses conhecimentos sociais devem ser resgatados e trabalhados, dando à criança oportunidade de construir o número operatório. À medida que avança na construção numérica, ela tenta ler e escrever os números. Esse interesse, bem conduzido, facilita a codificação e a decodificação

numérica e promove a progressão dessas habilidades (Kamii, C. & Declark, 1996). Algumas delas foram manifestadas bem no início da escala de proficiência, como a habilidade de localizar números naturais na reta, presente no nível 1, e a capacidade de decompor números em unidades de ordens do sistema de numeração, integrante do nível 2.

No nível 3, aparecem as habilidades de identificar o princípio posicional e de realizar a decomposição pela soma dos valores relativos dos algarismos, evidenciando-se a evolução do conhecimento e das habilidades pertinentes. Focalizando-se as evidências na progressão da aprendizagem, observa-se o crescimento de algumas habilidades alocadas no nível 4, manifestadas de formas mais amplas e complexas. O fato de saber decompor um número maior em grupos de mil e a partir daí interpretá-lo em relação aos valores de suas ordens, demonstra um avanço nessa habilidade. A familiaridade com os números é que permite representá-los de maneiras variadas, considerando diferentes formas de agrupar seus valores, e o fato de conseguir fazer isso reflete o trabalho desenvolvido pela escola. A capacidade de realizar decomposição cresce à medida que o campo numérico construído pelo aluno vai expandindo. No nível mais elevado, o sexto, há evidência de consolidação de habilidades construídas, e relacionadas ao desenvolvimento dos conceitos numéricos.

Ao se acompanhar a progressão das habilidades relativas aos números naturais, vão surgindo aquelas que envolvem os números racionais, especialmente os representados por decimais. No nível 2, há evidência de habilidades desenvolvidas no trabalho com os decimais, pois o aluno, cujo resultado está alocado nesse nível, demonstra ser capaz de identificar número expresso em sua forma decimal. Consegue, também, adicionar decimais com o mesmo número de casas decimais.

A compreensão do número percentual e sua aplicação na resolução de problema, no entanto, somente surge a partir do nível 5. A habilidade de identificar o racional sob a forma de fração com significado de razão se faz presente apenas no nível 6 e a idéia de razão, ligada à comparação de dois números, é bem complexa. Sua compreensão

apresenta dificuldade para o aluno. É possível que ele consiga, em níveis mais baixos, identificar frações que envolvem outros significados mais simples, como o decorrente da relação parte/todo.

As habilidades relacionadas às operações - adição, subtração, multiplicação e divisão - são manifestadas em todos os níveis da escala. Desde os primeiros níveis, elas aparecem configuradas em formas mais simples e elementares até os mais elevados, quando evidenciam conhecimentos mais complexos e englobam habilidades consolidadas anteriormente, resignificadas e reelaboradas. Há um crescimento evidente na capacidade de efetuar os algoritmos e resolver problemas que envolvam as operações fundamentais e seus diferentes significados.

À medida que evolui na capacidade de fazer uma conta, de adição, por exemplo, o aluno demonstra conseguir entender e trabalhar com algoritmos cada vez mais complexos, efetuando contas que envolvam mais de duas parcelas e duas ou mais reservas, alternadas ou consecutivas. O mesmo ocorre com as demais operações que crescem em dificuldade, exigindo a evolução da habilidade.

4.4 Tratamento da Informação

As habilidades desenvolvidas nesse campo do conhecimento matemático caracterizam a competência do aluno em extrair informação de dados em tabelas e gráficos. Essas habilidades estão relacionadas à capacidade de ler, selecionar e interpretar informações e dados apresentados em tabelas e gráficos. A evolução das habilidades é percebida pela crescente complexidade na proposição do item. Inicialmente, o aluno apenas faz a leitura dos dados apresentados nas tabelas e gráficos. Aos poucos, passa a relacionar e a interpretar os dados para selecionar informações. As tabelas vão de simples listas às de dupla e até de quatro entradas. Os gráficos contêm colunas simples e colunas duplas, nos quais a obtenção de informações depende da interpretação de mais elementos.

No nível 1, a habilidade de ler informações em gráfico de coluna já é manifestada. Essa habilidade requer apenas a extração de dado ou informação apresentada explicitamente em gráfico. No nível seguinte, emerge a habilidade de interpretar informações apresentadas de forma explícitas em tabelas de dupla entrada e, ainda, a capacidade de localizar informação apresentada em gráfico de coluna. Constata-se que houve crescimento dessas habilidades, pois a interpretação requer leitura das informações e dados, bem como do relacionamento e comparação dos mesmos.

No nível 3, a habilidade emerge de forma mais complexa por depender da consolidação de outras habilidades, como adicionar números relativos às colunas representadas no gráfico. A possibilidade de interpretação dos dados apresentados em colunas duplas se faz presente no nível 4; e, no mais elevado, o de nível 6, surgem as habilidades mais complexas, que permitem a interpretação de dados de tabelas e gráficos com mais de duas entradas e com elementos implícitos.

4.5

Interpretação Pedagógica dos níveis de proficiência

Nível 1

As habilidades apresentadas no nível 1 são muito elementares e são, na maioria das vezes, construídas em contextos sociais; ou seja, muitas crianças já possuem essas habilidades ao ingressarem na escola. A imagem do quadrado é explorada nos desenhos infantis desde a fase pré-escolar; as operações com dinheiro, muito usado no cotidiano, são realizadas de uma maneira prática, com uso de estratégias construídas pelo aluno. A leitura de gráfico é orientada pela percepção da altura da coluna que representa o menor/menor número, correspondente à menor/menor altura da mesma, indicando o reconhecimento dos elementos gráficos, não necessariamente a compreensão da relação entre dados e informações.

A habilidade de efetuar troca de moeda por moedas, conservando-se o valor total, também faz parte do cotidiano do aluno e está relacionada à capacidade de comparar grandezas de mesma natureza, uma vez que requer do aluno a habilidade de agrupar e substituir moedas e notas por outras, o que envolve o raciocínio de estabelecer quantas vezes um determinado valor “cabe” num outro.

Assim, as habilidades manifestadas pelo aluno, cujas médias de proficiência estão situadas no nível 1, não se configuram como conhecimento construído na escola. Isso conduz à pergunta: “A escola, durante 4 ou 5 anos, não acrescentou nada além do conhecimento já adquirido pelo aluno na sua vida cotidiana? Isso se reforça, a medida que se percebe, no nível 2, a manutenção das mesmas habilidades.

Entende-se por “habilidades básicas” a leitura e a escrita de números de, pelo menos, três algarismos, a interpretação desses números na seqüência numérica e sua decomposição na resolução de problemas que envolvam as operações fundamentais com números naturais, em contextos fáceis, nos quais se inserem as estruturas operatórias diretas (Imenes & Lellis, 2002).

Nível 2

No nível 2, manifestam-se as habilidades relacionadas às medidas de tempo, abrangendo a equivalência e a transformação de unidades, bem como o cálculo de duração de um intervalo de tempo.

Nota-se que o aluno está construindo a noção de tempo métrico das horas, ou seja, já é capaz de proceder à leitura cronológica do tempo. Essa habilidade torna-se facilmente aplicável pelos alunos sem maiores necessidades de reflexão e, conseqüentemente, estrutura-se com habilidades importantes relacionadas às noções de duração em suas diferentes nuances – curta, média e longa duração, bem como da noção de sucessão ou tempo seqüencial - as coisas acontecem umas depois das outras.

Também se observa o desenvolvimento de habilidades que estão relacionadas aos Números e Operações e abrangem a decomposição de

números em unidades de ordem do sistema de numeração e a resolução de problemas em situações simples do cotidiano. Esses problemas envolvem operações de adição de números naturais e de quantias e, também, a multiplicação e divisão exata de números naturais com idéia de partição. Além disso, observa-se o cálculo da multiplicação de números naturais com a idéia de somar parcelas iguais.

Nesse nível, há um salto no que se refere ao desenvolvimento das habilidades, porém a resolução de problemas que envolvem números naturais, que deve ser o foco do ensino e da aprendizagem nas séries iniciais do Ensino Fundamental, ainda não aparecem nesse nível como predominante. Registra-se aí apenas o início do processo operatório, na resolução de situações muito simples do cotidiano.

No que se refere ao tratamento da informação, constata-se o desenvolvimento das habilidades de ler e selecionar informações elementares e explícitas em gráficos de colunas e em tabelas simples.

Observa-se que, nesses dois níveis, os desempenhos configurados são muito elementares, uma vez que os alunos conseguem apenas mobilizar as habilidades de identificar, reconhecer, comparar e ordenar em situações simples vinculadas com operações concretas.

Nível 3

Analisando-se as habilidades características do terceiro nível, observa-se que há indícios da utilização do conhecimento escolar manifestadas, principalmente na área de Números e Operações, embora prevaleça a informalidade evidenciada na identificação de formas tridimensionais arredondadas, apresentadas em situações cotidianas que exigem apenas reconhecimento das figuras com superfícies curvas.

As habilidades importantes pertinentes ao campo de Grandezas e Medidas, apresentadas nesse nível, também evidenciam o trabalho com a matemática escolar. A comparação de medidas de capacidade, com o intuito de verificar quantas vezes meio litro contém 2,5L, a comparação de medidas expressas em decimais com necessidade de transformação, bem como transformação de medidas de tempo em situações-problema,

com a finalidade de determinar o horário de término de evento, quando são conhecidos o horário de início e a sua duração, são exemplos de habilidades construídas na escola. Nota-se que há crescimento, tanto na ampliação das habilidades, quanto na maneira de realizá-las. Para determinar a duração de um evento, por exemplo, o aluno considera os horários de início e término e calcula o tempo pela complementação; a habilidade avaliada no item, presente nesse nível, exige que o aluno faça o inverso, calculando o horário de término do evento. O processo usado no raciocínio é diferente daquele apresentado no nível anterior e pode envolver cálculo mais complexo, quando a duração do evento extrapola a hora/relógio, como exemplo: inicia às 9h e 35 minutos e dura 40 minutos.

Nesse nível, constata-se, também, a compreensão do Sistema de Numeração Decimal e do significado das operações fundamentais na resolução de problemas, apontando para uma expansão do conhecimento matemático necessário para as séries iniciais do Ensino Fundamental. Nota-se que os alunos situados nesse nível fazem decomposição de números, expressa pela soma dos valores relativos dos seus algarismos, calculam o resultado de subtração com zeros no minuendo. Resolvem, ainda, problema que envolvem subtração de números naturais em situações mais complexas, com estado inicial desconhecido, inserindo números decimais com idéia de complementação e comparação, bem como problemas envolvendo multiplicação de números naturais e divisão exata de um número natural por outro de dois algarismos, com resto.

No que se refere ao tratamento da informação, há também um salto qualitativo importante. Observa-se, nesse nível, as habilidades de interpretar dados apresentados em gráficos de coluna, que envolvem a adição das quantidades apresentadas no eixo das ordenadas, e, também, as de interpretar tabelas de dupla entrada, com informações que satisfazem simultaneamente às duas condições.

Há crescimento não apenas no sentido de ampliação do leque de habilidades, mas também na profundidade e complexidade do item, que exige do aluno mais discernimento, perspicácia e melhor desempenho.

Nível 4

Os alunos cujas médias de proficiência estão situadas nesse nível desenvolveram as habilidades de raciocinar, levando em conta várias possibilidades, uma vez que demonstra ser capaz de descobrir a forma correta de agrupar notas e moedas para obter determinado valor, observando algumas condições. Estabelecem equivalência entre unidades de medidas de massa padronizadas distintas, bem como entre unidades de medidas de tempo em situações mais complexas. E ainda, ao resolver problema em que deve calcular o perímetro do retângulo representado em malhas quadriculadas, os alunos conseguem fazê-lo, mesmo com as medidas da figura estando implícitas.

Pode-se observar que uma habilidade evidenciada reflete a capacidade do aluno elaborar uma resposta que, certamente, tem apoio em conhecimento construído. De fato, toda habilidade tem suporte em algum conhecimento que lhe é implícito, fornecendo indícios sobre o trabalho realizado em sala de aula. Nota-se que há progressão na habilidade de resolver problemas, motivada, talvez, pela capacidade de efetuar operações com crescentes graus de complexidade e dificuldade e, também, pelo desenvolvimento do raciocínio do aluno.

Os diferentes significados das operações, como de igualização com a mudança de uma quantidade, para que as duas se tornem equivalentes, de comparar, na subtração de racionais na forma decimal, de proporcionalidade, assim como os que envolvem a configuração retangular da multiplicação, fazem-se presentes nos contextos dos problemas. Além disso, o aluno alocado nesse nível consegue também calcular a porcentagem (50%) sobre um valor básico.

O acerto na resolução desses problemas demonstra que o aluno está conseguindo raciocinar nessas várias situações. Isso denota compreensão do significado das operações, pois fazer a conta não significa que o aluno tenha o significado da respectiva operação; ele demonstra apenas habilidade de uso do algoritmo para calcular um resultado. Mas resolver um problema indica que o aluno compreende a

operação envolvida. Considera-se “operação” como ação mental, e “fazer conta”, uma forma de concretizar o que é mentalizado.

Essas considerações permitem afirmar que resolver problemas numéricos mais complexos requisita do aluno a compreensão do enunciado. Como enfatiza Polya (1978), “para resolver um problema é preciso compreendê-lo, e para compreendê-lo é necessário identificar o elemento de desconhecido, a situação envolvida, os dados fornecidos pelo problema e relacionar esses dados”.

Desde muito cedo, em sua vida cotidiana, a criança se envolve em situações-problema que exigem dela a compreensão de aspectos lógico- matemáticos de operações numéricas implicadas nas possíveis soluções para tais problemas. Na escola, a linguagem simbólica leva a criança à formalização, ressaltando-se o cálculo numérico como instrumento especial na resolução de problemas.

Enfim, as evidências expressas nos resultados dos alunos que alcançaram uma proficiência média situada nesse nível demonstram que eles já possuem noções matemáticas mais elaboradas, o que deve ser efeito do trabalho realizado pela escola. Algumas habilidades, como a resolução de problemas que envolvem as operações fundamentais, ampliam-se e caminham para a consolidação.

Nível 5

Analisando-se as habilidades manifestadas a partir desse nível, observa-se que o aluno, cujo desempenho está alocado nos níveis mais elevados da escala de proficiência, já utiliza raciocínio matemático mais complexo, demonstrando ter alcançado maior flexibilidade de pensamento. Quando o aluno passa a utilizar formas de pensar mais maleáveis, conseguindo adaptá-las a diferentes situações, de modo a refletir certa mobilidade, é possível supor que esteja trabalhando a reversibilidade. Ora, o pensamento reversível é muitíssimo desejável e representa uma meta a ser atingida na aprendizagem matemática. Ao chegar a esse patamar, o aluno consegue resolver os problemas com mais facilidade. Por isso, os educadores costumam dizer que o objetivo

máximo na aprendizagem matemática é a resolução de problemas. Ao resolvê-los, o aluno utiliza seus conhecimentos matemáticos e demonstra possuir habilidade de relacionar esses conteúdos, enquadrando-os no contexto da situação problemática, e ainda revela o nível do pensamento utilizado na resolução. Quanto mais complexas forem as situações do contexto e das relações matemáticas envolvidas, mais esforço e habilidades serão necessários para o êxito na resolução.

Os itens solucionados pelos alunos alocados a partir desse nível envolvem problemas que inserem ações operatórias com números naturais, racionais, sob a forma de decimal e de porcentagem, medidas de comprimento, massa e capacidade e suas aplicações, como o cálculo do perímetro e da área, e ainda as medidas de tempo e de valor. Muitas vezes, a resolução depende da aplicação de algum conhecimento específico, como o cálculo da duração de um evento que demanda a transformação de unidades, como a de minutos em hora.

Quando as situações-problemas envolvem relações monetárias, a solução pode estar condicionada à habilidade de aplicação de conceitos, como troco, lucro, prejuízo e outros. Portanto, a resolução de problemas envolve diferentes habilidades construídas ao longo da trajetória escolar, as quais vão sendo reconstruídas e ressignificadas, num processo resultante das sucessivas utilizações que termina por ampliá-las e consolidá-las.

Esse pensamento mais evoluído torna-se evidente, quando se resolvem itens que exigem a aplicação de habilidades mentais mais complexas como é o caso da classificação de figuras geométricas. Para chegar à classificação, o aluno deve ser capaz de identificar as figuras, caracterizá-las quanto aos lados e aos ângulos, compará-las pela semelhança e diferença, agrupando-as por esses atributos. Somente após esses procedimentos, é possível classificá-las pela identificação, por exemplo, da semelhança entre quadriláteros que possuem quatro lados, porém se diferem quanto à posição dos lados e a natureza dos ângulos. O quadrado, o retângulo, o losango e o paralelogramo, no entanto, pertencem à classe dos paralelogramos por terem lados opostos

paralelos, ao passo que os trapézios não se encaixam nessa classe. Ora, para chegar a esse ponto, faz-se necessário refinar o pensamento e ampliar e reformular uma série de habilidades.

Outra habilidade evidenciada nesse nível é a de identificar a posição de números decimais na reta numérica. O uso dessa habilidade demonstra a capacidade do aluno de ordenar números racionais escritos na forma decimal e representados em uma reta numérica. A abstração do invariante e a identificação de que os números à direita aumentam e, à esquerda, diminuem, seja qual for o ponto de origem tomado; permite a interpretação dos números como indicativos do valor numérico das posições.

O aluno alocado nesse nível demonstra mais facilidade ao lidar com o número, conseguindo configurá-lo de diferentes maneiras. Desta forma, entende que 12 435 é o mesmo que $12\ 000 + 435$, ou, $12\ 400 + 35$, ou 12 unidades de milhar e 435 unidades simples, ou 1 dezena de milhar, 24 centenas e 35 unidades, admitindo ainda outras possibilidades de composição e decomposição.

Ainda nesse nível, o aluno evidencia a capacidade de resolver divisão no algoritmo em que o divisor é formado por dois algarismos, e as divisões parciais têm resto.

Os itens posicionados no nível 5 envolvem diferentes dificuldades operatórias inerentes a contextos com variados significados e complexidade mais acentuada, inclusive inserem idéias de proporcionalidade e combinatória.

Nível 6

No campo de Espaço e Formas, constata-se o desenvolvimento da habilidade de se reconhecer a conservação de medidas do perímetro do quadrado representado em malha quadriculada. Evidentemente, há um avanço, não somente em relação à expansão da aprendizagem e dos conteúdos matemáticos aprendidos, mas, também referente à abstração e à complexidade das habilidades evidenciadas pelo aluno.

Pela descrição das habilidades manifestadas nesse nível, conclui-se que, nas tarefas aqui requeridas, o aluno, aplica conhecimentos mais elaborados e utiliza habilidades mais trabalhadas. Seu pensamento consegue transitar com mais facilidade pelas tabelas e gráficos, relacionando dados e informações. Consegue interpretar ações operatórias que envolvem a divisão com significado de medir, que é uma das idéias mais complexas dessa operação. É capaz de relacionar o número racional à idéia de razão, demonstrando capacidade para comparar dois números, ampliando o significado de fração, anteriormente associado apenas à ação de dividir em partes iguais. Demonstra conseguir interpretar com maior quantidade de classes e ordens, identificando sua composição, a partir da decomposição em formas variadas.

Enfim, o aluno, cujo desempenho situa-se no nível 6, demonstra proficiência, versatilidade de pensamento e habilidades complexas, abrangentes, sendo que muitas delas já se encontram consolidadas.

Percorrendo os espaços dos seis níveis, torna-se evidente que habilidades essenciais construídas paralelamente à aquisição do conhecimento estão presentes na escala de proficiência.

Com relação ao campo Espaço e Forma, percebe-se que a ênfase maior é dada ao estudo das figuras geométricas em detrimento de conceitos específicos relativos à estruturação do espaço geométrico, conforme explicitado na análise realizada.

No que se refere ao campo de Grandezas e Medidas, as habilidades essenciais, como a percepção da necessidade de medição, o uso de instrumentos de medir, a identificação de medidas, inclusive as representadas por meio de decimais, a transformação de unidades de medida e a realização de operações com essas unidades foram manifestadas. Também, nota-se, na escala, a progressão dessas habilidades, sendo mais simples e elementares quando ligadas às atividades mais cotidianas, evoluindo para conceitos mais abstratos nas situações mais complexas.

No campo Número e Operações, observa-se que as habilidades básicas formadas, ao se trabalhar com números, e operações emergiram e marcaram presença em toda a extensão da escala. A habilidade de resolver problemas numéricos, inserindo contextos e conhecimentos que o aluno vai vivenciando e construindo ao longo de sua trajetória escolar, vai sendo revelada, paulatinamente, nos progressivos níveis. A habilidade torna-se mais complexa, os conceitos evoluem e as operações vão sendo realizadas com mais facilidade.

A competência relativa ao campo do Tratamento da Informação, surge nos itens que apresentam tabelas e gráficos e são demonstradas pelas habilidades de ler e interpretar dados, a partir das informações neles contidos. Essas habilidades aparecem já no primeiro nível, salientando, de início, a capacidade de leitura dos dados e informações explícitos, caminhando para a interpretação e o relacionamento de dados e a inferência de informações implícitas.

5 Considerações Finais

Na primeira parte deste trabalho, foram analisados os critérios de seleção de itens representativos de diferentes níveis de proficiência empregados por cinco programas de avaliação em larga escala: *Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB)*, *National Assessment for Educational Progress (NAEP)*, *Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA)*; *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* e *Estudo Longitudinal sobre a Qualidade e Equidade no Ensino Fundamental Brasileiro - Projeto GERES - 2005*.

Todos os programas considerados têm em comum alguns aspectos básicos, como a constituição de uma sucessão de itens selecionados, determinados ao longo de um *continuum* de proficiência e que fornecem elementos fundamentais à interpretação das escalas de proficiência. Porém, se os diversos programas se assemelham quanto a esse aspecto geral, por outro lado, apresentam marcantes diferenças quanto à determinação dos níveis de proficiência e aos critérios de seleção dos itens característicos desses níveis.

Uma variação observada entre os diferentes programas associou-se à quantidade de itens selecionados por cada critério, como mostra o Quadro 8. Verificou-se que há critérios mais restritos (SAEB 1995-1997, NAEP e TIMSS), segundo os quais apenas um subconjunto do total de itens é selecionado, ao passo que outros programas (SAEB 1999-2007, PISA e GERES) permitem a inclusão de todos os itens selecionados. A opção pela inclusão de todos os itens demonstrou ser mais adequada, pois permite um maior aproveitamento do banco de itens, o que, por sua vez, favorece uma exploração mais completa das possibilidades de interpretação pedagógica da totalidade de níveis de habilidade considerados.

Quadro 8

Programa de Avaliação	Número de Itens Selecionados	%
SAEB (1999-2007); PISA; GERES	168	100
TIMSS	50	30
SAEB (1995-1997); NAEP	39	23

Outro ponto de interesse foi a amplitude dos níveis de seleção constituídos de forma contínua, ou descontínua, como mostra o Quadro 9, que permitiu verificar a existência, ou não, de intervalos de proficiência entre níveis consecutivos. Percebeu-se, então, que o NAEP e o TIMSS basearam-se em níveis de seleção consideravelmente estreitos, centrados em torno de pontos de seleção específicos. No caso específico do NAEP, esse procedimento resultou em apenas dois níveis de referência para a 4ª série do Ensino Fundamental, visto que os níveis posteriores referiam-se às séries mais avançadas consideradas por esse programa (8ª e 12ª). Essa opção de se concentrar em apenas alguns níveis de largura muito limitada no *continuum* de habilidade faz com que um grande percentual de itens e de alunos avaliados sejam excluídos da análise, o que parece corresponder a uma restrição indesejável do banco de dados disponível.

Por outro lado, os demais programas preferiram dividir todo o espectro de proficiência em níveis de amplitude predominantemente iguais entre si e dispostos de modo contínuo ao longo da escala de proficiência. Essa segunda opção parece ser mais interessante, pois permite interpretações da escala ao longo do espectro completo de proficiência, o que, também oferece possibilidades mais ricas de interpretação pedagógica das habilidades desenvolvidas.

Quadro 9

Programa de Avaliação	Distribuição dos Níveis de Referência
SAEB (1995-1997); SAEB (1999-2007); PISA; GERES	Contínua
TIMSS; NAEP	Descontínua

Um problema comumente constatado foi a concentração de itens selecionados nos níveis médios de proficiência, com um conseqüente “despovoamento” desses itens na direção das extremidades, tanto inferior, quanto superior, de proficiência¹⁴. Observou-se que tal problema foi, na verdade, inevitável, pois a informação de cada item é maior na região central de sua respectiva curva característica, e é, geralmente difícil encontrar itens cujas curvas características estejam muito deslocadas na direção desses extremos. Um modo de diminuir esse efeito foi a adoção de relaxamentos dos critérios de seleção conforme mostra o Quadro 10. Desse modo, foi possível, em sistemas como o SAEB1999 - 2007, por exemplo, conseguir um número razoável de itens nesses níveis extremos.

Quadro 10

Programa de Avaliação	Adoção de Mais de 1 Critério de Seleção
SAEB (1999-2007); PISA; GERES	Não
SAEB (1995-1997); NAEP; TIMSS	Sim

Outra questão fundamental relacionada à seleção dos itens representativos foi o problema da arbitrariedade na definição dos níveis de seleção, e também na destinação dos itens a esses níveis. Em alguns casos, itens de dificuldades relativamente próximas entre si foram

¹⁴ No NAEP, essa ausência relativa de itens foi verificada apenas no nível inferior de proficiência, devido ao fato de que só foram considerados dois níveis-âncora, com o segundo nível correspondendo a valores intermediários de proficiência para a escala como um todo (que vai até a 12ª série). Dessa forma, a escala considerada para a 4ª série foi truncada, de modo a conservar somente os dois primeiros níveis originais.

incluídos em níveis diferentes, e também houve casos de itens com curvas características bastante diferentes entre si serem incluídos em níveis iguais de seleção. Muitas vezes, essas distorções resultaram de critérios de seleção dependentes dos percentuais de acerto por nível de proficiência (como no caso do SAEB, tanto o 1995-1997, quanto o 1999-2007). Por outro lado, em sistemas como o GERES, que não se basearam nesse tipo de critério, conseguiu-se uma determinação da seleção pautada em características mais fundamentais, como a dificuldade de cada item, ou o ponto de consolidação da proficiência necessária para acertá-lo, o que, conseqüentemente, resultou numa diminuição considerável do grau de arbitrariedade.

Nesse sentido, dois sistemas se destacaram dos demais, o PISA e o GERES, pois ambos basearam-se em pontos fixos das curvas características de cada item, a saber, os pontos correspondentes à discriminação máxima (50% de probabilidade de acerto para o modelo de Rash, ou $50\% + c/2$ para o modelo de três parâmetros) e à consolidação da aprendizagem (80% de probabilidade de acerto). Além de se basear em critérios mais fundamentais e, conseqüentemente, menos arbitrários, a adoção desse procedimento possibilitou a inclusão da totalidade dos itens do banco e a cobertura de todo o nível de proficiência considerado, abrindo caminho para uma interpretação pedagógica dos itens baseada em dois pontos de importância crucial na aprendizagem, quais sejam, o auge do desenvolvimento e a consolidação das habilidades necessárias ao acerto de cada item.

Quadro 11

Programa de Avaliação	Critério para a Seleção dos Itens Característicos dos Níveis de Proficiência
SAEB (1995-1997); SAEB (1999-2007); TIMSS	Diferenças entre percentuais de acerto nos níveis considerados
PISA	Probabilidades de acerto dos itens associadas às CCI de 1 parâmetro
NAEP	Diferenças entre percentuais de acerto ou probabilidades de acerto associadas às CCI de 3 parâmetros
GERES	Parâmetros b e s das CCI de 3 parâmetros

Uma alternativa proposta para o tratamento dessas questões foi o emprego de uma análise de conglomerados (*cluster analysis*) para a escolha de um subconjunto de itens característicos de cada nível de proficiência. O agrupamento de itens assim realizado teve como referência dois pontos notáveis: o ponto **b** (correspondente ao ponto de maior inclinação da curva característica do item - CCI - e interpretado como sendo o ponto onde a habilidade encontra-se no auge de seu desenvolvimento); e o ponto **s** (correspondente à maior taxa de decrescimento da inclinação da CCI e interpretado como o ponto onde se consolida a habilidade requerida para se acertar o item). A utilização simultânea desses dois pontos notáveis permitiu a seleção dos *clusters* e a constituição de grupos homogêneos em função do posicionamento desses dois pontos e, também, da forma das CCIs dos itens considerados.

Uma das vantagens decorrentes dessa metodologia reside no fato de que a interpretação da escala assim obtida é orientada pelo agrupamento dos itens com base em suas respectivas curvas características, e não pela seleção de itens a partir de níveis de proficiência predeterminados. Tal método tinha, entre outros inconvenientes, o fato de apresentar uma grande incerteza prévia quanto ao número de itens considerados para cada nível de referência.

Outra vantagem obtida com o uso do método de conglomerados foi o fato de que o seu emprego evitou a perda de itens, cujos respectivos parâmetros **b** e **s** estão situados próximo da fronteira de proficiência entre dois níveis pré-fixados (um problema comumente verificado em alguns dos programas de avaliação aqui considerados), permitindo a agregação das informações fornecidas por esses itens aos seus respectivos *clusters*, o que favoreceu a interpretação da escala.

Também relevante foi a utilização exclusiva, por parte do método de conglomerados, de itens com uma elevada capacidade de discriminação, visto que todos eles tinham um parâmetro **a** $\geq 1,15$. Tal característica, acrescida do fato de os itens encontrarem-se próximos do centróide de seus respectivos *clusters*, conferiram-lhes um elevado grau de representatividade, relacionada as suas habilidades específicas, o

que, conseqüentemente, proporcionou uma interpretação pedagógica mais rica e acurada das habilidades e competências desenvolvidas pelo alunado.

Ainda outro aspecto vantajoso do processo de clusterização foi o fato de ter permitido a adoção de um critério único para a seleção dos itens representativos de cada nível, o que conferiu uma maior coerência e homogeneidade ao processo de seleção.

O modelo de três parâmetros para as curvas características dos itens possibilitou uma descrição mais precisa do comportamento de cada item, visto que levou em conta não apenas sua dificuldade, mas também seu poder de discriminação (variável com valores elevados para todos os itens selecionados) e o acerto casual, por se tratar de itens de múltipla escolha.

Um papel relevante cumprido pela constituição dos *clusters* que caracterizam os níveis de proficiência foi minimizar a concentração de itens nas fronteiras entre eles, o que permitiu uma interpretação mais nítida e acurada de cada nível de proficiência, propiciando conclusões fundamentais para a efetiva compreensão dos resultados alcançados e levou às seguintes constatações:

- À medida que as médias dos centróides que definem os *clusters* de proficiência vão aumentando, uma habilidade desenvolvida parece funcionar como um recurso mobilizável por habilidades mais complexas.

- Uma habilidade desenvolvida pressupõe a existência de outros recursos mobilizáveis, mas não se confunde com eles.

- O desenvolvimento das habilidades ocorre de modo gradual e progressivo, e esse processo vai sendo enriquecido, à medida que os *clusters* considerados passam a se referir a graus progressivamente maiores de dificuldade ou complexidade de cada habilidade.

- As habilidades desenvolvidas ao longo dos *clusters* de proficiência consistem notadamente em detectar, pouco a pouco, analogias que não se mostram à primeira vista.

- Um conjunto de habilidades desenvolvido demonstra a constituição de competências importantes relacionadas às séries iniciais do Ensino Fundamental.

De posse desses elementos, pode-se considerar que a construção e a interpretação da escala de proficiência constituída pelos *clusters* representam uma possibilidade concreta de oferecer aos educadores subsídios valiosos para o planejamento, acompanhamento e revisão dos processo de ensino e aprendizagem desenvolvidos pelas escolas.

Acrescente-se a isso a possibilidade de estabelecer uma melhor comunicação pedagógica com os gestores e os professores, tendo em vista o debate, nas redes de ensino e unidades escolares, sobre as metas que podem ser estabelecidas a partir da compreensão e análise das habilidades desenvolvidas pelos alunos situados em cada um dos 6 *clusters*. Assim, a interpretação qualitativa da escala de proficiência pode propiciar às escolas condições para detectar os principais problemas de aprendizagem dos alunos e, ao mesmo tempo, estabelecer planos de intervenção pedagógica que visem reduzir os índices de reprovação e de abandono da escola, elevando o nível de desempenho dos alunos e, conseqüentemente, promovendo a igualdade de oportunidades educacionais.

6

Referências Bibliográficas

BEATON, Albert E., ALLEN, N. Interpreting scales through scale anchoring. *Journal of Educational Statistics*. 1992. p. 191-204.

BEATON, Albert E. & JOHNSON, Eugene G. Overview of the Scaling Methodology Used in the National Assessment. *Journal of Educational Measurement Summer*. 1992, vol. 29, n° 2, p. 163-175.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. INEP. *Matrizes curriculares de referência para o SAEB*. Brasília: MEC, 1999.

BRASIL. *Resultados do SAEB/2001: escalas de proficiência*. Brasília: MEC. s/d.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. INEP. *Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica: Relatório Nacional 2001*. Brasília: MEC, 2002.

_____. *Matrizes curriculares de referência para o SAEB*. Brasília, 1997.

D'AMBRÓSIO, U. *Educação Matemática: da teoria à prática*. Campinas: Papirus, 1997.

HAIR JR, J.F., R.E. Anderson, R.L.Tatham e W.C.Black. *Análise multivariada de dados*. trad. Adonai Schulup Sant'Anna e Anselmo Chaves Neto. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HAMBLETON, Ronald K, SWAMINATHE, H. & ROGERS, H Jane. *Fundamentals of Item Response Theory*. Newbury Park: Sage University Paper, 1991.

IMENES & LELLIS. *Matemática para Todos*. São Paulo: Scipione, 5ª série, 2002.

_____. *Matemática*. São Paulo: Scipione, 5ª série, 1999.

KAMII, C & DECLARK, G. *Reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget*. 11 ed. Campinas: Papirus, 1996.

LINDEN, Wim J. van der & HAMBLETON, Ronald K. *Handbook of Modern Item Response Theory*. New York: Springer-Verlag, 1996.

LORD, F.M. *Applications of item response theory to practical testing problems*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1980.

MACEDO, Lino de. O fracasso escolar hoje. In: *Pátio*. ano III, n. 11, p. 21-23, jan/2000.

_____. Competências e habilidades, situação-problema como avaliação e como aprendizagem, propostas para pensar sobre situações-problema a partir do ENEM In: *Eixos teóricos que estruturam o ENEM*. MEC/INEP. Brasília, 1999. p. 3-36.

_____. *Ensaaios construtivistas*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

MARTIN, M.O., MULLIS, I.V.S., & CHROSTOWSKI, S.J. *TIMSS 2003 Technical Report*. Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. 2004.

MULLIS, I. V. S. NAEP's 1990 mathematics scale: anchor points and achievement levels. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. Chicago. April, 1991.

PERRENOUD, P. *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre: Artmed, 1999.

_____. *Ensinar: agir na urgência, decidir na incerteza*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

_____. Construir competências é virar as costas aos saberes? In: *Pátio*. ano III, n. 11, p. 15-19, jan/2000.

_____. Construindo competências. In: *Nova Escola*. p. 19-21, set 2000b.

PESTANA, M. H. e GAGEIRO, J.N. *Análise de dados para Ciências Sociais: a complementaridade do SPSS*. 3 ed. Lisboa: Edições Silabo, 2003.

PISA 2003. *Technical Report*. Paris: OECD Publishing, 432 p.

STOCKING, M. L. Item Response Theory. In KEEVS, J. P. In: *Educational Research, Methodology, and Measurement: an international handbook*. Austrália: Pergamon, p. 949-954, 1997.

VALLE, R. C. Teoria da Resposta ao Item. Dissertação de Mestrado. IME/USP, 1999.

WOOD, D. *Como as crianças pensam e aprendem*. São Paulo: Martins Fontes, 1996. Título original: How children think and learn.

ANEXO I

Escala de Proficiência em Matemática construída a partir dos critérios adotados pelo SAEB 1999 a 2005

Nível	N.	Des	Descrição dos Níveis da Escala
Nível 1 125 – 150	13103	3	Identifica o quadrado pela forma.
	23611	12	Calcula área de figuras planas representadas em malhas quadriculadas.
	16838	17	Calcula o resultado de adição com três números.
Nível 2 150 – 175	16511	1	Identifica a localização de um objeto, envolvendo as noções de lateralidade, tendo o aluno como referência.
	13115	8	Resolve problema que envolve o cálculo de minutos correspondentes ao intervalo entre dois horários.
	30088	10	Resolve problemas, realizando troca de cédulas por moedas de 50 centavos.
	27089	12	Compara áreas de figuras planas representadas em malhas quadriculadas.
	23930	13	Aplica o princípio posicional na identificação do maior número entre outros escritos com os mesmos algarismos.
	16801	14	Completa uma seqüência na reta numérica, ordenando de 10 em 10.
	26996	14	Identifica números naturais na reta numérica.
	24994	15	Associa a decomposição de número natural de dois algarismos ao respectivo número.
	24999	15	Associa um número natural de três algarismos ao seu registro por extenso.
	30089	17	Calcula a soma de dois números naturais de três algarismos, com uma reserva.
	30092	23	Resolve problema, utilizando o registro decimal de quantias que envolvem subtração com significado de complementação.
	16925	27	Lê e compara informações e dados apresentados em tabelas simples de entrada única.
	24340	27	Lê e identifica dados e informações explícitas em tabelas simples.
27142	27	Lê informações explícitas em uma tabela de dupla entrada.	
22129	27	Lê informações explícitas e dados em tabelas simples.	
Nível 3 175 – 200	24329	1	Identifica a localização de um objeto central em um croqui.
	5082	3	Identifica propriedades comuns aos quadriláteros.
	13093	3	Reconhece o ângulo reto em um polígono.
	13099	5	Identifica a figura semelhante em situação de ampliação representada em malha.
	30087	8	Estabelece relação entre dia e semana.
	10668	9	Resolve problema que envolve o cálculo do horário de término de evento, conhecendo-se o horário de início e sua duração (horas exatas).
	24973	10	Resolve problema que envolve agrupamento de moedas e cálculo de troco.
	23929	13	Aplica o princípio posicional na identificação do maior número de três algarismos, entre outros escritos com os mesmos algarismos.
	25096	13	Associa um número ao seu registro por extenso.
	16792	14	Identifica a localização de número natural na reta em que são registrados somente o 1º e último números.
	23956	16	Reconhece a decomposição de número natural em sua forma polinomial.
	25121	17	Calcula o resultado de subtração de números naturais, envolvendo dois reagrupamentos e zeros no minuendo.
26136	17	Confere a resolução de subtração determinando o valor oculto de algarismo no minuendo.	

Nível	N.	Des	Descrição dos Níveis da Escala
Nível 3 175 – 200 (continuação)	30090	18	Calcula o produto de um número natural por outro de 1 algarismo, com três reservas.
	24965	19	Resolve problema com números naturais que envolve a subtração sucessiva.
	25201	19	Resolve problema com números naturais, envolvendo adição com significado de juntar (parte-todo).
	22391	20	Resolve problema com números naturais, envolvendo divisão com significado de repartir.
	23143	21	Resolve problema com números naturais, envolvendo o significado de repartir em partes iguais.
	30093	22	Identifica medida de comprimento de objeto comparado com a régua.
	29508	23	Resolve problema, utilizando o registro decimal de quantias, que envolvem adição e subtração.
	30091	23	Resolve problema, utilizando a escrita decimal de quantias envolvendo adição, com apoio gráfico.
	23048	25	Resolve problema envolvendo adição de números racionais sob a forma decimal com significado de acréscimo.
	23608	27	Lê informações e dados apresentados explicitamente em tabelas simples.
27145	28	Lê dados e informações apresentados em gráfico de coluna.	
Nível 4 200 – 250	29471	2	Identifica as faces circulares em sólidos geométricos.
	23943	5	Identifica a relação de proporcionalidade entre figuras planas equivalentes, representadas em malha.
	23626	6	Calcula o comprimento de um objeto, usando uma medida não convencional sem apoio de imagem.
	25029	6	Compara comprimentos, usando unidades não convencionais, para estimar a distância percorrida.
	16645	7	Resolve problema que envolve adição de medidas de capacidade.
	25155	8	Estabelece relação entre trimestre e ano.
	26325	8	Estabelece relação entre mês e ano.
	23075	9	Resolve problema que envolve o cálculo da duração em horas de evento.
	25081	9	Resolve problema que envolve o cálculo da duração em minutos de evento com extrapolação da hora-relógio.
	25778	9	Resolve problema que envolve o cálculo do horário de término de evento, conhecendo-se o horário de início e sua duração (horas e minutos).
	25087	10	Resolve problema, realizando agrupamento de notas, apoiado na possibilidade de se ter determinada quantia.
	25098	10	Resolve problema, que envolve agrupamentos de notas e moedas.
	26338	10	Resolve problema que envolve cálculo de troco por meio de subtração por complementação.
	26349	10	Resolve problema que envolve cálculo de troco por meio de adição e subtração de quantias.
24099	11	Resolve problema que envolve o cálculo do perímetro de figura plana pela soma das medidas dos lados.	
23932	13	Utiliza características do sistema de numeração decimal para compor números de 4 algarismos.	
23934	13	Aplica o princípio posicional na escrita de um número natural de três algarismos.	
24333	13	Aplica o princípio posicional na identificação do menor número de quatro algarismos, entre outros escritos com os mesmos algarismos.	

Nível	N.	Des	Descrição dos Níveis da Escala
Nível 4 200 – 250 (continuação)	25091	13	Aplica o princípio posicional na identificação do maior número de quatro algarismos, entre outros escritos com os mesmos algarismos.
	26366	13	Realiza agrupamentos na base dez, compondo as unidades de ordens com apoio de ilustração.
	16802	14	Identifica número natural numa reta numerada, envolvendo noções de adição e subtração.
	23444	15	Identifica o valor relativo do algarismo em número natural de cinco algarismos.
	16773	16	Identifica número resultante do agrupamento dos valores de ordem do SND, com apoio de imagem.
	25808	16	Associa número natural à sua decomposição, com base nos valores relativos dos seus algarismos.
	25826	16	Associa número natural à sua decomposição, com base nos valores relativos dos seus algarismos.
	16836	17	Calcula o resultado de subtração de números naturais com zeros no minuendo envolvendo três reagrupamentos.
	25210	18	Calcula o quociente de divisão exata de um número natural por outro de 2 algarismos.
	29500	18	Calcula o resultado da multiplicação de números naturais por 10.
	2481	19	Resolve problema com números naturais, envolvendo a subtração com idéia de complementação.
	24338	19	Resolve problema com números naturais com significado de reunir (parte-todo) e resolvido pela subtração.
	24341	19	Resolve problema com números naturais que envolvem a noção de complemento de um número.
	25019	19	Resolve problema com números naturais que envolvem adição (acrescentar) e subtração (tirar).
	25205	19	Resolve problemas que envolvem adição e subtração, sem reserva ou recurso, com números de dois algarismos.
	26162	19	Resolve problema com números naturais que envolvem estrutura aditiva com significado de acrescentar.
	25212	20	Resolve problema com números naturais, envolvendo multiplicação por um número de dois algarismos.
	20552	23	Resolve problema, utilizando o registro decimal de quantias, que envolvem adição e subtração em situação de troco.
	24325	24	Identifica fração em representação gráfica, ilustrando a relação parte-todo.
	27025	24	Associa uma fração à sua representação gráfica correspondente à relação parte-todo.
	20471	25	Resolve problema que envolve subtração de números racionais com registro decimal e com significado de complementação.
	27065	25	Resolve problema que envolve subtração com números racionais sob a forma decimal com significado de comparação.
	21418	26	Resolve problema que envolve o cálculo do valor da porcentagem (25%) de um número.
	23687	27	Compara dados e informações apresentados em tabelas simples.
	27100	27	Lê informações explícitas e dados em tabelas de dupla entrada.
	27107	27	Interpreta e relaciona dados em tabela de dupla entrada.
	27128	27	Lê e interpreta os dados apresentados em tabela simples.
	16923	28	Lê informações e dados apresentados em gráfico de colunas.

Nível	N.	Des	Descrição dos Níveis da Escala
Nível 4 200 – 250 (continuação)	16930	28	Lê informações e dados em gráfico de colunas.
	5140		
	22011		
Nível 5 250 – 300	29465	1	Identifica a localização de um objeto, envolvendo as noções de lateralidade.
	16540	2	Associa o cubo à sua planificação.
	29469	2	Identifica objetos com a forma de uma esfera.
	29473	2	Identifica faces planas e não planas de sólidos geométricos.
	5031	3	Associa um polígono à sua nomenclatura.
	10590	4	Identifica o trapézio isósceles como figura que tem um par de lados paralelos e um par de lados não paralelos.
	29483	5	Reconhece a relação proporcional entre os lados de um triângulo representado em malha e seu perímetro.
	29488	6	Resolve problema que envolve comparação de capacidades.
	10651	7	Resolve situação-problema que envolve transformação de unidades de medidas de comprimento (Km/m).
	13112	7	Resolve problema que envolve unidades de medida de capacidade, com transformação entre unidades (l/ml).
	16631	7	Resolve problema que envolve multiplicação de medidas de comprimento.
	27044	7	Resolve problema que envolve divisão de medidas (sem vírgula) de massa.
	25169	8	Estabelece relação entre dia e ano.
	26328	8	Transforma horas em minutos.
	25763	9	Resolve problema que envolve duração em minutos de evento com extrapolação da hora-relógio.
	25768	9	Resolve problema que envolve o cálculo de duração de evento com consulta de dados em tabela e com extrapolação da hora-relógio.
	25777	9	Resolve problema que envolve o cálculo do horário de início de evento, conhecendo-se o horário de término e sua duração.
	20440	10	Resolve problemas que envolvem agrupamentos de notas e moedas.
	26332	10	Resolve problema que envolve pagamento e troco, devendo a solução apontar o valor da compra.
	26333	10	Resolve problema que envolve cálculo de troco por meio de subtração de quantias.
	26350	10	Resolve problema que envolve cálculo de troco, utilizando complementação para facilitar o troco.
	23624	11	Resolve problema que envolve o cálculo do perímetro de figuras planas representadas em malhas quadriculadas.
	23905	12	Compara áreas de figuras planas, tendo como unidade de medida um triângulo retângulo equivalente à metade do quadrado da malha.
	24103	12	Compara áreas de figuras planas desenhadas em malha.
	27090	12	Resolve problema que envolve o cálculo da área de figuras planas representadas em malhas quadriculadas.
	27094	12	Compara áreas de figuras planas, identificando as figuras que têm áreas iguais.
	27097	12	Resolve problema que envolve estimativa de área de figuras desenhadas em malha quadriculada.
23663	14	Identifica número natural com posição indicada na reta graduada, dados apenas o 1º e o último números.	
29493	14	Completa uma seqüência numérica na reta com intervalos ordenados de 7 em 7.	

Nível	N.	Des	Descrição dos Níveis da Escala
Nível 5 250 – 300 (continuação)	16818	15	Reconhece a decomposição de número natural pela soma dos valores absolutos dos seus algarismos.
	23053	16	Associa número natural à sua composição, com base nos valores relativos dos seus algarismos
	16865	17	Calcula o valor de expressão numérica, envolvendo adição e subtração.
	25092	18	Calcula o quociente de divisão de número natural por 10, com resto diferente de zero.
	25138	18	Confere uma multiplicação de número natural por outro de dois algarismos, descobrindo o valor de algarismos ocultos nos produtos.
	5195	19	Reconhece a propriedade de invariância da diferença em situação-problema.
	16863	19	Resolve problema com números naturais de quatro algarismos, envolvendo a idéia de retirar.
	20560	20	Resolve problema com números naturais, envolvendo o princípio multiplicativo.
	26175	20	Resolve problema com números naturais, envolvendo multiplicação com significado de proporcionalidade.
	26181	20	Resolve problema, com números naturais, envolvendo multiplicação com significado de proporcionalidade e divisão com idéia de repartir.
	20441	21	Associa fração decimal à sua representação como decimal.
	23676	22	Identifica a localização de um número decimal na reta numérica.
	27010	22	Identifica a posição de um número decimal na reta numérica.
	29505	22	Compara números racionais representados por segmentos de reta.
	24967	23	Resolve problema, utilizando o registro decimal de quantias envolvendo divisão aproximada.
	16905	24	Identifica em situação-problema uma fração como razão entre dois números.
	27061	25	Resolve problema que envolve subtração com números racionais na forma decimal e com significado de comparação.
	27064	25	Resolve problema que envolve subtração de números racionais na forma decimal envolvendo ação subtrativa de comparação.
	29511	26	Resolve problema que envolve soma de percentuais relativos a um grupo.
	29512	26	Resolve problema que envolve o cálculo do principal, quando é conhecido o valor de porcentagem.
16939	28	Interpreta informações e dados apresentados em gráfico de colunas.	
27051			
Nível 6 300 – 350	4989	1	Identifica a localização de um objeto, envolvendo as noções de lateralidade, tendo o próprio objeto como referência.
	5033	4	Identifica a posição relativa de dois segmentos em um paralelogramo.
	23617	6	Resolve problema que envolve a comparação de superfícies com uso de unidades de medidas não convencionais.
	25023	6	Faz estimativa de comprimento, utilizando medidas padronizadas com apoio de imagem.
	26298	6	Estima a medida de capacidade, utilizando medidas padronizadas, envolvendo transformação de unidades de medida.
	26310	6	Estima medida de comprimento, utilizando medida convencional, envolvendo transformação de unidades, com apoio gráfico.
	27038	7	Resolve problema que envolve unidades de medida de massa (peso) com transformação de unidades.
	27045	7	Resolve problema que envolve unidades de medida de massa (peso) com transformação de unidades (Kg/g).

Nível	N.	Des	Descrição dos Níveis da Escala
Nível 6 300 – 350 (continuação)	13116	9	Resolve problema que envolve cálculo de intervalo de tempo expresso em meses com extrapolação do ano-calendário.
	27078	11	Resolve problema que envolve o cálculo do perímetro de figura plana pela.
	27080	11	Resolve problema que envolve o cálculo do perímetro de figura retangular pela soma das medidas dos lados e subtração de parte da medida de um dos lados.
	24019	14	Identifica a posição de número natural numa reta em que estão determinados apenas o 1º e o último números.
	16816	15	Associa o registro do número decomposto à sua escrita.
	29503	20	Resolve problema com números naturais, envolvendo divisão em partes iguais com resto.
	24018	21	Associa o número decimal à sua representação fracionária.
	25020	21	Associa número racional na forma fracionária à sua representação como decimal.
	27016	24	Identifica uma fração equivalente a outra representada graficamente envolvendo a relação.
	22398	26	Resolve problema que envolve o acréscimo de uma quantia a uma outra dada após o cálculo do valor de porcentagem correspondente ao acréscimo.
29466			
Nível 7 350 – 375	4975	1	Identifica a localização de um objeto, envolvendo as noções de lateralidade, tendo o próprio objeto como referência.
	29472	2	Associa uma figura com formato de um cilindro à sua planificação.
	5018	4	Identifica segmentos paralelos e perpendiculares em uma figura plana.
	16602	5	Identifica a relação de proporcionalidade entre as áreas de figuras semelhantes representadas em malha.
	29482	5	Reconhece a relação de proporcionalidade entre os lados de uma figura representada em malha.
	25060	21	Identifica, a partir de sua representação gráfica, a fração correspondente.
	25215	21	Associa fração decimal à sua representação como decimal.
	16920	26	Resolve problema que envolve o cálculo de desconto.

Banco de Dados do Saeb 2003 – Matemática 4ª série

ANEXO II

Escala de Proficiência em Matemática construída a partir dos critérios adotados pelo SAEB 95 e 97

Nível	N.	Des	Descrição dos Níveis da Escala
125 - 150	13103	3	Identifica o quadrado pela forma.
	16838	17	Calcula o resultado de adição com três números.
150 - 175	16801	14	Completa uma seqüência na reta numérica, ordenando de 10 em 10.
200 - 250	23626	6	Calcula o comprimento de um objeto, usando uma medida não convencional sem apoio de imagem.
	25155	8	Estabelece relação entre trimestre e ano.
	26325	8	Estabelece relação entre mês e ano.
	25087	10	Resolve problema realizando agrupamento de notas apoiado na possibilidade de se ter determinada quantia.
	24099	11	Resolve problema envolvendo o cálculo do perímetro de figura plana pela soma das medidas dos lados.
	25826	16	Associa número natural à sua decomposição, com base nos valores relativos dos seus algarismos.
	25212	20	Resolve problema com números naturais, envolvendo multiplicação por um número de dois algarismos.
	27065	25	Resolve problema que envolve subtração com números racionais sob a forma decimal som significado de comparação.
	27107	27	Interpreta e relaciona dados em tabela de dupla entrada.
	27128	27	Lê e interpreta os dados apresentados em tabela simples.
250 - 300	29488	6	Resolve problema, que envolve comparação de capacidades.
	10651	7	Resolve situação-problema envolvendo transformação de unidades de medidas de comprimento (Km/m).
	16631	7	Resolve problema que envolve multiplicação de medidas de comprimento.
	25768	9	Resolve problema que envolve o cálculo de duração de evento com consulta de dados em tabela e com extrapolação da hora-relógio.
	5195	19	Reconhece a propriedade de invariância da diferença em situação-problema.
	20560	20	Resolve problema com números naturais, envolvendo o princípio multiplicativo.
	26175	20	Resolve problema com números naturais, envolvendo multiplicação com significado de proporcionalidade.
	23676	22	Identifica a localização de um número decimal na reta numérica.
	27010	22	Identifica a posição de um número decimal na reta numérica.
	29505	22	Compara números racionais representados por segmentos de reta.
	16905	24	Identifica em situação-problema uma fração como razão entre dois números
	27061	25	Resolve problema envolvendo subtração com números racionais na forma decimal e com significado de comparação.
	27064	25	Resolve problema envolvendo subtração de números racionais na forma decimal, envolvendo ação subtrativa de comparação.
	29511	26	Resolve problema, que envolve soma de percentuais relativos a um grupo.
	29512	26	Resolve problema que envolve o cálculo do principal, quando é conhecido o valor de porcentagem.
16939	28	Interpreta informações e dados apresentados em gráfico de colunas.	

300 – 350	27038	7	Resolve problema que envolve unidades de medida de massa (peso) com transformação de unidades.
	27078	11	Resolve problema que envolve o cálculo do perímetro de figura plana pela.
	16816	15	Associa o registro do número decomposto à sua escrita.
	24018	21	Associa o número decimal à sua representação fracionária.
	25020	21	Associa fração decimal à sua representação como decimal.
350 - 375	5018	4	Identifica segmentos paralelos e perpendiculares em uma figura plana.
	25060	21	Identifica, a partir de sua representação gráfica, a fração correspondente.

Banco de Dados do Saeb 2003 – Matemática 4ª série

ANEXO III

Escala de Proficiência em Matemática construída a partir dos critérios adotados pelo NAEP

Pontos - Âncora	N.	Des	Descrição dos Níveis da Escala
150	13103	3	Identifica o quadrado pela forma.
	16511	1	Identifica a localização de um objeto, envolvendo as noções de lateralidade, tendo o aluno como referência.
	16801	14	Completa uma seqüência na reta numérica, ordenando de 10 em 10.
	16838	17	Calcula o resultado de adição com três números.
	16925	27	Lê e compara informações e dados apresentados em tabelas simples de entrada única.
	22129	27	Lê informações explícitas e dados em tabelas simples.
	23611	12	Calcula área de figuras planas representadas em malhas quadriculadas.
	23930	13	Aplica o princípio posicional na identificação do maior número entre outros escritos com os mesmos algarismos.
	24340	27	Lê e identifica dados e informações explícitas em tabelas simples.
	26996	14	Identifica números naturais na reta numérica.
	27142	27	Lê informações explícitas em uma tabela de dupla entrada.
	30088	10	Resolve problemas, realizando troca de cédulas por moedas de 50 centavos.
	30089	17	Calcula a soma de dois números naturais de três algarismos, com uma reserva.
	30092	23	Resolve problema, utilizando o registro decimal de quantias envolvendo subtração com significado de complementação.
225	2481	19	Resolve problema com números naturais, envolvendo a subtração com idéia de complementação.
	5082	3	Identifica propriedades comuns aos quadriláteros.
	5140		
	13099	5	Identifica a figura semelhante em situação de ampliação representada em malha.
	16645	7	Resolve problema que envolve adição de medidas de capacidade.
	16773	16	Identifica número resultante do agrupamento dos valores de ordem do SND, com apoio de imagem.
	16802	14	Identifica número natural numa reta numerada, envolvendo noções de adição e subtração.
	16818	15	Reconhece a decomposição de número natural pela soma dos valores absolutos dos seus algarismos.
	16836	17	Calcula o resultado de subtração de números naturais com zeros no minuendo, envolvendo três reagrupamentos.
	16923	28	Lê informações e dados apresentados em gráfico de colunas.
	16930	28	Lê informações e dados em gráfico de colunas.
	20440	10	Resolve problemas que envolvem agrupamentos de notas e moedas.
	20471	25	Resolve problema que envolve subtração de números racionais com registro decimal e com significado de complementação.
	20552	23	Resolve problema, utilizando o registro decimal de quantias que envolvem adição e subtração em situação de troco.
	21418	26	Resolve problema que envolve o cálculo do valor da porcentagem (25%) de um número.
	22011		
	22391	20	Resolve problema com números naturais, envolvendo divisão com significado de repartir.
	23053	16	Associa número natural à sua composição, com base nos valores relativos dos seus algarismos
23075	9	Resolve problema que envolve o cálculo da duração em horas de evento.	
23444	15	Identifica o valor relativo do algarismo em número natural de cinco algarismos.	

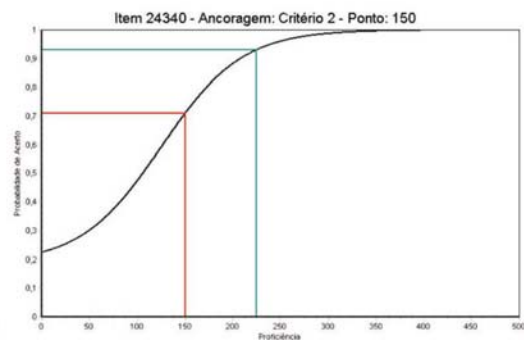
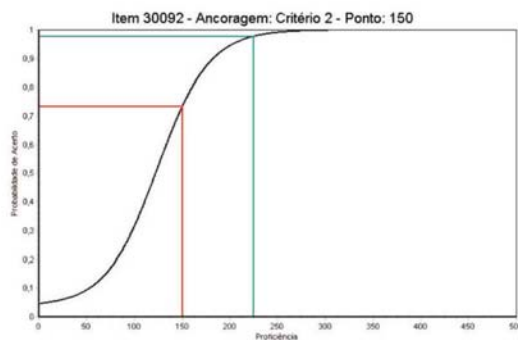
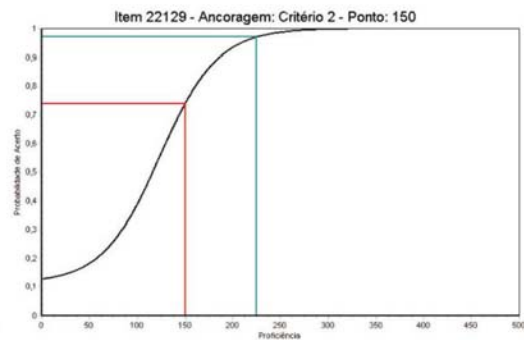
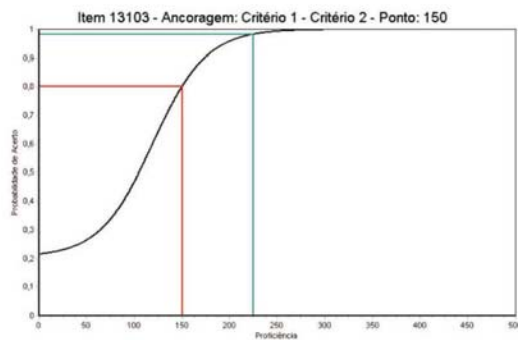
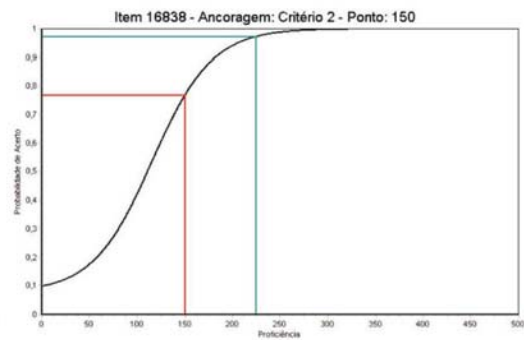
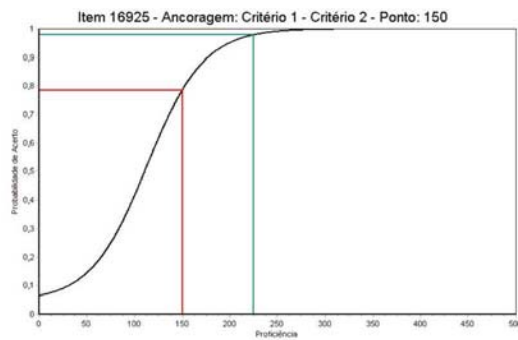
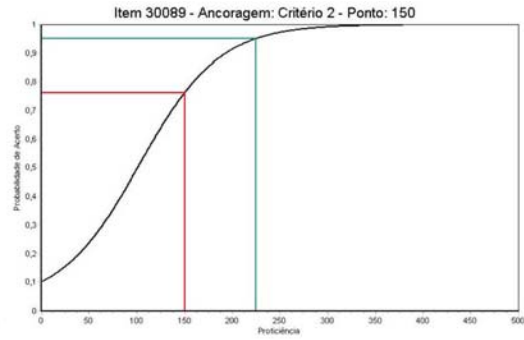
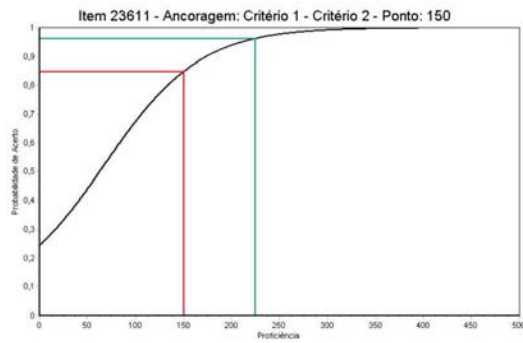
Pontos - Âncora	N.	Des	Descrição dos Níveis da Escala
225 continuação	23608	27	Lê informações e dados apresentados explicitamente em tabelas simples.
	23626	6	Calcula o comprimento de um objeto, usando uma medida não convencional sem apoio de imagem.
	23663	14	Identifica número natural com posição indicada na reta graduada, dados apenas o 1º e o último números.
	23687	27	Compara dados e informações apresentados em tabelas simples.
	23929	13	Aplica o princípio posicional na identificação do maior número de três algarismos, entre outros escritos com os mesmos algarismos.
	23932	13	Utiliza características do sistema de numeração decimal para compor números de 4 algarismos.
	23934	13	Aplica o princípio posicional na escrita de um número natural de três algarismos.
	23943	5	Identifica a relação de proporcionalidade entre figuras planas equivalentes, representadas em malha.
	23956	16	Reconhece a decomposição de número natural em sua forma polinomial.
	24099	11	Resolve problema que envolve o cálculo do perímetro de figura plana pela soma das medidas dos lados.
	24329	1	Identifica a localização de um objeto central em um croqui.
	24333	13	Aplica o princípio posicional na identificação do menor número de quatro algarismos, entre outros escritos com os mesmos algarismos.
	24338	19	Resolve problema com números naturais com significado de reunir (parte-todo) e resolvido pela subtração.
	24341	19	Resolve problema com números naturais que envolvem a noção de complemento de um número.
	24965	19	Resolve problema com números naturais, envolvendo a subtração sucessiva.
	24967	23	Resolve problema, utilizando o registro decimal de quantias envolvendo divisão aproximada.
	24973	10	Resolve problema que envolve agrupamento de moedas e cálculo de troco.
	25019	19	Resolve problema com números naturais que envolvem adição (acrescentar) e subtração (tirar).
	25029	6	Compara comprimentos, usando unidades não convencionais, para estimar a distância percorrida.
	25081	9	Resolve problema que envolve o cálculo da duração em minutos de evento com extrapolação da hora-relógio.
	25087	10	Resolve problema, realizando agrupamento de notas, apoiado na possibilidade de se ter determinada quantia.
	25091	13	Aplica o princípio posicional na identificação do maior número de quatro algarismos, entre outros escritos com os mesmos algarismos.
	25092	18	Calcula o quociente de divisão de número natural por 10, com resto diferente de zero.
	25098	10	Resolve problema, que envolve agrupamentos de notas e moedas.
	25121	17	Calcula o resultado de subtração de números naturais, envolvendo dois reagrupamentos e zeros no minuendo.
	25155	8	Estabelece relação entre trimestre e ano.
	25169	8	Estabelece relação entre dia e ano.
	25205	19	Resolve problemas que envolvem adição e subtração, sem reserva ou recurso, com números de dois algarismos.
	25210	18	Calcula o quociente de divisão exata de um número natural por outro de 2 algarismos.
	25212	20	Resolve problema com números naturais, envolvendo multiplicação por um número de dois algarismos.
25777	9	Resolve problema que envolve o cálculo do horário de início de evento, conhecendo-se o horário de término e sua duração.	
25778	9	Resolve problema que envolve o cálculo do horário de término de evento, conhecendo-se o horário de início e sua duração.	

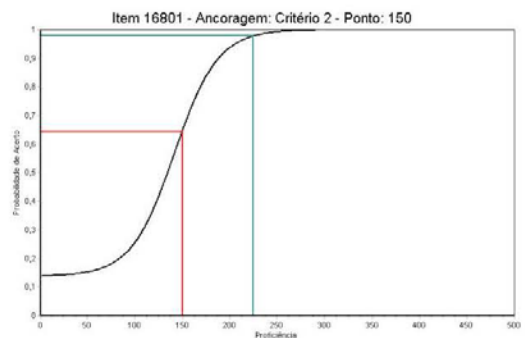
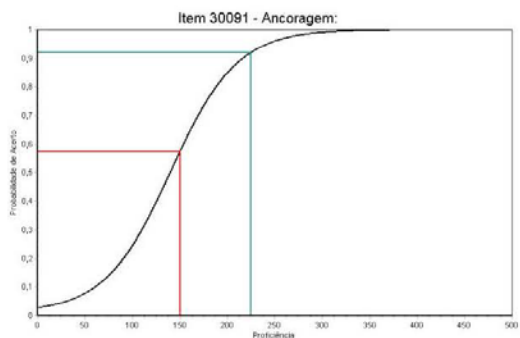
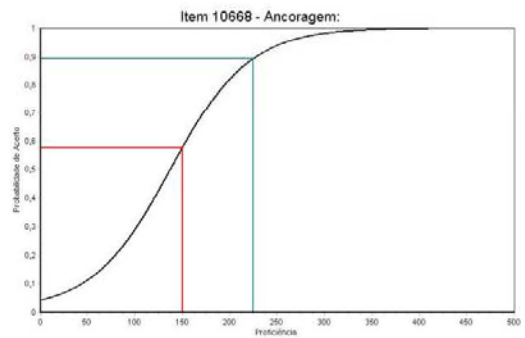
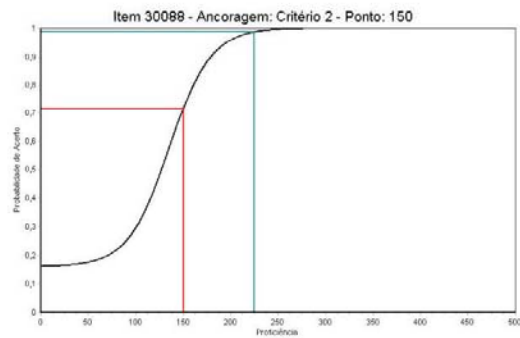
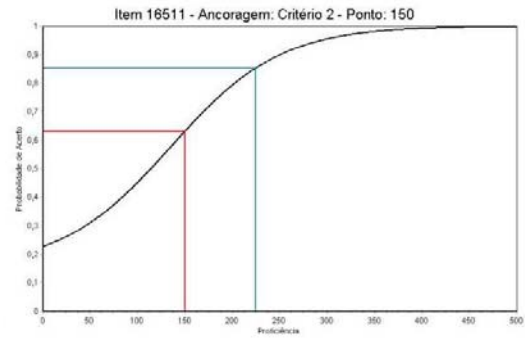
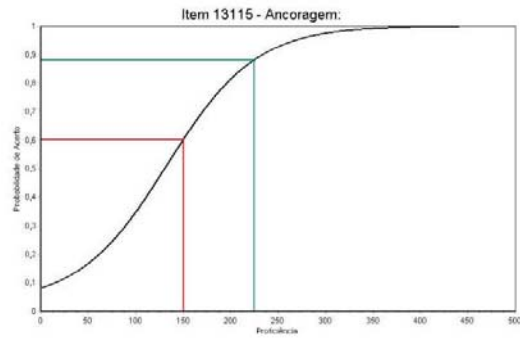
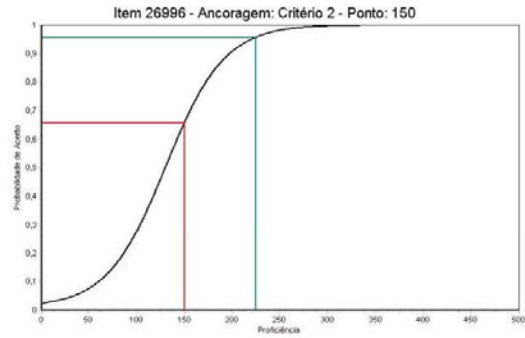
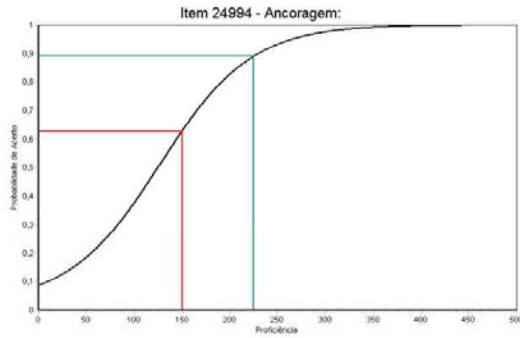
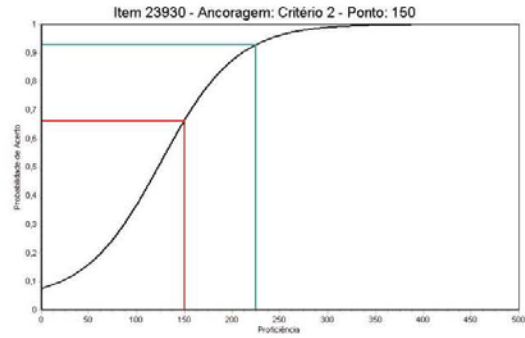
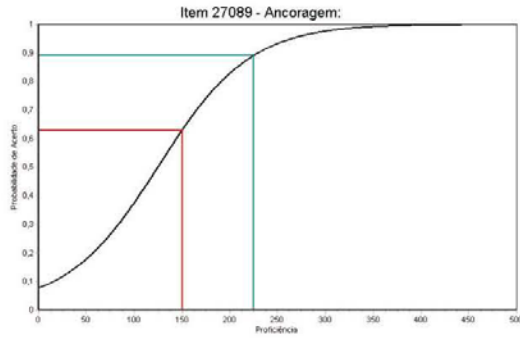
Pontos - Âncora	N.	Des	Descrição dos Níveis da Escala
225 continuação	25808	16	Associa número natural à sua decomposição com base nos valores relativos dos seus algarismos.
	25826	16	Associa número natural à sua decomposição, com base nos valores relativos dos seus algarismos.
	26162	19	Resolve problema com números naturais que envolvem estrutura aditiva com significado de acrescentar.
	26325	8	Estabelece relação entre mês e ano.
	26338	10	Resolve problema que envolve cálculo de troco por meio de subtração por complementação.
	26349	10	Resolve problema que envolve cálculo de troco por meio de adição e subtração de quantias.
	26366	13	Realiza agrupamentos na base dez, compondo as unidades de ordens com apoio de ilustração.
	27025	24	Associa uma fração à sua representação gráfica correspondente à relação parte-todo.
	27065	25	Resolve problema que envolve subtração com números racionais sob a forma decimal com significado de comparação.
	27100	27	Lê informações explícitas e dados em tabelas de dupla entrada.
	27107	27	Interpreta e relaciona dados em tabela de dupla entrada.
	27128	27	Lê e interpreta os dados apresentados em tabela simples.
	27145	28	Lê dados e informações apresentados em gráfico de coluna.
	29465	1	Identifica a localização de um objeto, envolvendo as noções de lateralidade.
	29483	5	Reconhece a relação proporcional entre os lados de um triângulo representado em malha e seu perímetro.
	29493	14	Completa uma seqüência numérica na reta com intervalos ordenados de 7 em 7.
	30093	22	Identifica medida de comprimento de objeto comparado com a régua.

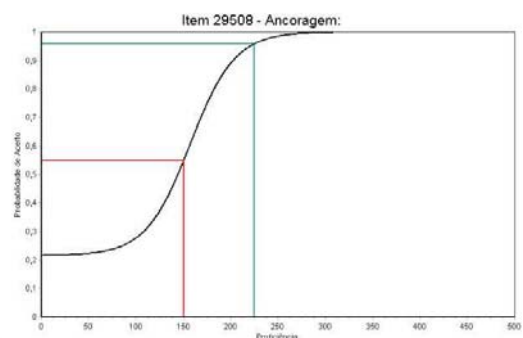
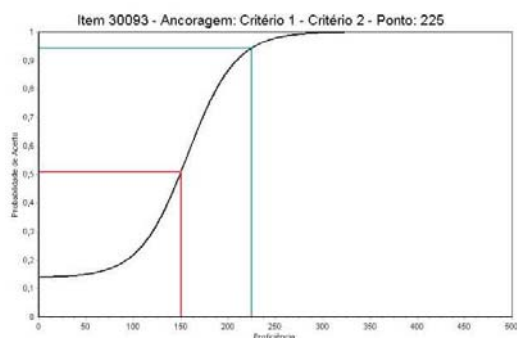
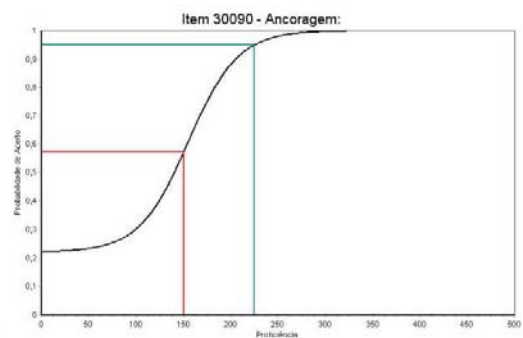
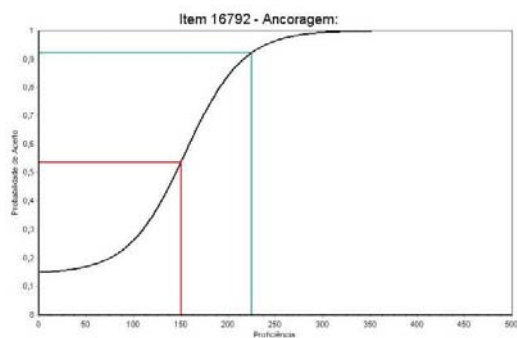
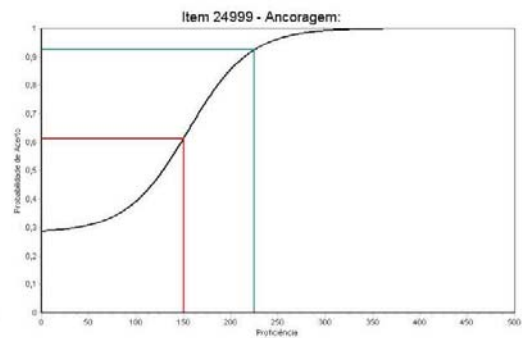
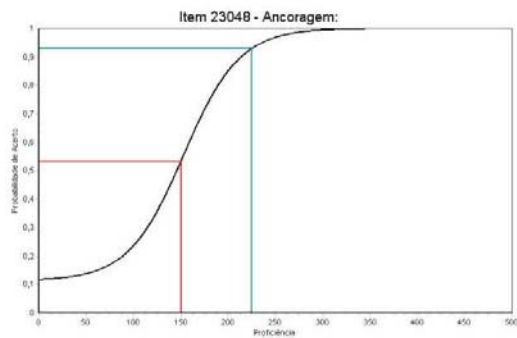
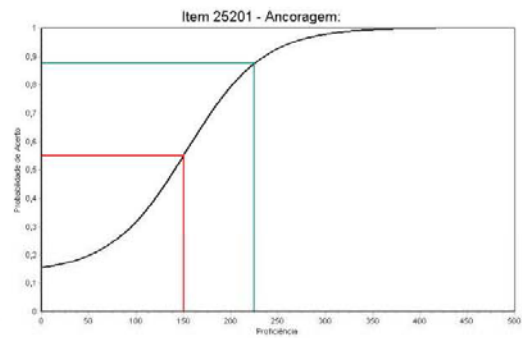
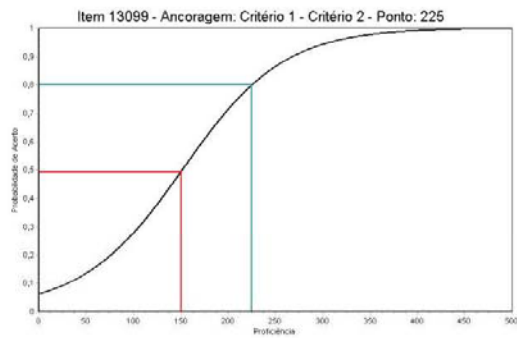
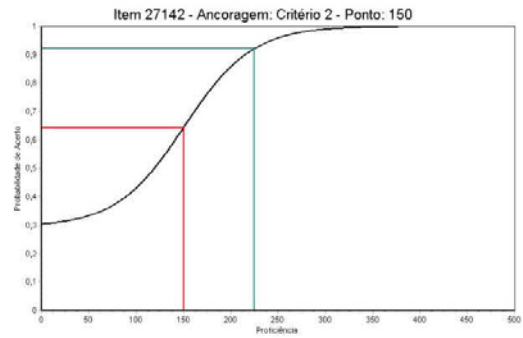
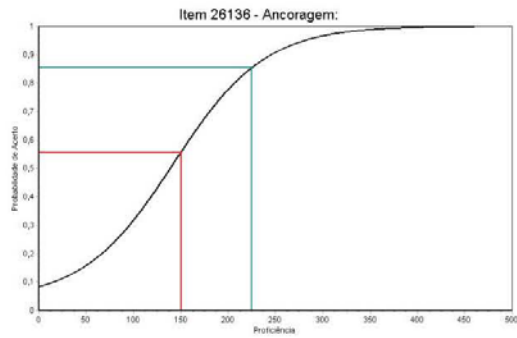
Banco de Dados do Saeb 2003 – Matemática 4ª série

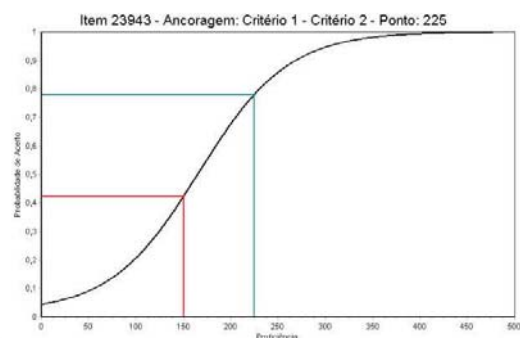
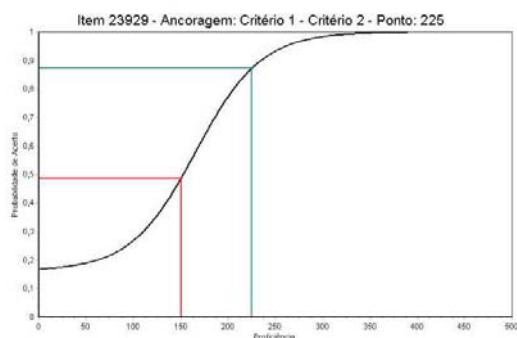
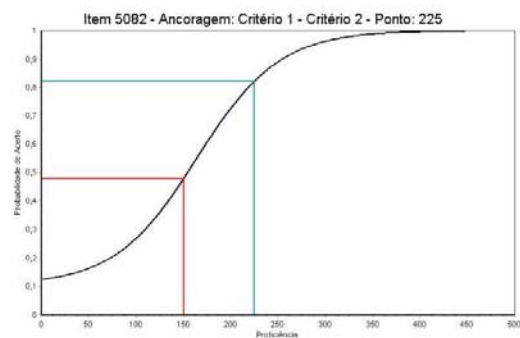
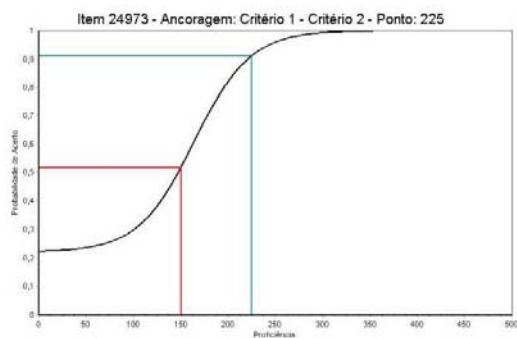
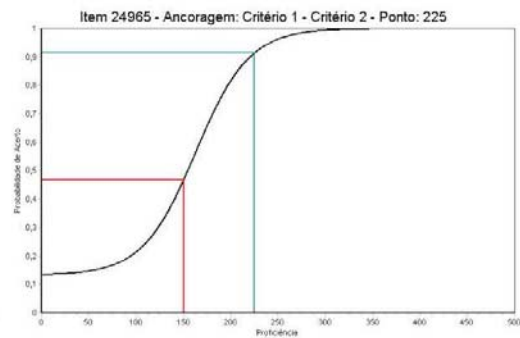
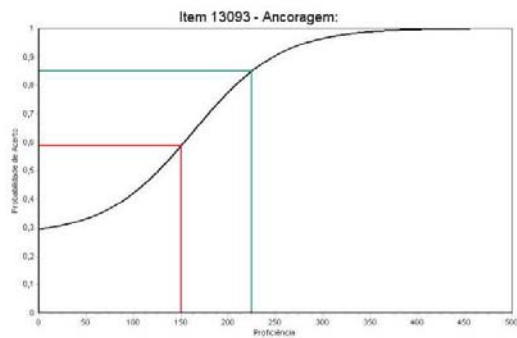
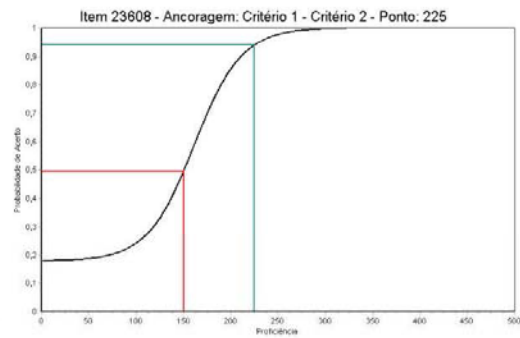
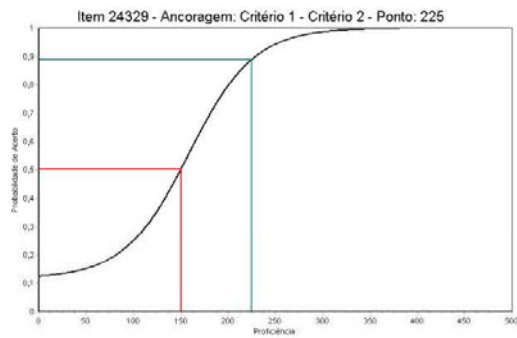
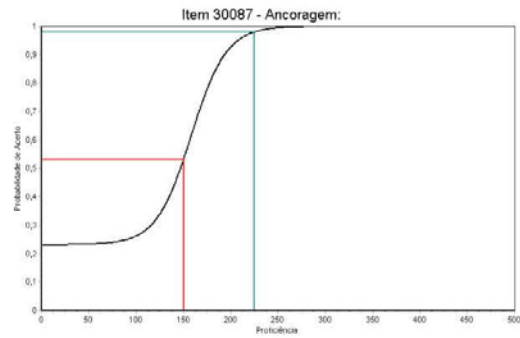
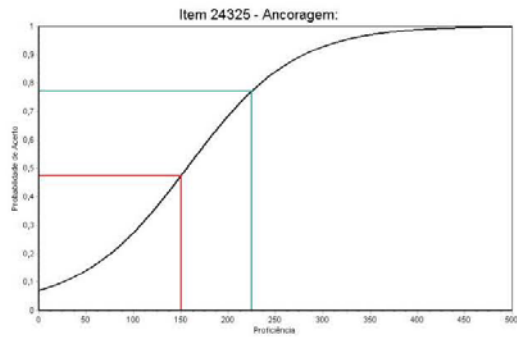
ANEXO IV

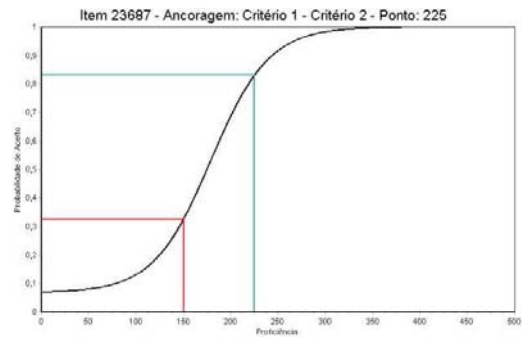
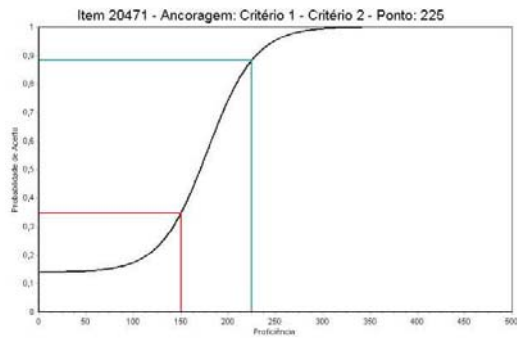
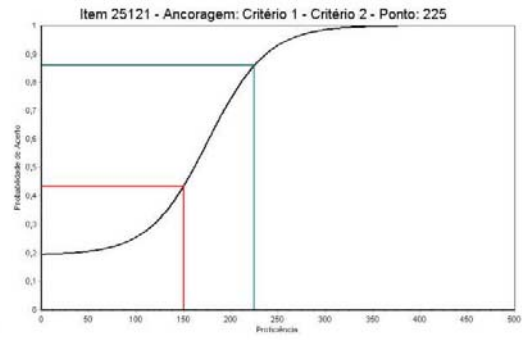
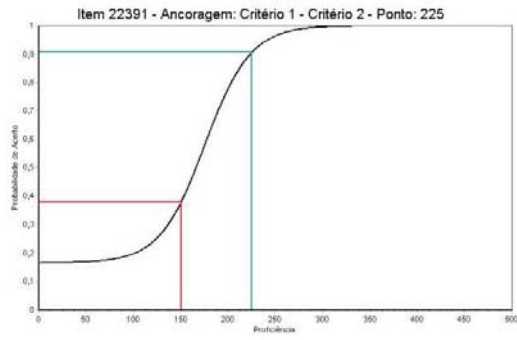
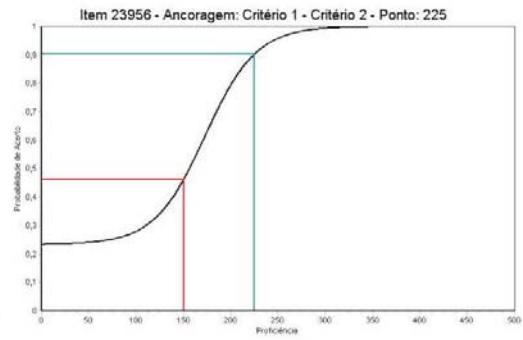
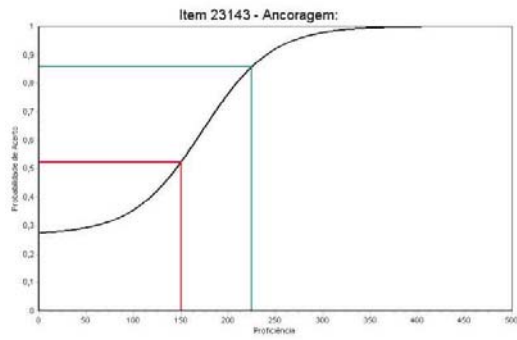
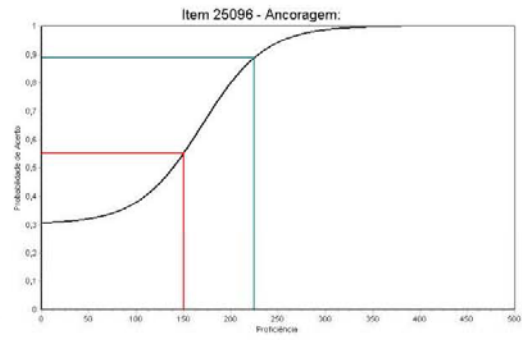
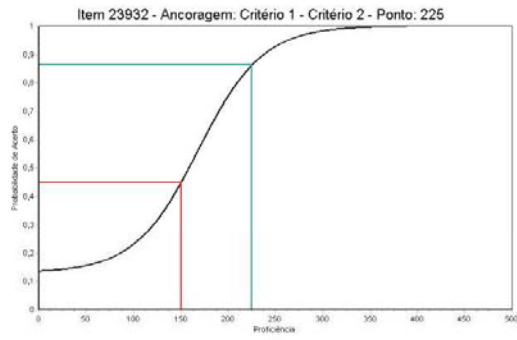
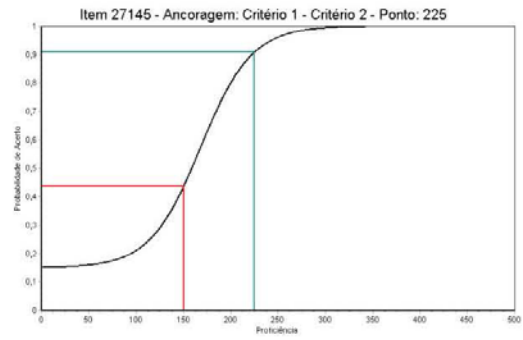
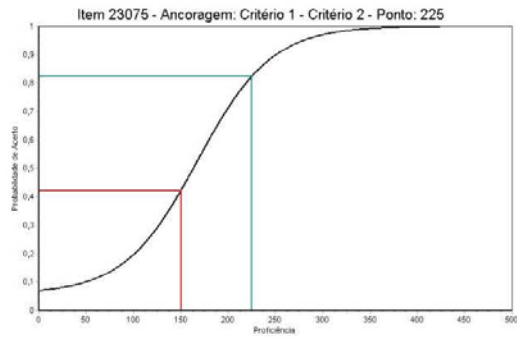
Curvas características dos itens selecionados da Escala de Proficiência em Matemática construída a partir dos critérios adotados pelo NAEP

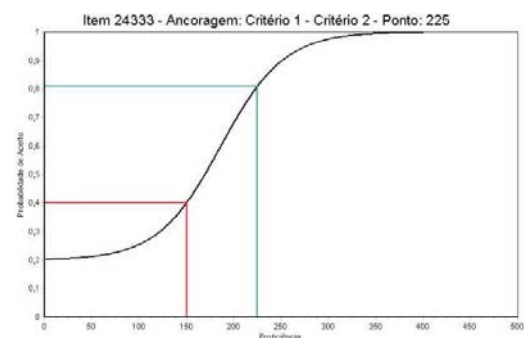
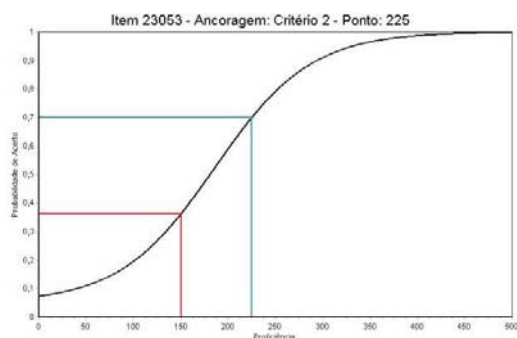
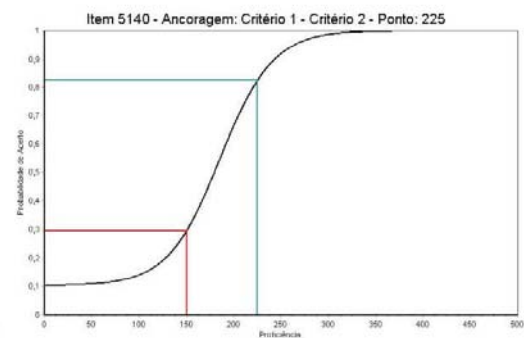
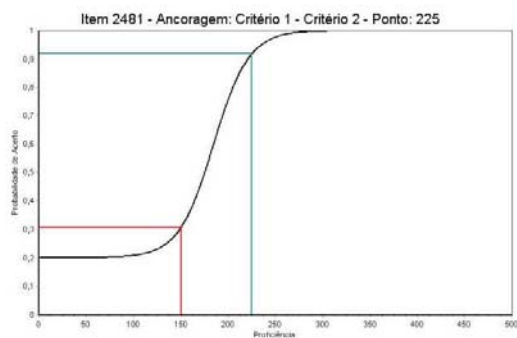
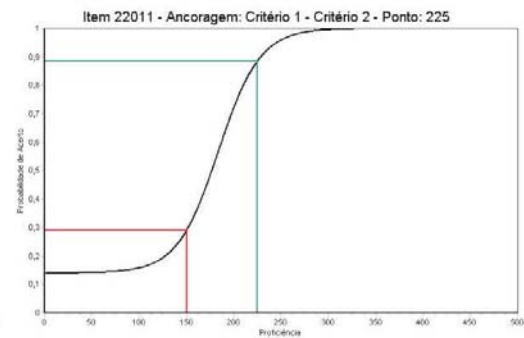
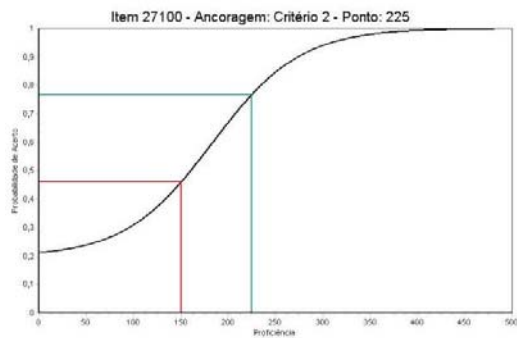
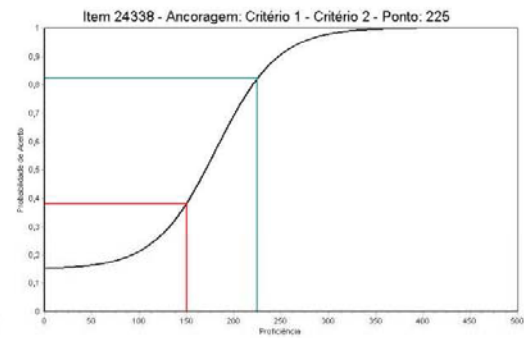
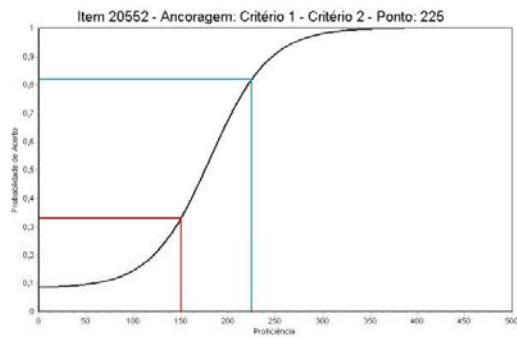
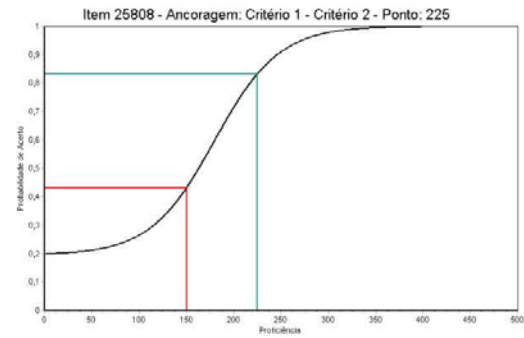
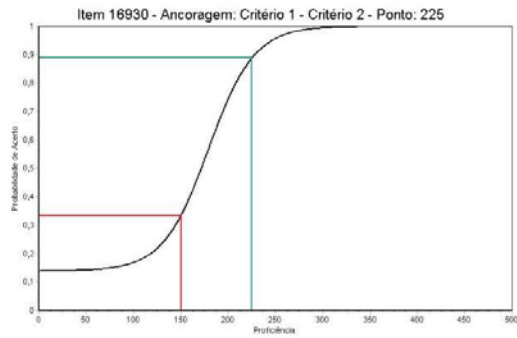


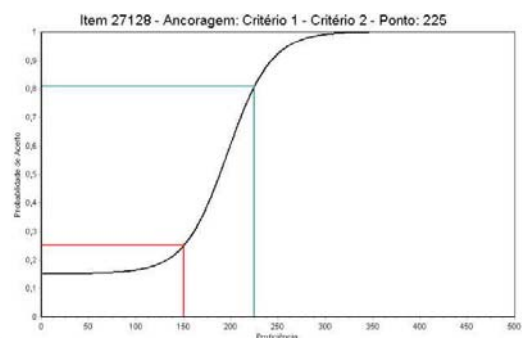
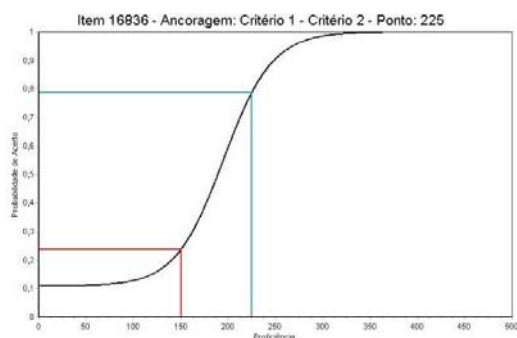
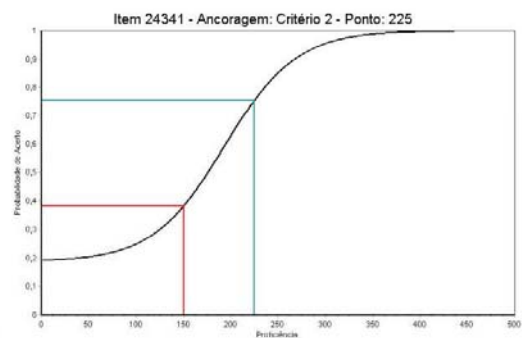
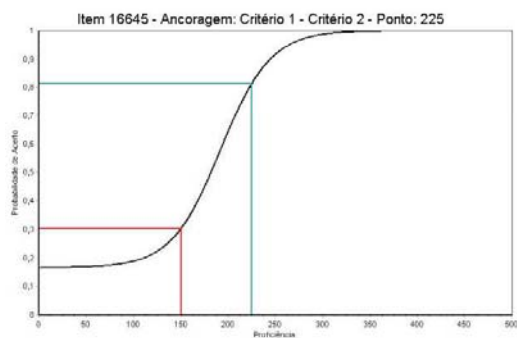
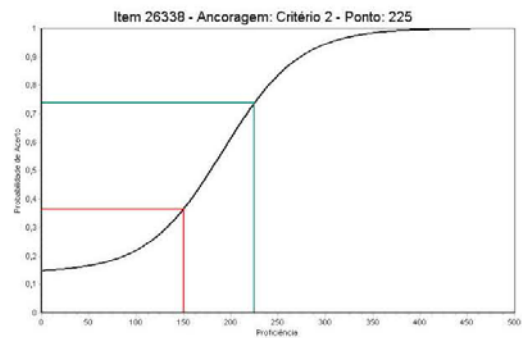
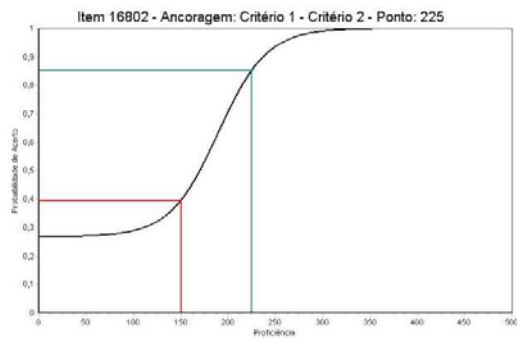
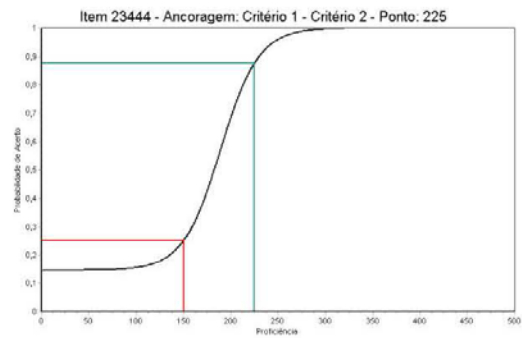
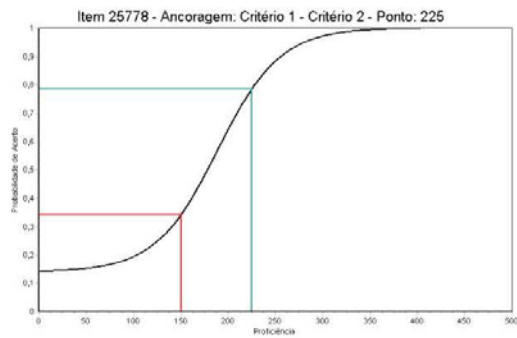
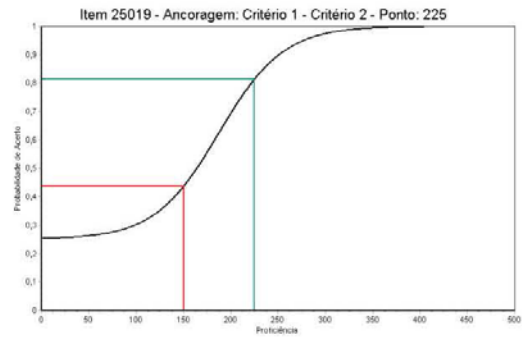
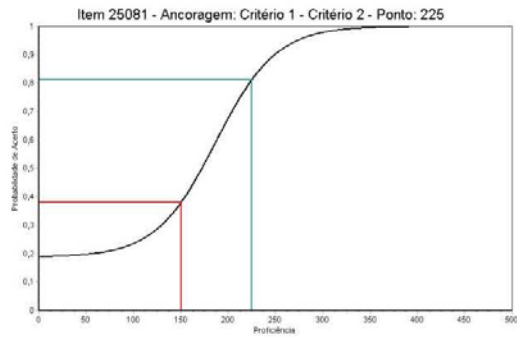


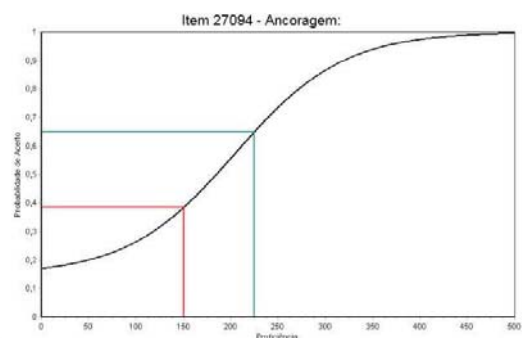
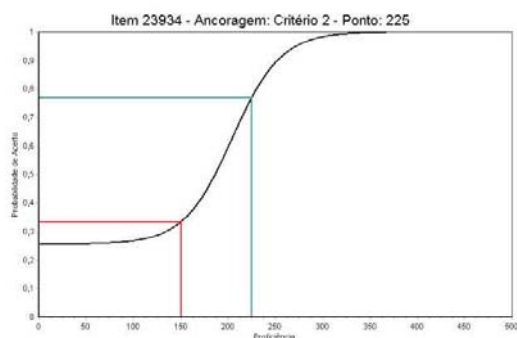
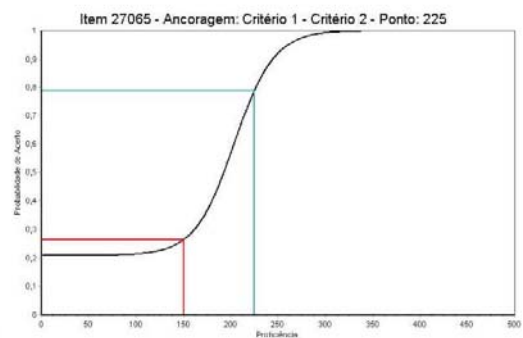
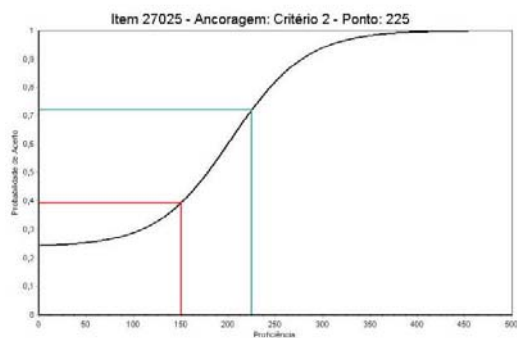
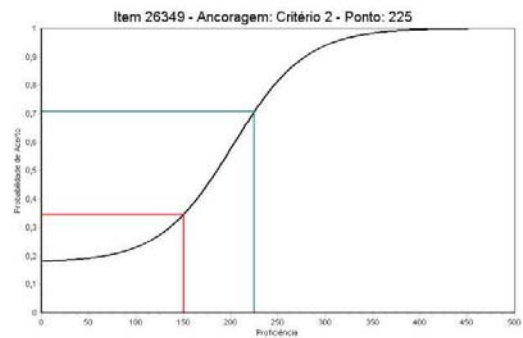
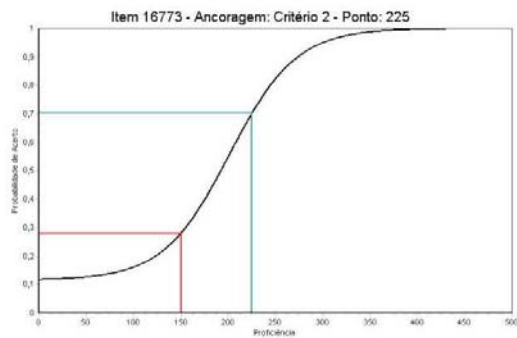
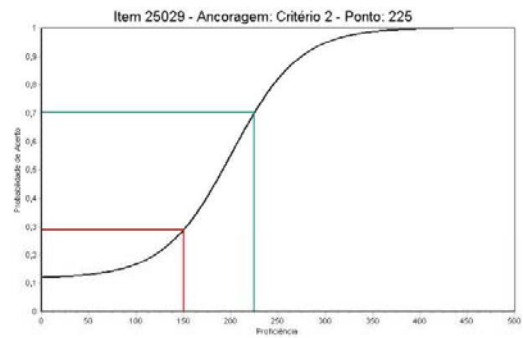
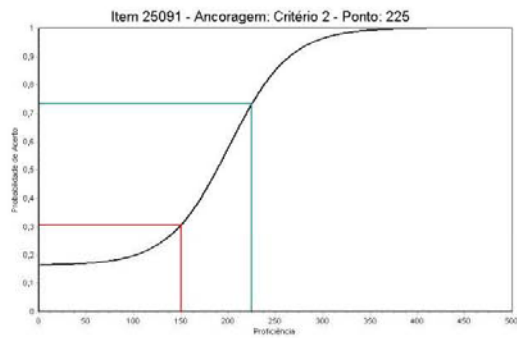
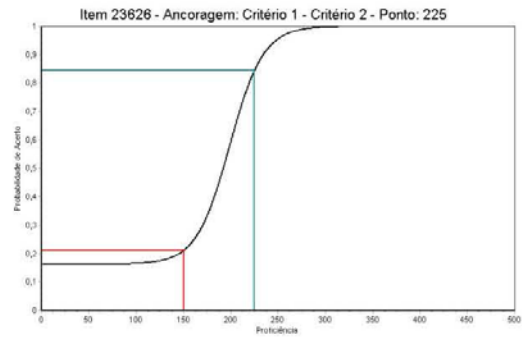
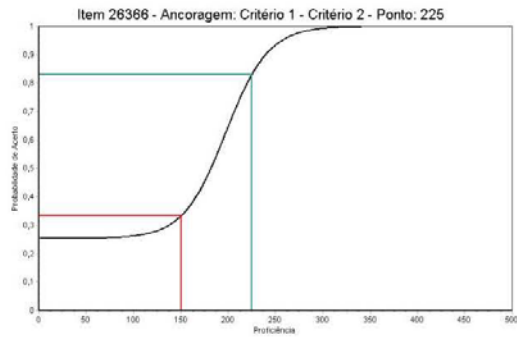


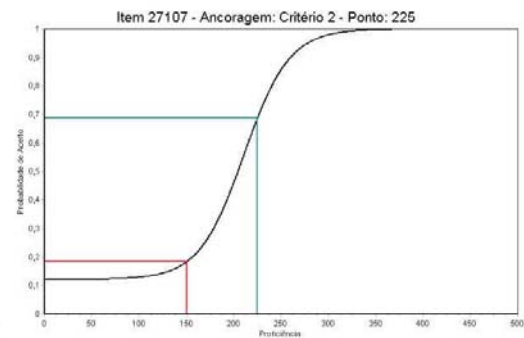
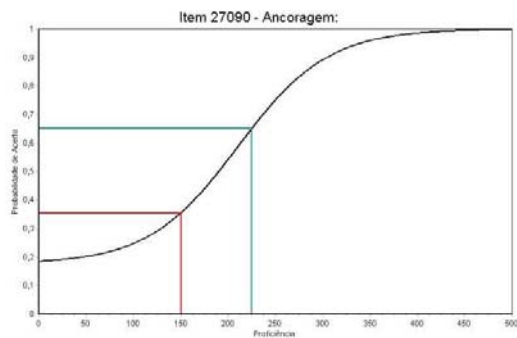
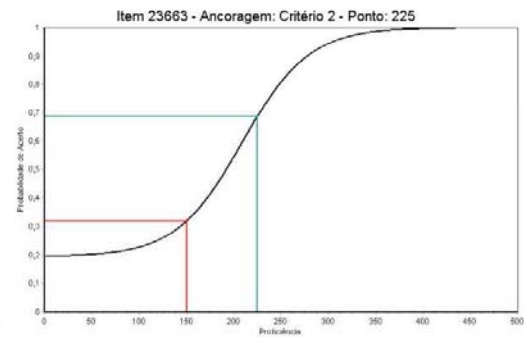
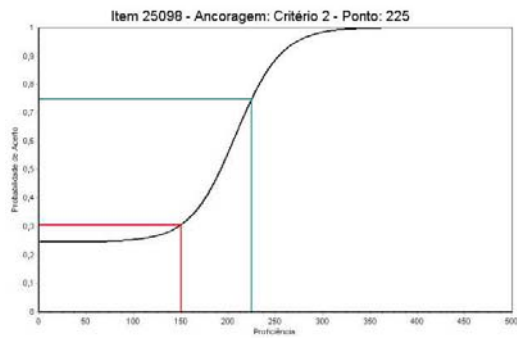
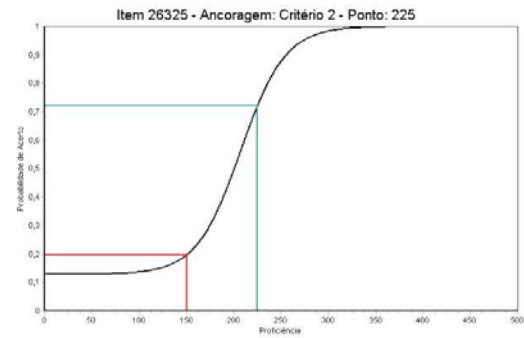
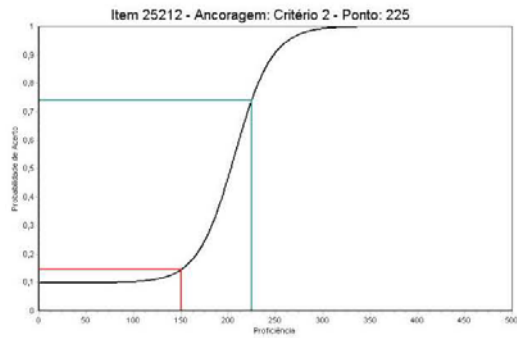
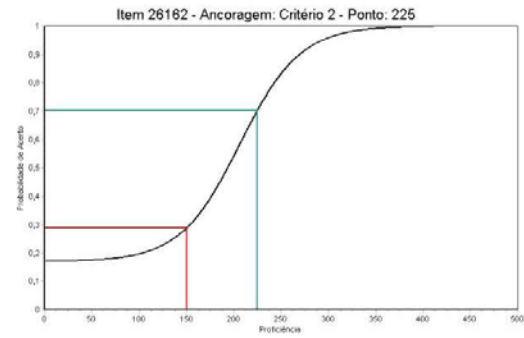
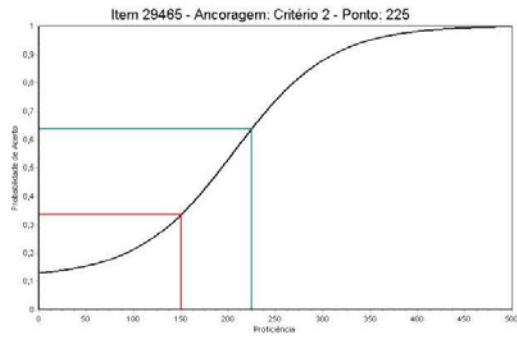
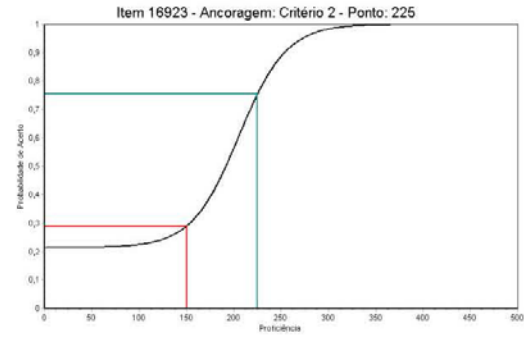
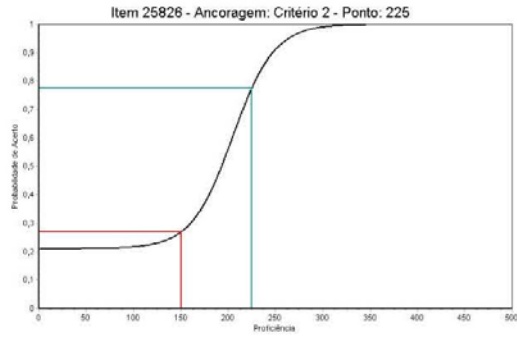


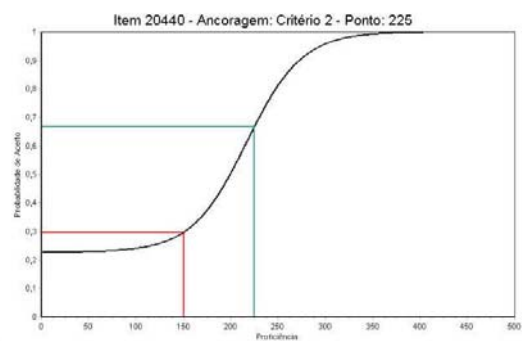
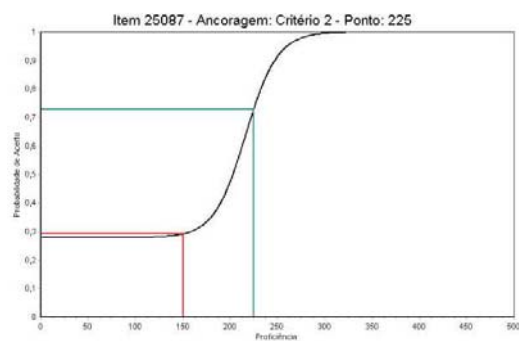
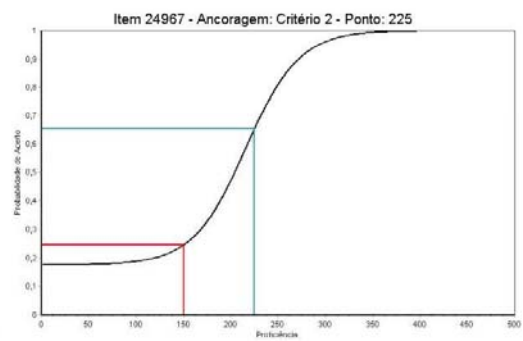
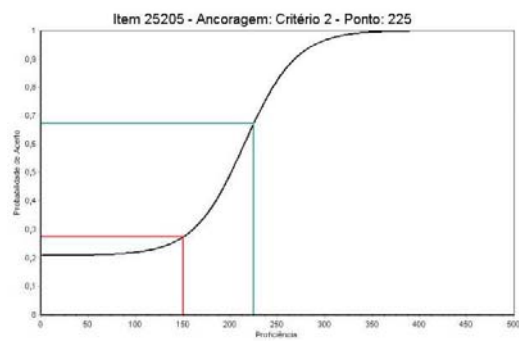
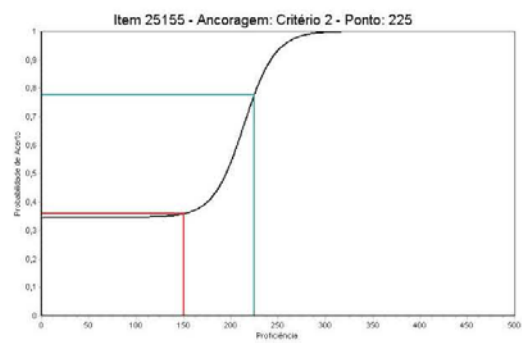
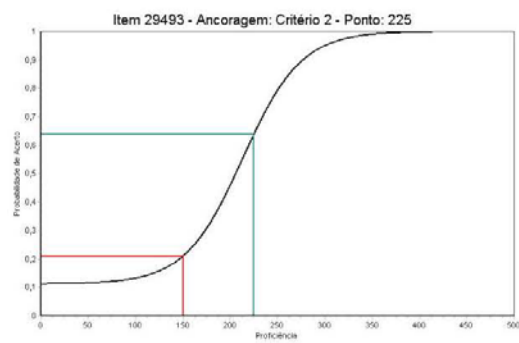
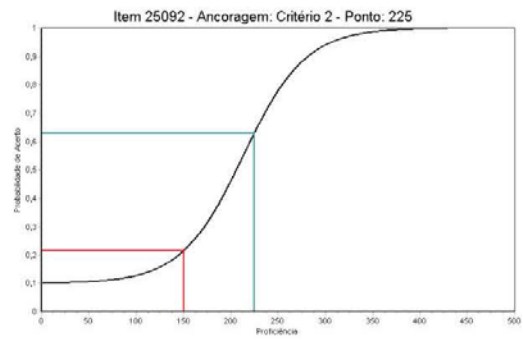
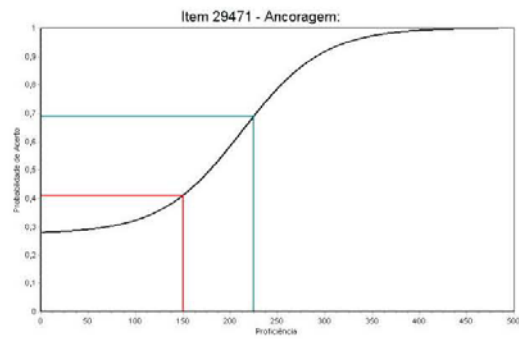
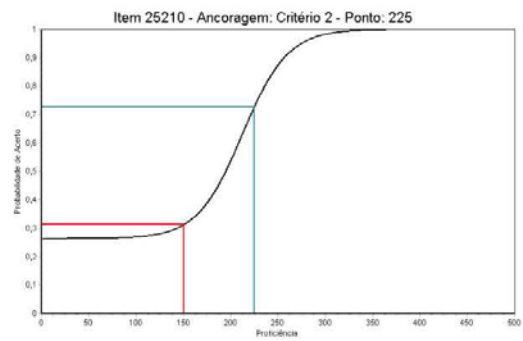
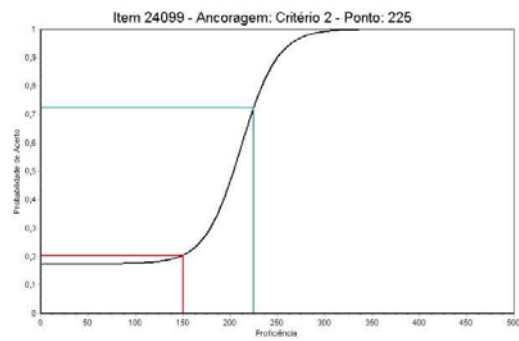


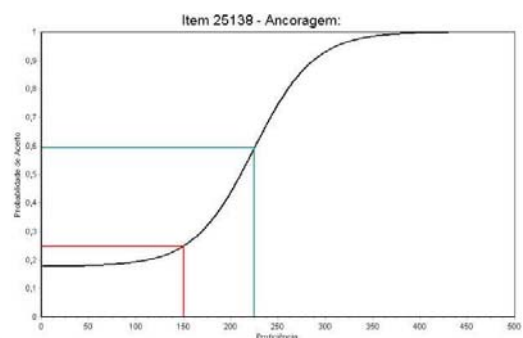
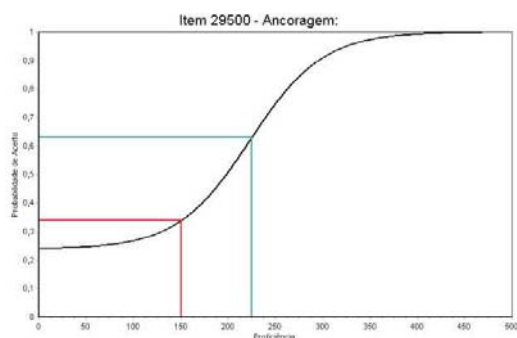
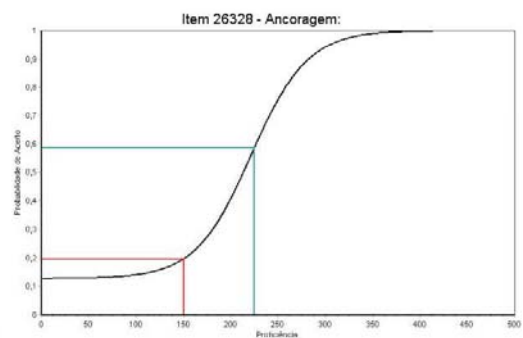
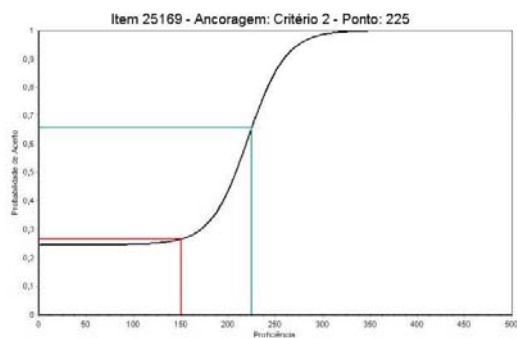
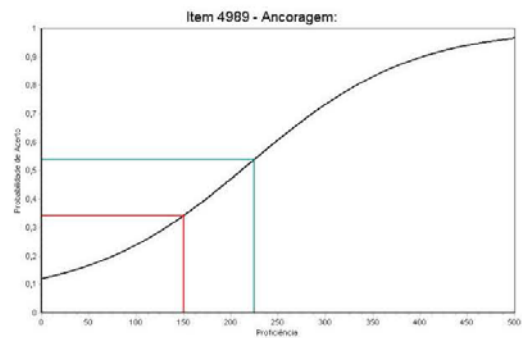
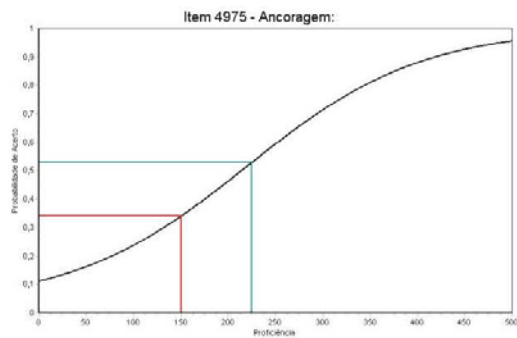
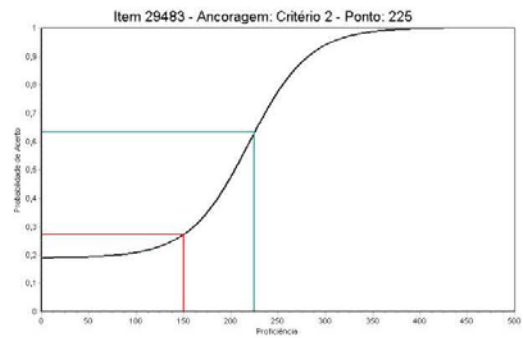
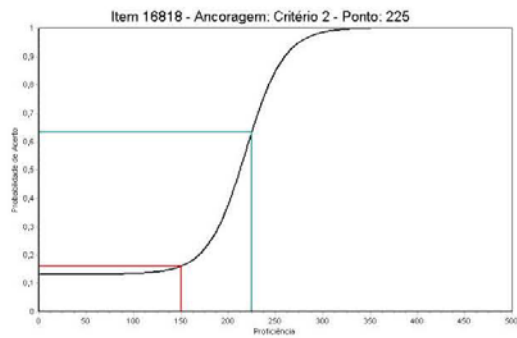
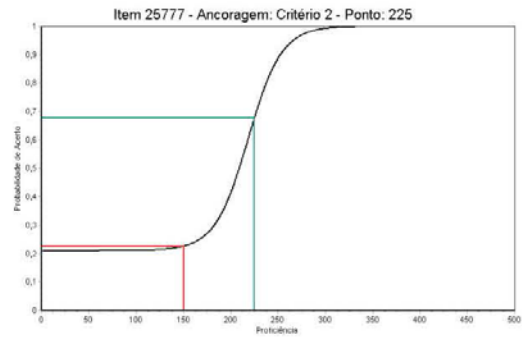
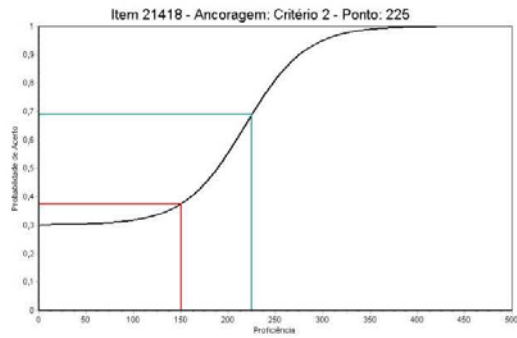


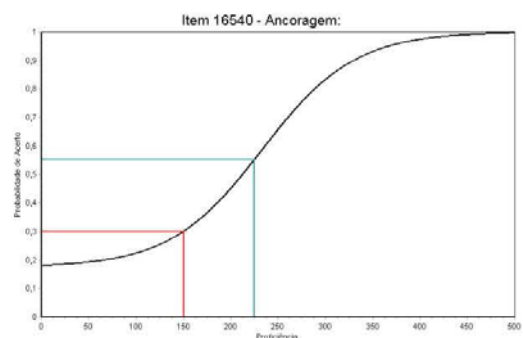
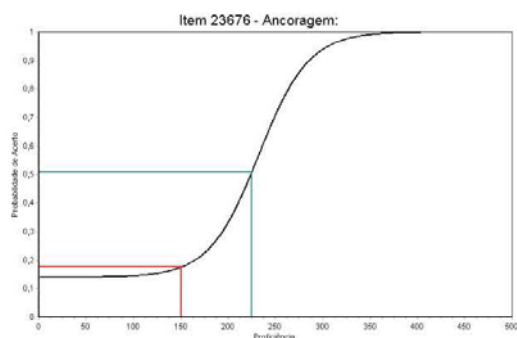
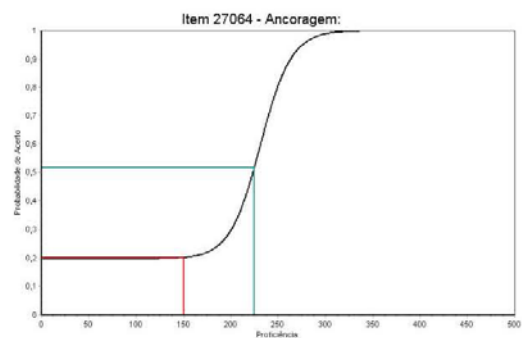
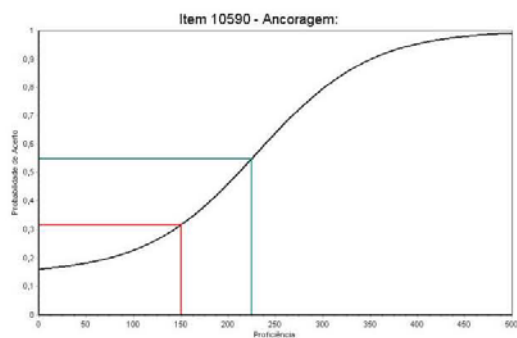
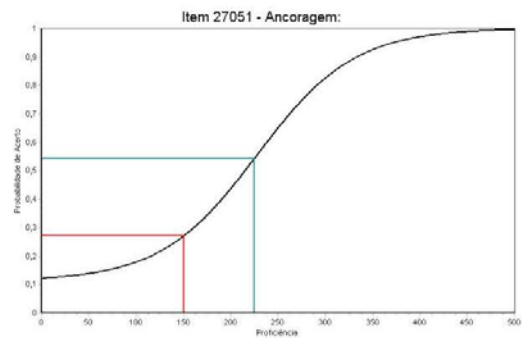
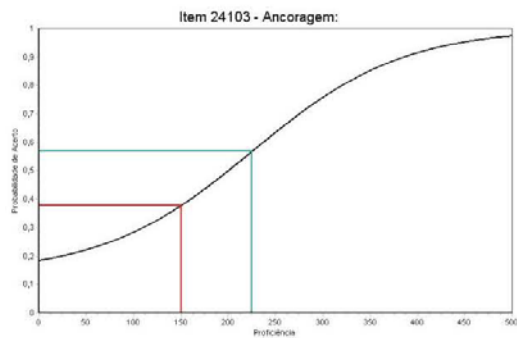
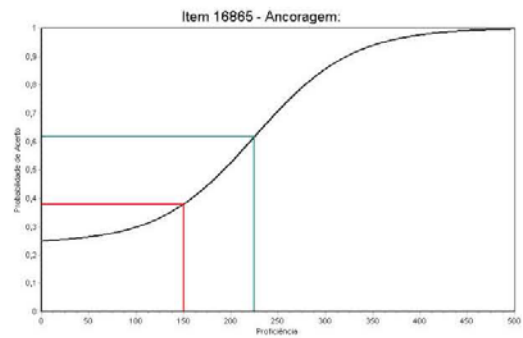
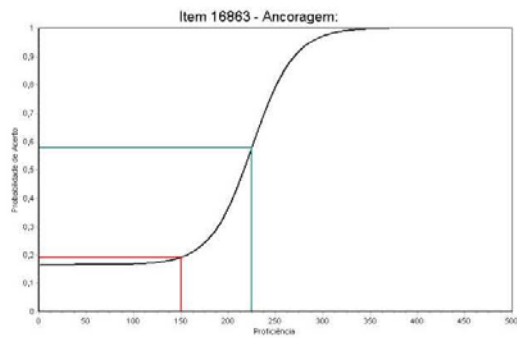
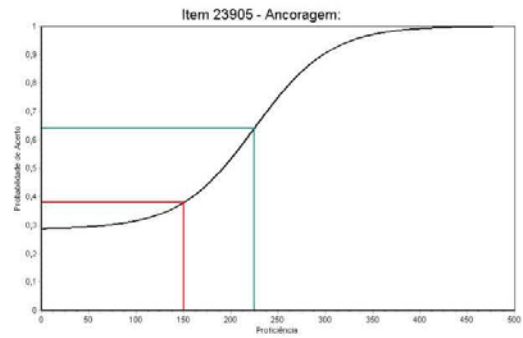
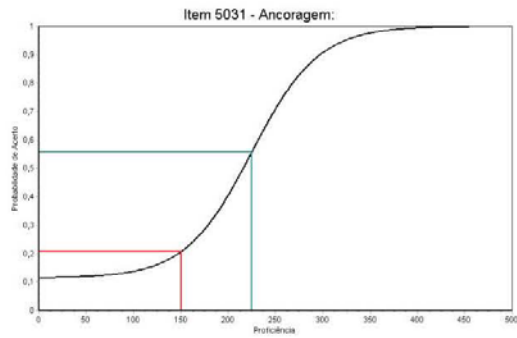


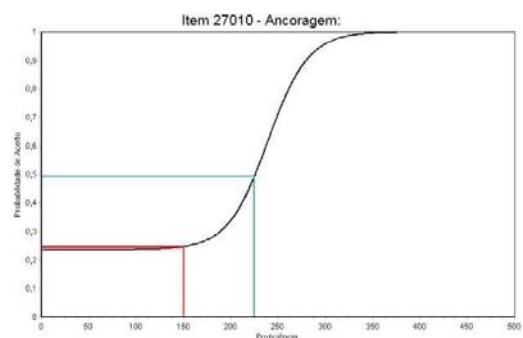
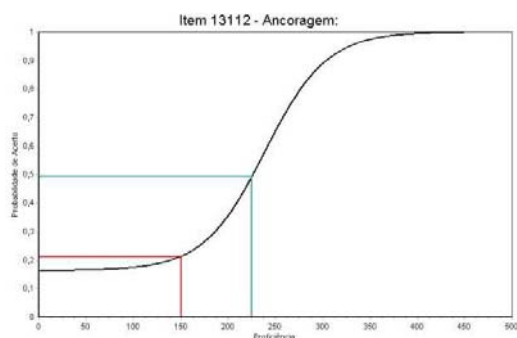
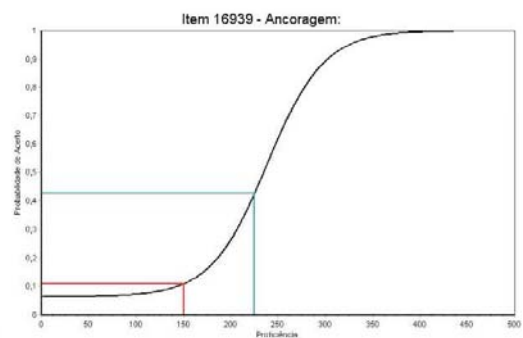
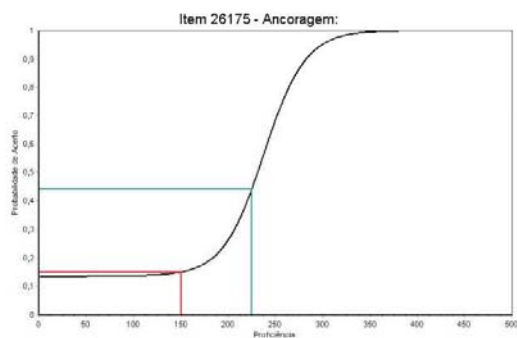
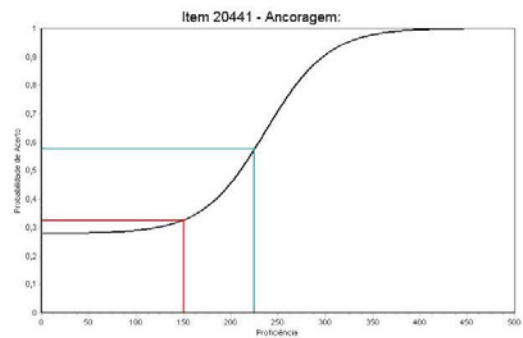
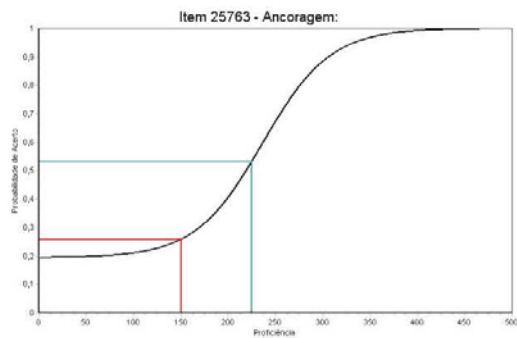
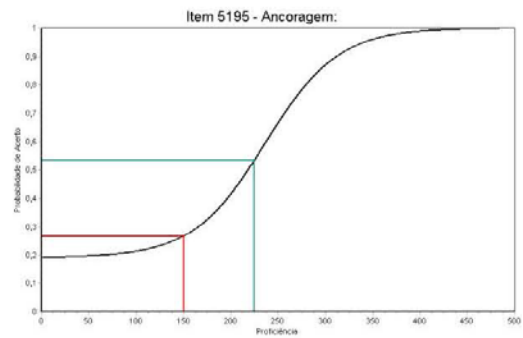
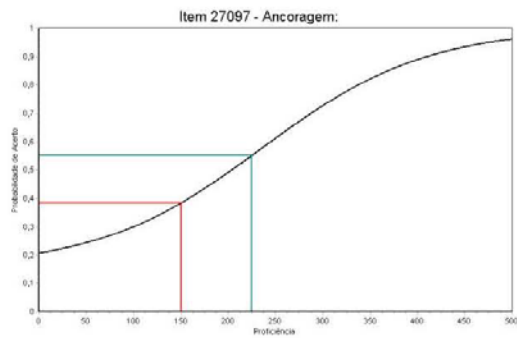
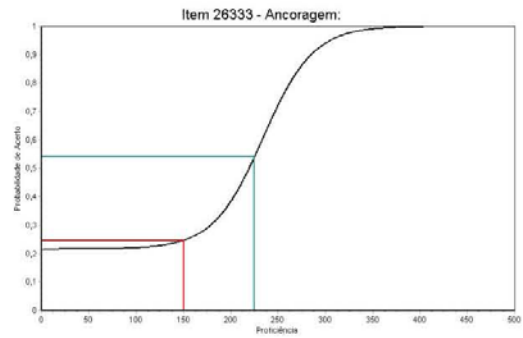
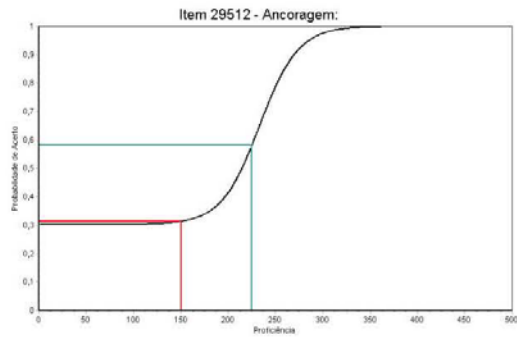


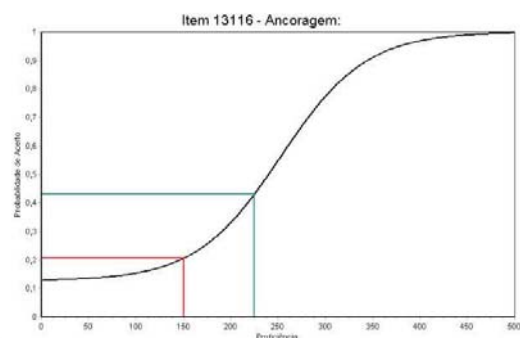
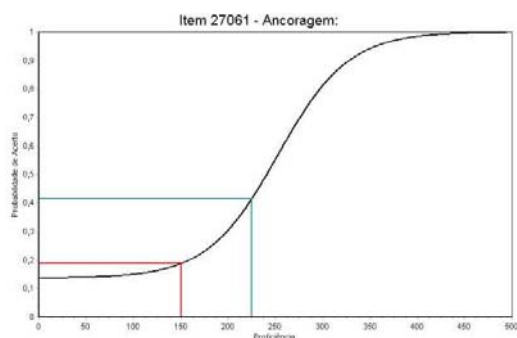
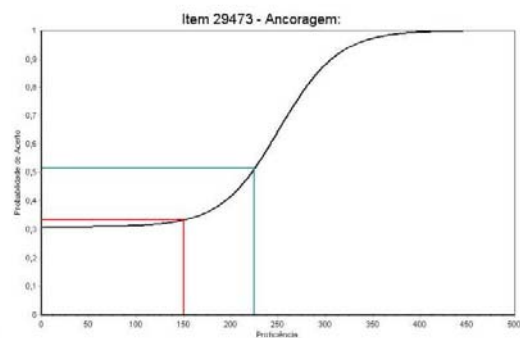
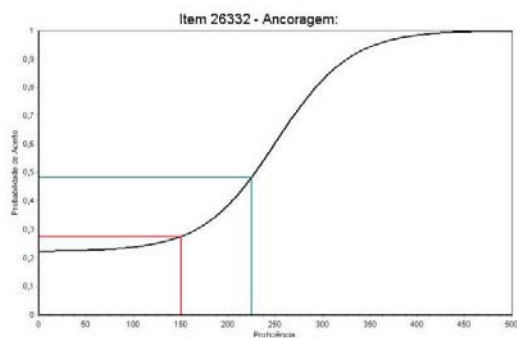
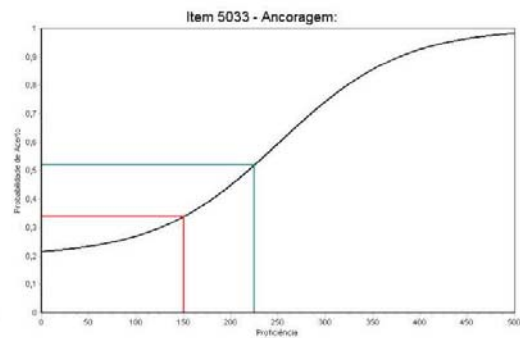
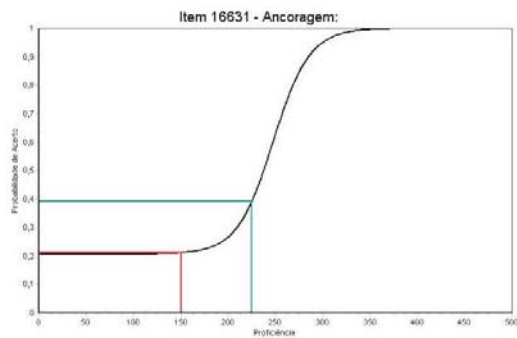
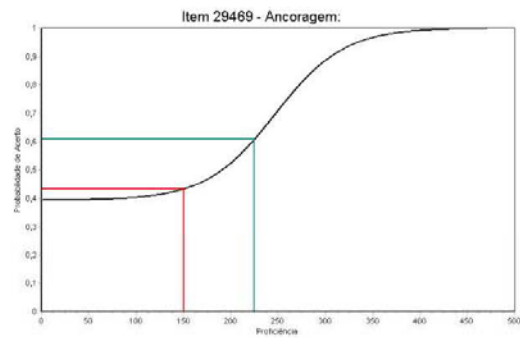
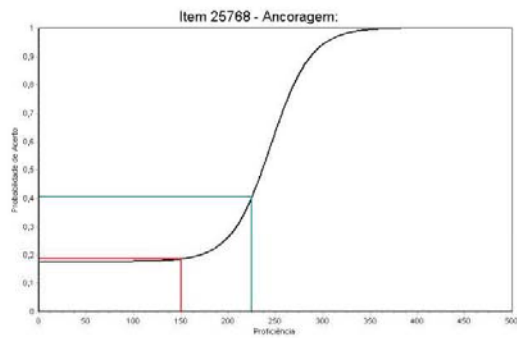
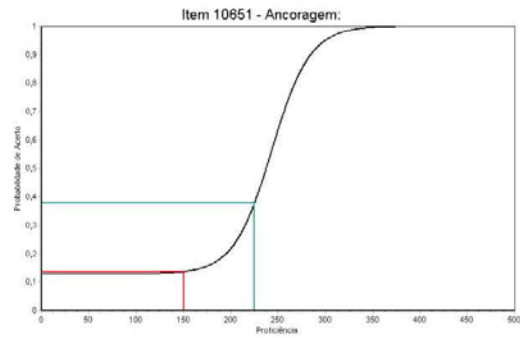
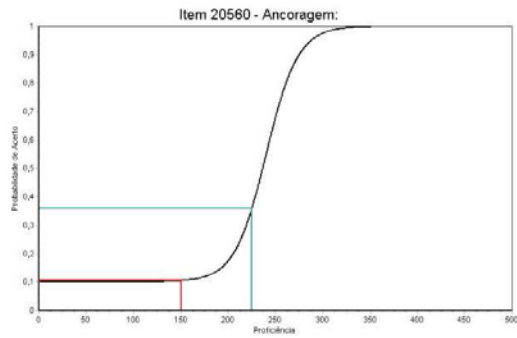


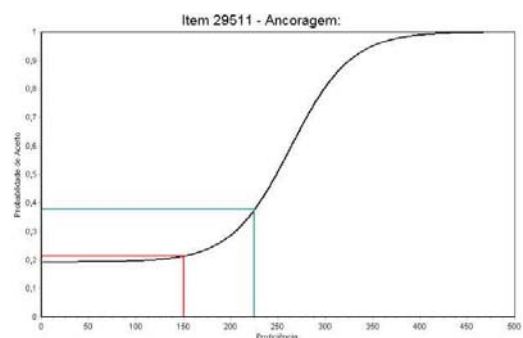
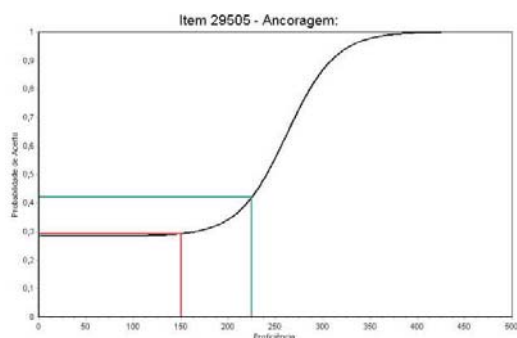
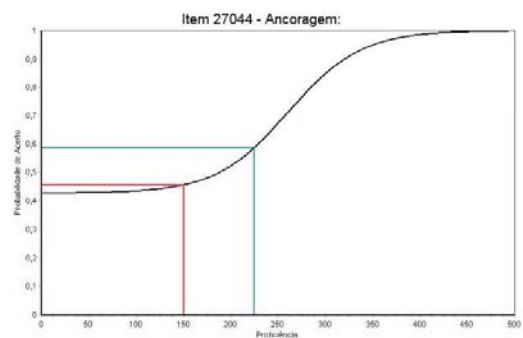
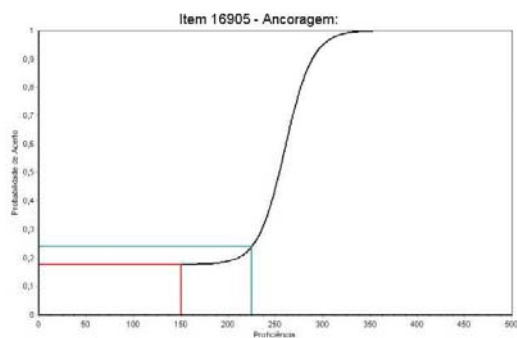
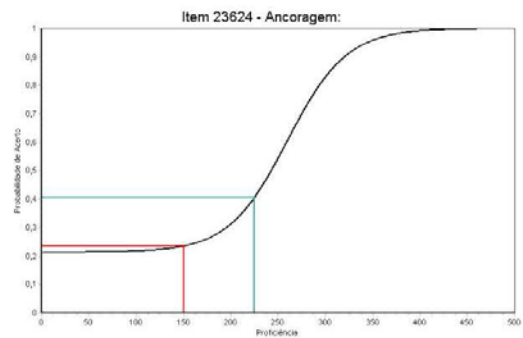
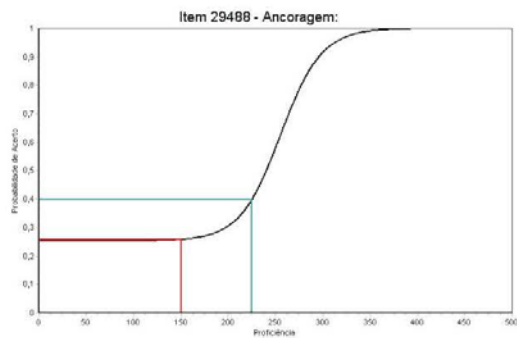
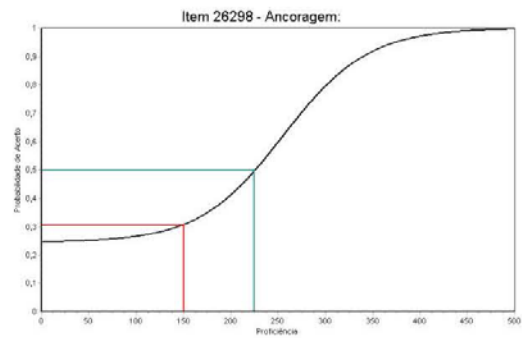
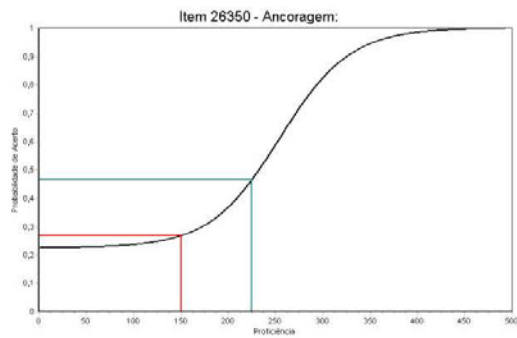
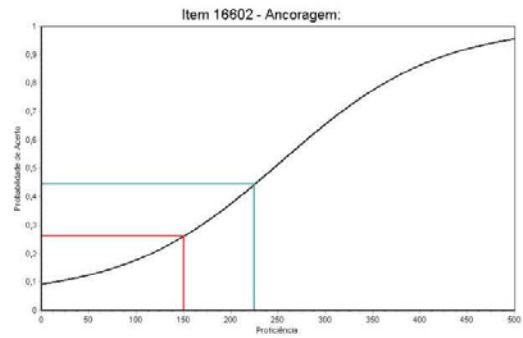
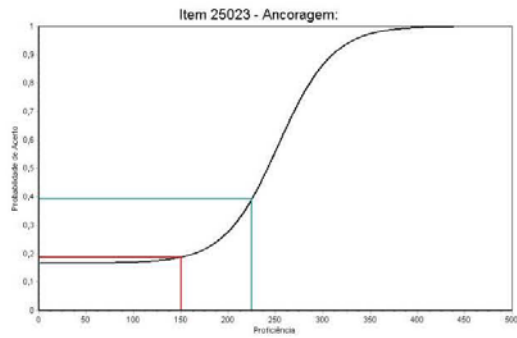


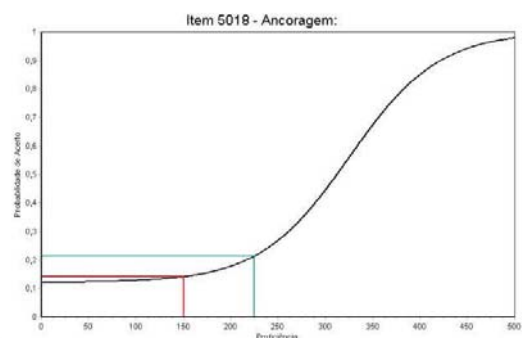
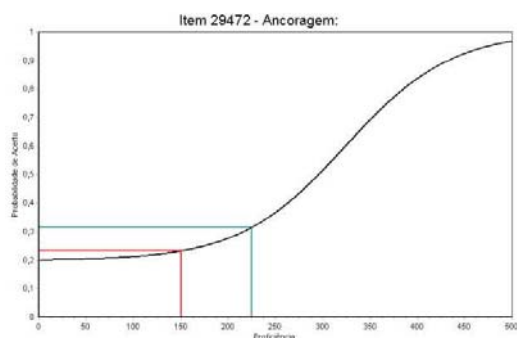
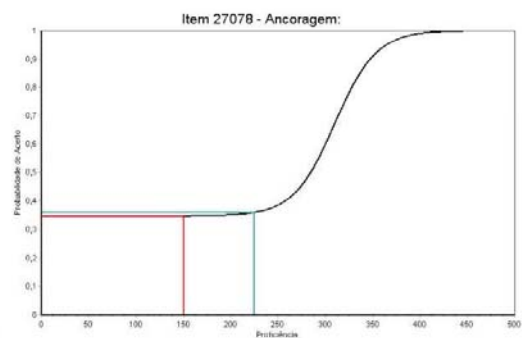
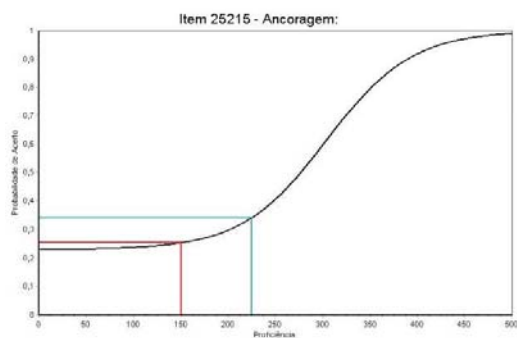
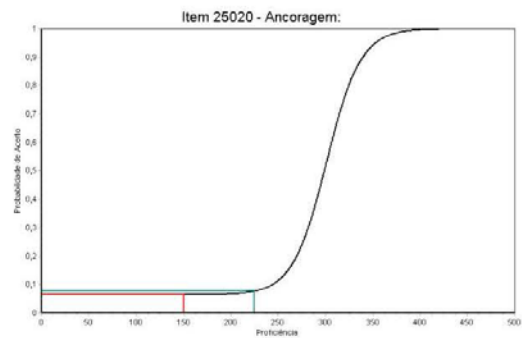
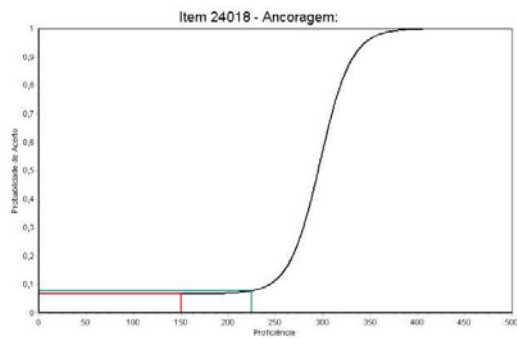
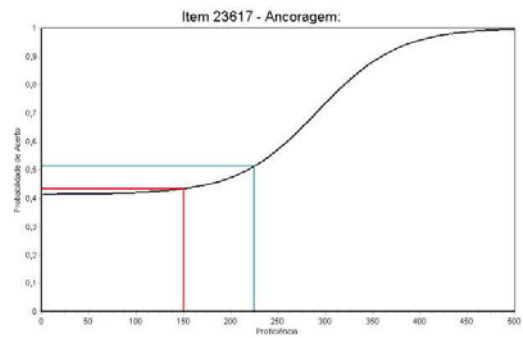
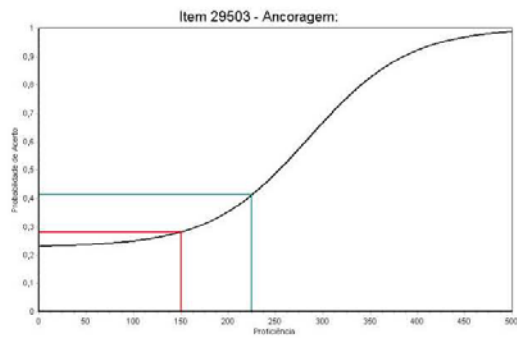
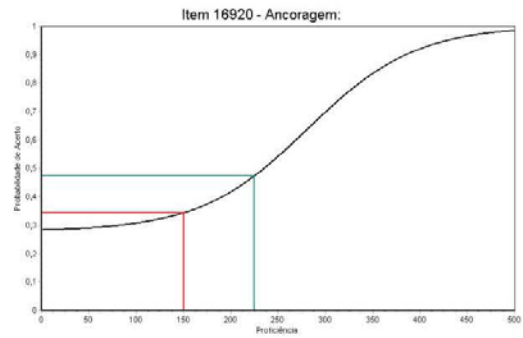
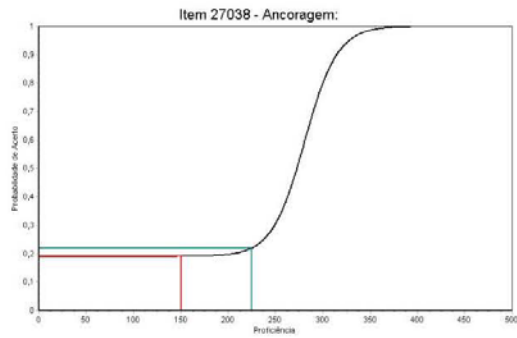












ANEXO V

Escala de Proficiência em Matemática construída a partir dos critérios adotados pelo IMSS

Nível	N.	Des	Descrição dos Níveis da Escala
141,7 a 146,7	13103	3	Identifica o quadrado pela forma.
	16838	17	Calcula o resultado de adição com três números.
	16925	27	Lê e compara informações e dados apresentados em tabelas simples de entrada única.
	23611	12	Calcula área de figuras planas representadas em malhas quadriculadas.
	24340	27	Identifica informações explícitas em tabelas simples.
	30092	23	Resolve problema, utilizando o registro decimal de quantias que envolvem subtração com significado de complementação.
170,7 a 175,7	23608	27	Lê informações e dados apresentados explicitamente em tabelas simples.
	25201	19	Resolve problema com números naturais, envolvendo adição com significado de juntar (parte-todo).
	26136	17	Confere a resolução de subtração, determinando o valor oculto de algarismo no minuendo.
	30087	8	Estabelece relação entre dia e semana.
	30091	23	Resolve problema, utilizando a escrita decimal de quantias que envolvem adição, com apóio gráfico.
	30093	22	Identifica medida de comprimento de objeto comparado com a régua.
24999	15	Associa um número natural de três algarismos ao seu registro por extenso.	
203,6 a 209,1	2481	19	Resolve problema com números naturais, envolvendo a subtração com idéia de complementação.
	5082	3	Identifica propriedades comuns aos quadriláteros.
	5140		
	16645	7	Resolve problema que envolve adição de medidas de capacidade.
	16802	14	Identifica número natural numa reta numerada, envolvendo noções de adição e subtração.
	16836	17	Calcula o resultado de subtração de números naturais com zeros no minuendo, envolvendo três reagrupamentos.
	16930	28	Lê informações e dados em gráfico de colunas.
	20552	23	Resolve problema, utilizando o registro decimal de quantias que envolvem adição e subtração em situação de troco.
	22011		
	22391	20	Resolve problema com números naturais, envolvendo divisão com significado de repartir.
	23444	15	Identifica o valor relativo do algarismo em número natural de cinco algarismos.
	23626	6	Calcula o comprimento de um objeto, usando uma medida não convencional sem apoio de imagem.
	23687	27	Compara dados e informações apresentados em tabelas simples.
	23932	13	Utiliza características do sistema de numeração decimal para compor números de 4 algarismos.
24333	13	Aplica o princípio posicional na identificação do menor número de quatro algarismos, entre outros escritos com os mesmos algarismos.	

Nível	N.	Des	Descrição dos Níveis da Escala
203,6 a 209,1 (continuação)	24338	19	Resolve problema com números naturais com significado de reunir (parte-todo) e resolvido pela subtração.
	24341	19	Resolve problema com números naturais, envolvendo a noção de complemento de um número.
	25091	13	Aplica o princípio posicional na identificação do maior número de quatro algarismos, entre outros escritos com os mesmos algarismos.
	25778	9	Resolve problema que envolve o cálculo do horário de término de evento, conhecendo-se o horário de início e sua duração.
	25808	16	Associa número natural à sua decomposição, com base nos valores relativos dos seus algarismos.
	26338	10	Resolve problema que envolve cálculo de troco por meio de subtração por complementação.
	26366	13	Realiza agrupamentos na base dez, compondo as unidades de ordens com apoio de ilustração.
235,1 a 240,1	5031	3	Associa um polígono à sua nomenclatura.
	13112	7	Resolve problema que envolve unidades de medida de capacidade, com transformação entre unidades (l/ml).
	16818	15	Reconhece a decomposição de número natural pela soma dos valores absolutos dos seus algarismos.
	16863	19	Resolve problema com números naturais de quatro algarismos, envolvendo a idéia de retirar.
	20441	21	Associa fração decimal à sua representação como decimal.
	23676	22	Identifica a localização de um número decimal na reta numérica.
	24967	23	Resolve problema, utilizando o registro decimal de quantias que envolvem divisão aproximada.
	25138	18	Confere uma multiplicação de número natural por outro de dois algarismos, descobrindo o valor de algarismos ocultos nos produtos.
	25169	8	Estabelece relação entre dia e ano.
	25777	9	Resolve problema que envolve o cálculo do horário de início de evento, conhecendo-se o horário de término e sua duração.
	26325	8	Estabelece relação entre mês e ano.
	26328	8	Estabelece relação entre minuto e hora (envolvendo fração de hora).
	27064	25	Resolve problema que envolve subtração de números racionais na forma decimal, envolvendo ação subtrativa de comparação.
	29493	14	Completa uma seqüência numérica na reta com intervalos ordenados de 7 em 7.
29500	18	Calcula o resultado da multiplicação de números natural por 10.	

Banco de Dados do Saeb 2003 – Matemática 4ª série

ANEXO V

Escala de Proficiência em Matemática construída a partir dos critérios adotados pelo PISA

1 – Espaço e forma

ESPAÇO E FORMA — HABILIDADE	Parâmetro b	NÍVEL
	275.18	4
Associa uma figura com formato de um cilindro à sua planificação.	244.55	3
	237.68	3
	226.82	3
Associa um polígono à sua nomenclatura.	225.26	3
	215.86	3
Identifica o trapézio isósceles como figura que tem um par de lados paralelos e um par de lados não paralelos.	206.07	3
Identifica a posição relativa de dois segmentos em um paralelogramo.	204.38	3
Reconhece a relação proporcional entre os lados de um triângulo representado em malha e seu perímetro.	204.29	3
Identifica a localização de um objeto, envolvendo as noções de lateralidade, tendo o próprio objeto como referência.	203.72	3
Identifica faces planas e não planas de sólidos geométricos.	203.69	3
Identifica a localização de um objeto, envolvendo as noções de lateralidade, tendo o próprio objeto como referência.	202.57	3
Associa o cubo à sua planificação.	201.63	3
Identifica a localização de um objeto, envolvendo as noções de lateralidade.	193.29	3
Identifica objetos com a forma de uma esfera.	178.51	2
Identifica as faces circulares em sólidos geométricos.	176.48	2
Identifica a relação de proporcionalidade entre figuras planas equivalentes, representadas em malha.	167.73	2
Identifica propriedades comuns aos quadriláteros.	161.58	2
Identifica a figura semelhante em situação de ampliação representada em malha.	161.57	2
Identifica a localização de um objeto central em um croqui.	152.82	2
Reconhece o ângulo reto em um polígono.	135.21	2
Identifica a localização de um objeto, envolvendo as noções de lateralidade, tendo o aluno como referência.	126.1	2
Identifica o quadrado pela forma.	81.21	1

2 – Grandezas e medidas

GRANDEZAS E MEDIDAS — HABILIDADE	Parâmetro b	NÍVEL
Resolve problema que envolve o cálculo do perímetro de figura retangular pela soma das medidas dos lados e subtração de parte da medida de um dos lados.	262.02	4
Resolve problema que envolve unidades de medida de massa (peso) com transformação de unidades.	258.88	4
Estima medida de comprimento, utilizando medida convencional que envolve transformação de unidades, com apoio gráfico.	256.6	4
Resolve situação-problema que envolve transformação de unidades de medidas de comprimento (K/m) .	255.09	4

GRANDEZAS E MEDIDAS — HABILIDADE	Parâmetro b	NÍVEL
Faz estimativa de comprimento, utilizando medidas padronizadas com apoio de imagem.	248.24	3
Resolve problema, que envolve o cálculo de duração de evento com consulta de dados em tabela e com extrapolação da hora-relógio.	241.03	3
Resolve problema que envolve unidades de medida de massa (peso) com transformação de unidades (kg/g).	240.17	3
Resolve problema que envolve cálculo de intervalo de tempo expresso em meses com extrapolação do ano-calendário.	235.92	3
Resolve problema que envolve multiplicação de medidas de comprimento.	234.38	3
Resolve problema que envolve o cálculo do perímetro de figura plana representadas em malhas quadriculadas.	231.2	3
Transforma horas em minutos.	227.46	3
Resolve problema que envolve comparação de capacidades.	227.24	3
Resolve problema que envolve unidades de medida de capacidade, com transformação entre unidades (l/ml).	222.16	3
Resolve problema que envolve cálculo de troco, utilizando complementação para facilitar o troco.	220.69	3
Resolve problema que envolve duração em minutos de evento com extrapolação da hora-relógio.	220.37	3
Resolve problema que envolve cálculo de troco por meio de subtração de quantias.	216.13	3
Resolver problema que envolve o cálculo do perímetro de figura plana pela.	215	3
Resolve problema que envolve pagamento e troco, devendo a solução apontar o valor da compra.	214.75	3
Estabelece relação entre mês e ano.	211.53	3
Resolve problema que envolve o cálculo do horário de início de evento, conhecendo-se o horário de término e sua duração.	211.38	3
Resolve problema que envolve o cálculo do perímetro de figura plana pela soma das medidas dos lados.	210.77	3
Estima a medida de capacidade, utilizando medidas padronizadas que envolve transformação de unidades de medida.	210.27	3
Estabelece relação entre dia e ano.	205.39	3
Calcula o comprimento de um objeto, usando uma medida não convencional sem apoio de imagem.	200.01	3
Compara comprimentos, usando unidades não convencionais, para estimar a distância percorrida.	197.71	3
Resolve problemas que envolvem agrupamentos de notas e moedas.	196.25	3
Resolve problema, realizando agrupamento de notas, apoiado na possibilidade de se ter determinada quantia.	195.3	3
Resolve problema que envolve estimativa de área de figuras desenhadas em malha quadriculada.	193.61	3
Resolve problema que envolve cálculo de troco por meio de adição e subtração de quantias.	191.09	3
Resolve problema que envolve o cálculo da área de figuras planas representadas em malhas quadriculadas.	190.47	3
Resolve problemas que envolvem agrupamentos de notas e moedas.	188.64	3
Compara áreas de figuras planas, tendo como unidade de medida um triângulo retângulo equivalente à metade do quadrado da malha.	186.43	3

GRANDEZAS E MEDIDAS — HABILIDADE	Parâmetro b	NÍVEL
Compara áreas de figuras planas, identificando as figuras que têm áreas iguais.	185.88	3
Compara áreas de figuras planas desenhadas em malha.	185.15	3
Resolve problema que envolve adição de medidas de capacidade.	183.87	3
	183.39	3
Resolve problema que envolve a comparação de superfícies com uso de unidades de medidas não convencionais.	183.11	3
Estabelece relação entre trimestre e ano.	179.25	2
Resolve problema que envolve divisão de medidas (sem vírgula) de massa.	178.85	2
Resolve problema que envolve o cálculo do horário de término de evento, conhecendo-se o horário de início e sua duração (horas e minutos).	178.3	2
Resolve problema que envolve o cálculo da duração em minutos de evento com extrapolação da hora-relógio.	173.24	2
Resolve problema que envolve cálculo de troco por meio de subtração por complementação.	172.03	2
Resolve problema que envolve o cálculo da duração em horas de evento.	166.14	2
Resolve problema que envolve agrupamento de moedas e cálculo de troco.	142.6	2
Resolve problema que envolve o cálculo do horário de término de evento, conhecendo-se o horário de início e sua duração (horas exatas).	138.1	2
Estabelece relação entre dia e semana.	134.49	2
Resolve problema que envolve o cálculo de minutos correspondentes ao intervalo entre dois horários.	134.12	2
Compara áreas de figuras planas representadas em malhas quadriculadas.	129.47	2
Resolve problemas, realizando troca de cédulas por moedas de 50 centavos.	109.05	2
Calcula área de figuras planas representadas em malhas quadriculadas.	63.48	1

3 Números e operações

NÚMEROS E OPERAÇÕES — HABILIDADE	Parâmetro b	NÍVEL
Associa número racional na forma fracionária à sua representação como decimal.	332.65	5
Identifica uma fração equivalente a outra representada graficamente, envolvendo a relação.	331.14	5
Associa o número decimal à sua representação fracionária.	323.7	4
Associa o registro do número decomposto à sua escrita.	276.21	4
Resolve problema com números naturais envolvendo o princípio multiplicativo.	264.1	4
Resolve problema que envolve o acréscimo de um quantia a uma outra dada após o cálculo do valor de porcentagem correspondente ao acréscimo.	260.25	4
Identifica em situação-problema uma fração como razão entre dois números.	253.25	4
Resolve problema que envolve subtração com números racionais na forma decimal e com significado de comparação.	246.01	3
Resolve problema com números naturais que envolvem multiplicação com significado de proporcionalidade.	245.13	3
Resolve problema que envolve soma de percentuais relativos a um grupo.	238.3	3
	235.76	3
Identifica a localização de um número decimal na reta numérica.	230.15	3
Reconhece a decomposição de número natural pela soma dos valores absolutos dos seus algarismos.	227.93	3

NÚMEROS E OPERAÇÕES — HABILIDADE	Parâmetro b	NÍVEL
Resolve problema que envolve subtração de números racionais na forma decimal envolvendo a ação subtrativa de comparação.	227.66	3
Resolve problema com números naturais de quatro algarismos, que envolvem a idéia de retirar.	223.8	3
Resolve problema com números naturais que envolvem multiplicação com significado de proporcionalidade e divisão com idéia de repartir.	223.02	3
Resolve problema com números naturais que envolvem divisão em partes iguais com resto.	221.89	3
Resolve problema com números naturais, que envolvem multiplicação por um número de dois algarismos.	221.4	3
Identifica a posição de um número decimal na reta numérica.	220.98	3
Reconhece a propriedade de invariância da diferença em situação-problema.	220.3	3
Calcula o quociente de divisão de número natural por 10, com resto diferente de zero.	217.16	3
Compara números racionais representados por segmentos de reta.	216.29	3
Identifica a posição de número natural numa reta em que estão determinados apenas o 1º e o último números.	214.55	3
	214.27	3
Completa uma seqüência numérica na reta com intervalos ordenados de 7 em 7.	213.46	3
Confere uma multiplicação de número natural por outro de dois algarismos, descobrindo o valor de algarismos ocultos nos produtos.	213.12	3
Resolve problema, utilizando o registro decimal de quantias que envolvem divisão aproximada.	207.13	3
	207.12	3
Resolve problema que envolve o cálculo do principal, quando é conhecido o valor de porcentagem.	207.11	3
Resolve problemas que envolvem adição e subtração, sem reserva ou recurso, com números de dois algarismos.	200.91	3
Associa fração decimal à sua representação como decimal.	199.25	3
Calcula o resultado de subtração de números naturais com zeros no minuendo, envolvendo três reagrupamentos.	197.47	3
Identifica número natural com posição indicada na reta graduada dados apenas o 1º e o último números.	194.99	3
Identifica número resultante do agrupamento dos valores de ordem do SND, com apoio de imagem.	194.66	3
Associa número natural à sua decomposição, com base nos valores relativos dos seus algarismos.	194.64	3
Resolve problema que envolve subtração com números racionais sob a forma decimal com significado de comparação.	193.06	3
Resolve problema com números naturais que envolve estrutura aditiva com significado de acrescentar.	192.88	3
	190.59	3
Calcula o quociente de divisão exata de um número natural por outro de 2 algarismos.	190.4	3
Calcula o valor de expressão numérica, envolvendo adição e subtração.	189.68	3
Calcula o resultado da multiplicação de números natural por 10.	186.41	3
Resolve problema, utilizando o registro decimal de quantias que envolvem adição e subtração em situação de troca.	185.98	3
Identifica o valor relativo do algarismo em número natural de cinco algarismos.	185.83	3

NÚMEROS E OPERAÇÕES — HABILIDADE	Parâmetro b	NÍVEL
Aplica o princípio posicional na identificação do maior número de quatro algarismos, entre outros escritos com os mesmos algarismos.	184.91	3
Associa número natural à sua composição com base nos valores relativos dos seus algarismos.	183.97	3
Aplica o princípio posicional na escrita de um número natural de três algarismos.	182.11	3
Resolve problema que envolve o cálculo do valor da porcentagem (25%) de um número.	181.73	3
Resolve problema com números naturais que envolvem a noção de complemento de um número.	180.79	3
Associa uma fração à sua representação gráfica correspondente à relação parte-todo.	178.31	2
Resolve problema com números naturais com significado de reunir (parte-todo) e resolvido pela subtração.	178.03	2
Realiza agrupamentos na base dez, compondo as unidades de ordens com apoio de ilustração.	177.48	2
Aplica o princípio posicional na identificação do menor número de quatro algarismos, entre outros escritos com os mesmos algarismos.	174.13	2
Resolve problema com números naturais que envolvem a subtração com idéia de complementação.	172.25	2
Resolve problema que envolve subtração de números racionais com registro decimal e com significado de complementação.	171.21	2
Identifica fração em representação gráfica que ilustra a relação parte-todo.	169.54	2
Resolve problema com números naturais que envolvem divisão com significado de repartir.	168.1	2
Identifica número natural numa reta numerada, envolvendo noções de adição e subtração.	164.28	2
Associa número natural à sua decomposição com base nos valores relativos dos seus algarismos	163.79	2
Resolve problema com números naturais que envolvem adição (acrescentar) e subtração (tirar).	162.2	2
Utiliza características do sistema de numeração decimal para compor números de 4 algarismos.	161.88	2
Calcula o resultado de subtração de números naturais, envolvendo dois reagrupamentos e zeros no minuendo.	161.48	2
Aplica o princípio posicional na identificação do maior número de três algarismos, entre outros escritos com os mesmos algarismos.	156.3	2
Reconhece a decomposição de número natural em sua forma polinomial.	153.74	2
Resolve problema com números naturais, envolvendo a subtração sucessiva.	152.33	2
Resolver problema com números naturais, envolvendo o significado de repartir em partes iguais.	146.29	2
Confere a resolução de subtração determinando o valor oculto de algarismo no minuendo.	143.59	2
Resolve problema com números naturais, envolvendo adição com significado de juntar (parte-todo).	142.65	2
Identifica medida de comprimento de objeto comparado com a régua.	141.7	2
Resolve problema que envolve adição de números racionais sob a forma decimal com significado de acréscimo.	141.22	2
Identifica a localização de número natural na reta em que são registrados somente o 1º e o último números.	140.36	2
Associa um número ao seu registro por extenso.	138.14	2

NÚMEROS E OPERAÇÕES — HABILIDADE	Parâmetro b	NÍVEL
Resolve problema, utilizando a escrita decimal de quantias que envolvem adição, com apoio gráfico.	137.74	2
Resolve problema, utilizando o registro decimal de quantias que envolvem adição e subtração.	132.26	2
Calcula o produto de um número natural por outro de 1 algarismo, com três reservas.	130.79	2
Associa a decomposição de número natural dois algarismos ao respectivo número.	128.66	2
Associa um número natural de três algarismos ao seu registro por extenso.	124.45	2
Identifica números naturais na reta numérica.	121.85	2
Aplica o princípio posicional na identificação do maior número entre outros escritos com os mesmos algarismos.	118.5	2
Completa uma seqüência na reta numérica, ordenando de 10 em 10.	117.06	2
Resolve problema, utilizando o registro decimal de quantias que envolvem subtração com significado de complementação.	106.29	1
Calcula a soma de dois números naturais de três algarismos, com uma reserva.	95.48	1
Calcula o resultado de adição com três números.	92.12	1

4 Tratamento da informação

TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO — HABILIDADE	Parâmetro b	NÍVEL
Interpreta informações e dados apresentados em gráfico de colunas.	263.83	4
Interpreta e relaciona dados em tabela de dupla entrada.	210.75	3
Lê e interpreta os dados apresentados em tabela simples.	193.27	3
Lê informações e dados apresentados em gráfico de colunas.	191.73	3
Compara dados e informações apresentados em tabelas simples.	187.45	3
Lê informações e dados em gráfico de colunas.	173.7	2
Lê informações explícitas e dados em tabelas de dupla entrada.	164.88	2
Lê dados e informações apresentados em gráfico de coluna.	156.34	2
Lê informações e dados apresentados explicitamente em tabelas simples.	140.09	2
Lê informações explícitas em uma tabela de dupla entrada.	119.05	2
Lê informações explícitas e dados em tabelas simples.	101.36	1
Lê e identifica dados e informações explícitas em tabelas simples.	99.39	1
Lê e compara informações e dados apresentados em tabelas simples de entrada única.	91.18	1

Banco de Dados do Saeb 2003 – Matemática 4ª série




ANEXO W

Escala de Proficiência em Matemática construída a partir dos critérios adotados pelo Projeto EBS

Item	Nível 1 0 – 125	Nível 2 125 – 150	Nível 3 150 – 175	Nível 4 175 – 200	Nível 5 200 – 225	Nível 6 225 – 250	Nível 7 250 – 275	Nível 8 275 – 300	Nível 9 300 – 325	Nível 10 325 – 350
23611	Calcula área de figura plana representada em malhas quadriculadas.									
30089	Calcula a soma de dois números naturais de três algarismos, com uma reserva.									
16925	Lê e compara informações e dados apresentados em tabelas simples de entrada única.									
15838	Calcula o resultado de adição com três números.									
13103	Identifica o quadrado pela forma.									
22129	Lê informações explícitas e dados em tabelas simples.									
30092	Resolve problema utilizando o registro decimal de quantias envolvendo subtração com significado de complementação.									
24340	Lê e identifica dados e informações explícitas em tabelas simples.									
27089	Compara áreas de figuras planas representadas em malhas quadriculadas.									
23930	Aplica o princípio posicional na identificação do maior número entre outros escritos com os mesmos algarismos.									
24994	Associa a decomposição de número natural dois algarismos ao respectivo número.									
26996	Identifica números naturais na reta numérica.									
13115	Estabelece relação entre minuto e hora (envolvendo fração de hora).									
16511	Identifica a localização de um objeto envolvendo as noções de lateralidade, tendo o aluno como referência.									
30088	Resolve problemas realizando troca de cédulas por moedas de 50 centavos.									
10668	Resolve problema envolvendo o cálculo do horário de término de evento, conhecendo-se horário de início e sua duração.									
30091	Resolve problema utilizando escrita decimal de quantias envolvendo adição com apoio gráfico.									
16801	Completa uma sequência na reta numérica ordenando de 10 em 10.									
26136	Confere a resolução de subtração determinado o valor oculto de algarismo no minuendo.									
27142	Lê informação explícita em uma tabela de dupla entrada.									
13099	Identifica a figura semelhante em situação de ampliação representada em malha.									
25201	Resolve problema com números naturais envolvendo adição com significado de juntar (parte-todo).									
23048	Resolve problema envolvendo adição de números racionais sob a forma decimal com significado de acréscimo.									
24999	Associa um número natural de três algarismos ao seu registro por extenso.									
16792	Identifica a localização de número natural na reta em que são registrados somente o 1º e o último números.									
30090	Calcula o produto de um número natural por outro de algarismo, com três reservas.									
30093	Identifica medida de comprimento de objeto comparado com a régua.									
29508	Resolve problema utilizando o registro decimal de quantias envolvendo adição e subtração.									
24325	Identifica fração em representação gráfica ilustrando a relação parte-todo.									
30087	Estabelece relação entre dia e semana.									
24329	Identifica a localização de um objeto central em um croqui.									
23608	Lê informações e dados apresentados explicitamente em tabelas simples.									
13093	Reconhece o ângulo reto em um polígono.									
24965	Resolve problema com números naturais envolvendo a subtração sucessiva.									
24973	Resolve problema envolvendo agrupamento de moedas e cálculo de troco.									
5082	Identifica propriedades comuns dos quadriláteros.									
23929	Aplica o princípio posicional na identificação do maior número de três algarismos entre outros escritos com os mesmos algarismos.									
23943	Identifica a relação de proporcionalidade entre figuras planas equivalentes, representadas em malhas.									
23075	Resolve problema envolvendo o cálculo da duração, em horas, de evento.									
27145	Lê dados e informações apresentados em gráfico de coluna.									
23932	Utiliza características do sistema de numeração decimal para compor números de 4 algarismos.									
25096	Associa um número ao seu registro por extenso.									
23143	Resolve problema com números naturais envolvendo o significado de repartir em partes iguais.									
23956	Reconhece a decomposição de número natural em sua forma polinomial.									
22391	Resolve problema com números naturais envolvendo divisão com significado de repartir.									
25121	Calcula o resultado de subtração de números naturais envolvendo dois reagrupamentos e zeros no minuendo.									
20471	Resolve problema envolvendo subtração de números racionais com registro decimal e com significado de complementação.									
23687	Compara dados e informações apresentados em tabelas simples.									
16930	Lê informações e dados em gráfico de colunas.									
25808	Associa número natural à sua decomposição com base nos valores relativos dos seus algarismos.									
20552	Resolve problema utilizando o registro decimal de quantias envolvendo adição e subtração em situação de troco.									
24338	Resolve problema com números naturais com significado de reunir (parte-todo) e resolvido pela subtração.									
27100	Lê informação explícita e dados em tabelas de dupla entrada.									
22011										
2481	Resolve problema com números naturais envolvendo a subtração com idéia de complementação.									
5140										
23053	Associa número natural à sua decomposição com base nos valores relativos dos seus algarismos.									
24333	Aplica o princípio posicional na identificação do menor número de quatro algarismos entre outros escritos com os mesmos algarismos.									
25081	Resolve problema envolvendo o cálculo da duração em minutos de evento com extrapolação da hora-relógio.									
25019	Resolve problema com números naturais envolvendo adição (agregar) e subtração (trair).									

Item	Nível 1 0 – 125	Nível 2 125 – 150	Nível 3 150 – 175	Nível 4 175 – 200	Nível 5 200 – 225	Nível 6 225 – 250	Nível 7 250 – 275	Nível 8 275 – 300	Nível 9 300 – 325	Nível 10 325 – 350
25778	Resolve problema envolvendo o cálculo do horário de término de evento, conhecendo-se o horário de início e sua duração.									
23444	Identifica o valor relativo do algarismo em número natural de cinco algarismos.									
16802	Identifica número natural numa reta numérica envolvendo noções de adição e subtração.									
26338	Resolve problema envolvendo cálculo de troco por meio de subtração por complementação.									
16645	Resolve problema envolvendo adição de medidas de capacidade.									
24341	Resolver problema com números naturais envolvendo a noção de complemento de um número.									
16836	Calcula o resultado de subtração de números naturais com zeros no minuendo, envolvendo três reagrupamentos.									
27128	Lê e interpreta os dados apresentados em tabela simples.									
26366	Realiza agrupamentos na base dez, compondo as unidades de ordens, com apoio de ilustração.									
23626	Calcula o comprimento de um objeto usando uma medida não convencional, sem apoio de imagem.									
25091	Aplica o princípio posicional na identificação do maior número de quatro algarismos entre outros escritos com os mesmos algarismos.									
25029	Compara comprimentos, usando unidades não convencionais, para estimar a distância percorrida.									
16773	Identifica número resultante do agrupamento dos valores de ordem do SNT com apoio de imagem.									
26349	Resolve problema envolvendo cálculo de troco por meio de adição e subtração de quantias.									
27025	Associa uma fração à sua representação gráfica correspondente à relação parte-todo.									
27065	Resolve problema envolvendo subtração com números racionais sob a forma decimal com significado de comparação.									
23934	Aplica o o princípio posicional na escrita de um número natural de três algarismos.									
27094	Compara áreas de figuras planas identificando as figuras que têm áreas iguais.									
25826	Associa número natural à sua decomposição com base nos valores relativos dos seus algarismos.									
16923	Lê informações e dados apresentados em gráfico de colunas.									
29465	Identifica a localização de um objeto, envolvendo as noções de lateralidade.									
26162	Resolve problema com números naturais, envolvendo estrutura aditiva com significado de acrescentar.									
25212	Resolve problema com números naturais, envolvendo multiplicação por um número de dois algarismos.									
26325	Estabelece relação entre mês e ano.									
25098	Resolve problemas envolvendo agrupamentos de notas e moedas.									
23663	Identifica número natural com posição indicada na reta graduada, dados apenas o 1º e o último números.									
27090	Resolve problema envolvendo o cálculo da área de figuras planas representadas em malhas quadriculadas.									
27107	Interpreta e relaciona dados em tabela de dupla entrada.									
24099	Resolve problema envolvendo o cálculo do perímetro de figura plana pela soma das medidas dos lados.									
25210	Calcula o quociente de divisão exata de um número natural por outro de 2 algarismos.									
29471	Identifica as faces circulares em sólidos geométricos.									
25092	Calcula o quociente de divisão de número natural por 10, com resto diferente de zero.									
29493	Identifica número natural com posição indicada na reta graduada dados apenas o 1º e o último números.									
25155	Estabelece relação entre trimestre e ano.									
25205	Resolve problemas envolvendo adição e subtração, sem reserva ou recurso, com números de dois algarismos.									
24967	Resolve problema utilizando o registro decimal de quantias, envolvendo divisão aproximada.									
25087	Resolve problema realizando agrupamento de notas, apoiado na possibilidade de se ter determinada quantia.									
20440	Resolve problemas envolvendo agrupamentos de notas e moedas.									
21418	Resolve problema envolvendo o cálculo do valor da porcentagem (25% de um número).									
25777	Resolve problema envolvendo o cálculo do horário de início de evento conhecendo-se o horário de término e sua duração.									
16818	Reconhece a decomposição de número natural pela soma dos valores absolutos dos seus algarismos.									
29483	Reconhece a relação proporcional entre os lados de um ângulo representado em malha e seu perímetro.									
4975	Identifica a localização de um objeto envolvendo as noções de lateralidade, tendo o próprio objeto como referência.									
4989	Identifica a localização de um objeto envolvendo as noções de lateralidade, tendo o próprio objeto como referência.									
25169	Estabelece relação entre dia e ano.									
26328	Estabelece relação entre minuto e hora (envolvendo fração de hora).									
29500	Calcula o resultado da multiplicação de número natural por 10.									
25138	Confere uma multiplicação de número natural por outro de dois algarismos, descobrindo o valor de algarismos ocultos nos produtos.									
5031	Associa um polígono à sua nomenclatura.									
23905	Compara áreas de figuras planas tendo como unidade de medida um triângulo retângulo equivalente à metade do quadrado da malha.									
16863	Resolve problema com números naturais de quatro algarismos, envolvendo a ideia de retirar.									
16865	Calcula o valor de expressão numérica envolvendo adição e subtração.									
24103	Compara áreas de figuras planas desenhadas em malha.									
27051										
10590	Identifica o trapézio isósceles como figura que tem um par de lados paralelos e um par de lados não paralelos.									
27064	Resolve problema envolvendo subtração de números racionais na forma decimal, envolvendo ação subtrativa de comparação.									
23676	Identifica a localização de um número decimal na reta numérica.									
16540	Associa o cubo à sua planificação.									
29512	Resolve problema envolvendo o cálculo do principal, quando é conhecido o valor de porcentagem.									
26333	Resolve problema envolvendo cálculo de troco por meio de subtração de quantias.									
27097	Resolve problema envolvendo estimativa de área de figuras desenhadas em malha quadriculada.									
5195	Reconhece a propriedade de invariância da diferença em situação-problema.									
25763	Resolve problema envolvendo duração em minutos de evento, com extrapolação da hora-relógio.									
20441	Associa fração decimal à sua representação como decimal.									
26175	Resolve problema com números naturais envolvendo multiplicação, com significado de proporcionalidade.									
16939	Interpreta informações e dados apresentados em gráfico de colunas.									
13112	Resolve problema envolvendo unidades de medida de capacidade, com transformação entre unidades (l/ml).									

Item	Nível 1 0 – 125	Nível 2 125 – 150	Nível 3 150 – 175	Nível 4 175 – 200	Nível 5 200 – 225	Nível 6 225 – 250	Nível 7 250 – 275	Nível 8 275 – 300	Nível 9 300 – 325	Nível 10 325 – 350
27010										
20560										
10651										
25768										
29469										
16631										
5033										
26332										
29473										
27061										
13116										
25023										
16602										
26350										
26298										
29488										
23624										
16905										
27044										
29505										
29511										
26181										
29482										
22398										
16816										
27045										
26310										
27080										
27016										
29466										
24019										
27038										
16920										
29603										
23617										
24018										
25020										
25215										
27078										
29472										
5018										

Legenda	
	Início do processo de aprendizagem
	Rápido desenvolvimento da aprendizagem
	Consolidação da aprendizagem

Banco de Dados do Saeb 2003 – Matemática 4ª série

Anexo M

Anexo M - Demonstrativo do percentual de acerto em cada item e seleção de itens característicos a partir dos critérios adotados pelo SAEB 1999 a 2007

SAEB 2003 MATEMÁTICA 4ª SÉRIE EF – CRITÉRIO SAEB 1999 A 2007									
ITEM	DESC	NÍVEIS DE PROFICIÊNCIA							
		ATÉ 125	125-150	150-175	175-200	200-250	250-300	300-350	350-375
4975	1	0.16	0.29	0.35	0.46	0.52	0.59	0.51	1
4989	1	0.18	0.3	0.34	0.45	0.53	0.59	0.82	1
29466	1	0.2	0.23	0.26	0.28	0.29	0.53	0.91	1
29465	1	0.22	0.3	0.36	0.46	0.6	0.81	0.93	1
24329	1	0.24	0.29	0.53	0.7	0.89	0.95	1	1
16511	1	0.35	0.56	0.67	0.76	0.83	0.92	0.96	1
29472	2	0.2	0.21	0.24	0.23	0.33	0.4	0.38	0.67
16540	2	0.21	0.25	0.3	0.44	0.56	0.74	0.92	1
29471	2	0.29	0.38	0.41	0.5	0.66	0.85	0.97	1
29473	2	0.34	0.31	0.32	0.35	0.51	0.72	0.85	1
29469	2	0.4	0.4	0.46	0.48	0.57	0.77	0.96	1
5031	3	0.12	0.16	0.22	0.31	0.52	0.77	0.97	1
5082	3	0.16	0.39	0.49	0.65	0.8	0.93	0.99	1
13103	3	0.32	0.68	0.85	0.93	0.99	0.99	1	1
13093	3	0.38	0.49	0.6	0.73	0.84	0.91	0.99	1
5018	4	0.15	0.14	0.13	0.17	0.21	0.31	0.42	1
10590	4	0.19	0.26	0.32	0.43	0.53	0.66	0.88	1
5033	4	0.24	0.31	0.33	0.43	0.5	0.6	0.88	1
23943	5	0.14	0.29	0.44	0.59	0.81	0.97	0.98	0.98
16602	5	0.15	0.21	0.25	0.35	0.47	0.46	0.54	1
13099	5	0.18	0.39	0.53	0.69	0.72	0.86	0.88	1
29483	5	0.19	0.24	0.28	0.4	0.58	0.87	1	1
29482	5	0.31	0.26	0.29	0.32	0.46	0.63	0.55	1
25029	6	0.15	0.22	0.29	0.46	0.67	0.88	0.89	1
23626	6	0.16	0.16	0.21	0.41	0.78	0.99	1	1
29488	6	0.2	0.26	0.28	0.28	0.32	0.74	0.96	1
25023	6	0.21	0.17	0.16	0.19	0.32	0.64	0.95	1
26298	6	0.23	0.29	0.32	0.38	0.47	0.64	0.97	1
26310	6	0.25	0.22	0.17	0.16	0.21	0.52	0.99	1
23617	6	0.35	0.45	0.45	0.46	0.53	0.64	0.83	1
27045	7	0.15	0.21	0.22	0.26	0.35	0.53	0.79	1
13112	7	0.17	0.18	0.22	0.27	0.54	0.89	0.99	1
10651	7	0.2	0.12	0.11	0.18	0.34	0.77	0.99	1
16645	7	0.2	0.19	0.31	0.55	0.77	0.95	1	1
16631	7	0.22	0.23	0.2	0.22	0.36	0.76	0.99	1
27038	7	0.25	0.24	0.16	0.18	0.19	0.48	0.85	1
27044	7	0.43	0.42	0.45	0.46	0.58	0.69	0.93	1
22011	8	0.1	0.15	0.3	0.57	0.88	0.98	1	1
26325	8	0.11	0.15	0.23	0.35	0.65	0.93	1	1
26328	8	0.13	0.16	0.18	0.25	0.53	0.82	0.97	1
25169	8	0.24	0.24	0.28	0.31	0.6	0.92	1	1

SAEB 2003 MATEMÁTICA 4ª SÉRIE EF – CRITÉRIO SAEB 1999 A 2007									
ITEM	DESC	NÍVEIS DE PROFICIÊNCIA							
		ATÉ 125	125-150	150-175	175-200	200-250	250-300	300-350	350-375
30087	8	0.24	0.3	0.63	0.85	0.96	1	1	1
13115	8	0.25	0.45	0.65	0.79	0.87	0.94	0.93	1
25155	8	0.31	0.34	0.37	0.42	0.72	0.98	1	1
25778	9	0.12	0.25	0.38	0.53	0.79	0.94	1	1
13116	9	0.15	0.18	0.21	0.28	0.41	0.58	0.9	1
23075	9	0.19	0.24	0.48	0.64	0.83	0.93	0.97	1
25768	9	0.21	0.19	0.18	0.21	0.37	0.75	1	1
25081	9	0.21	0.28	0.37	0.62	0.77	0.93	1	1
25763	9	0.23	0.21	0.23	0.31	0.48	0.73	0.97	1
10668	9	0.23	0.52	0.64	0.72	0.85	0.92	1	1
25777	9	0.24	0.18	0.23	0.27	0.62	0.96	1	1
26350	10	0.2	0.24	0.29	0.35	0.41	0.69	0.94	1
26349	10	0.2	0.25	0.35	0.48	0.65	0.83	0.97	1
26338	10	0.2	0.31	0.4	0.57	0.77	0.92	0.99	1
20440	10	0.22	0.24	0.31	0.44	0.64	0.93	1	1
26332	10	0.22	0.27	0.29	0.33	0.45	0.74	0.81	1
24973	10	0.22	0.37	0.54	0.76	0.9	0.97	1	1
30088	10	0.22	0.51	0.79	0.92	0.97	1	1	1
25098	10	0.24	0.24	0.32	0.48	0.69	0.95	1	1
26333	10	0.25	0.22	0.23	0.32	0.5	0.81	0.97	1
25087	10	0.27	0.3	0.28	0.34	0.67	0.96	1	1
27080	11	0.16	0.15	0.15	0.13	0.27	0.54	0.88	1
23624	11	0.19	0.24	0.24	0.25	0.39	0.65	0.89	1
24099	11	0.23	0.15	0.17	0.31	0.68	0.93	1	1
27078	11	0.34	0.35	0.36	0.34	0.34	0.42	0.78	1
27097	12	0.2	0.38	0.43	0.44	0.52	0.65	0.72	1
27090	12	0.23	0.31	0.36	0.45	0.64	0.8	0.91	1
27094	12	0.23	0.31	0.42	0.49	0.62	0.81	0.94	1
27089	12	0.23	0.52	0.7	0.8	0.85	0.91	0.96	1
24103	12	0.26	0.35	0.41	0.5	0.6	0.73	0.86	1
23905	12	0.29	0.34	0.38	0.47	0.61	0.81	0.92	1
23611	12	0.53	0.81	0.88	0.93	0.95	0.96	1	1
25091	13	0.11	0.25	0.34	0.5	0.75	0.92	1	1
23932	13	0.17	0.32	0.5	0.64	0.85	0.95	0.98	1
23929	13	0.19	0.37	0.49	0.65	0.87	0.99	1	1
24333	13	0.23	0.33	0.41	0.53	0.75	0.94	1	1
23934	13	0.24	0.28	0.35	0.5	0.73	0.95	1	1
26366	13	0.27	0.25	0.32	0.52	0.8	0.96	1	1
23930	13	0.27	0.5	0.74	0.83	0.92	0.97	0.95	1
25096	13	0.32	0.44	0.59	0.73	0.87	0.96	1	1
26996	14	0.12	0.5	0.72	0.86	0.95	0.97	1	1
29493	14	0.13	0.14	0.24	0.36	0.59	0.89	0.99	1
24019	14	0.18	0.27	0.35	0.36	0.44	0.52	0.79	1
23663	14	0.21	0.23	0.35	0.45	0.64	0.86	0.98	1
16792	14	0.22	0.35	0.59	0.76	0.92	0.97	0.95	1
16801	14	0.22	0.45	0.76	0.89	0.97	1	1	1

SAEB 2003 MATEMÁTICA 4ª SÉRIE EF – CRITÉRIO SAEB 1999 A 2007									
ITEM	DESC	NÍVEIS DE PROFICIÊNCIA							
		ATÉ 125	125-150	150-175	175-200	200-250	250-300	300-350	350-375
16802	14	0.27	0.31	0.42	0.6	0.83	0.95	1	1
23444	15	0.15	0.17	0.25	0.55	0.85	0.96	1	1
16818	15	0.16	0.12	0.16	0.26	0.55	0.95	0.99	1
16816	15	0.17	0.13	0.11	0.12	0.21	0.49	0.87	1
24994	15	0.26	0.53	0.68	0.79	0.85	0.97	0.99	1
24999	15	0.34	0.47	0.65	0.83	0.9	0.99	0.98	1
5140	16	0.14	0.2	0.34	0.48	0.75	0.91	1	1
16773	16	0.15	0.19	0.29	0.45	0.71	0.93	0.99	1
25808	16	0.22	0.31	0.45	0.64	0.8	0.96	0.99	1
23956	16	0.22	0.34	0.5	0.7	0.86	0.94	1	1
25826	16	0.23	0.2	0.27	0.43	0.73	0.96	1	1
23053	16	0.27	0.31	0.44	0.48	0.62	0.84	0.98	1
16836	17	0.11	0.17	0.21	0.48	0.76	0.93	1	1
27051	17	0.15	0.25	0.26	0.37	0.53	0.71	0.77	1
25121	17	0.19	0.33	0.46	0.65	0.83	0.96	1	1
26136	17	0.23	0.45	0.6	0.71	0.83	0.93	0.99	1
16865	17	0.25	0.33	0.42	0.46	0.57	0.8	0.85	1
16838	17	0.27	0.65	0.8	0.93	0.97	0.98	1	1
30089	17	0.36	0.62	0.84	0.88	0.93	0.96	1	1
25092	18	0.07	0.17	0.24	0.33	0.59	0.87	0.94	1
25138	18	0.16	0.22	0.25	0.36	0.55	0.84	0.92	1
29500	18	0.23	0.3	0.39	0.43	0.65	0.91	0.99	1
30090	18	0.24	0.41	0.62	0.81	0.95	0.99	0.99	1
25210	18	0.27	0.28	0.29	0.43	0.68	0.91	1	1
2481	19	0.17	0.25	0.32	0.61	0.89	0.99	1	1
24965	19	0.17	0.32	0.51	0.72	0.9	0.98	1	1
24338	19	0.18	0.26	0.37	0.58	0.77	0.94	0.99	1
16863	19	0.19	0.16	0.17	0.25	0.54	0.92	0.99	1
25205	19	0.2	0.24	0.27	0.39	0.65	0.86	0.99	1
26162	19	0.22	0.26	0.32	0.44	0.67	0.87	0.99	1
5195	19	0.23	0.23	0.28	0.29	0.45	0.81	0.93	1
24341	19	0.24	0.31	0.38	0.52	0.71	0.89	0.97	1
25201	19	0.25	0.37	0.62	0.72	0.85	0.94	0.99	1
25019	19	0.27	0.35	0.46	0.61	0.79	0.95	0.99	1
25212	20	0.09	0.09	0.15	0.29	0.69	0.94	0.95	1
26175	20	0.15	0.14	0.13	0.19	0.4	0.82	0.99	1
20560	20	0.17	0.09	0.08	0.12	0.31	0.83	0.99	1
22391	20	0.18	0.25	0.4	0.65	0.86	0.97	1	1
26181	20	0.24	0.26	0.28	0.26	0.41	0.69	0.9	1
29503	20	0.28	0.24	0.28	0.32	0.44	0.48	0.76	1
23143	20	0.3	0.47	0.53	0.68	0.84	0.91	0.99	1
25020	21	0.14	0.07	0.07	0.04	0.04	0.17	0.73	1
25060	21	0.14	0.14	0.08	0.06	0.04	0.12	0.48	0.92
24018	21	0.17	0.09	0.06	0.05	0.05	0.23	0.84	1
25215	21	0.23	0.25	0.25	0.27	0.33	0.47	0.55	1
20441	21	0.27	0.32	0.31	0.41	0.55	0.78	0.94	1

SAEB 2003 MATEMÁTICA 4ª SÉRIE EF – CRITÉRIO SAEB 1999 A 2007									
ITEM	DESC	NÍVEIS DE PROFICIÊNCIA							
		ATÉ 125	125-150	150-175	175-200	200-250	250-300	300-350	350-375
23676	22	0.14	0.17	0.17	0.27	0.47	0.85	1	1
30093	22	0.17	0.34	0.55	0.82	0.93	0.98	1	1
27010	22	0.3	0.2	0.24	0.25	0.47	0.82	0.99	1
29505	22	0.35	0.3	0.29	0.32	0.38	0.69	0.94	1
20552	23	0.11	0.24	0.36	0.53	0.77	0.9	0.97	1
30091	23	0.13	0.43	0.61	0.82	0.9	0.95	0.98	1
30092	23	0.18	0.56	0.79	0.92	0.98	1	1	1
24967	23	0.22	0.15	0.29	0.38	0.6	0.9	1	1
29508	23	0.23	0.4	0.62	0.82	0.96	0.98	1	1
27016	24	0.08	0.07	0.05	0.03	0.07	0.33	0.98	1
16905	24	0.2	0.21	0.19	0.15	0.21	0.67	1	1
27025	24	0.24	0.32	0.42	0.52	0.67	0.89	0.98	1
24325	24	0.29	0.35	0.49	0.56	0.7	0.9	0.92	1
20471	25	0.13	0.22	0.41	0.61	0.87	0.96	0.95	1
27061	25	0.15	0.17	0.16	0.21	0.36	0.66	0.74	1
23048	25	0.18	0.34	0.57	0.8	0.92	0.97	1	1
27064	25	0.2	0.22	0.2	0.21	0.47	0.92	1	1
27065	25	0.22	0.22	0.24	0.43	0.75	0.94	1	1
29511	26	0.18	0.18	0.24	0.27	0.32	0.65	0.94	1
16920	26	0.25	0.34	0.32	0.39	0.45	0.57	0.63	1
22398	26	0.27	0.17	0.15	0.15	0.22	0.56	0.99	1
21418	26	0.3	0.34	0.39	0.48	0.65	0.88	0.99	1
29512	26	0.35	0.31	0.28	0.33	0.46	0.89	0.99	1
23687	27	0.09	0.22	0.38	0.52	0.75	0.97	1	1
27128	27	0.14	0.18	0.28	0.44	0.79	0.95	1	1
23608	27	0.14	0.32	0.6	0.84	0.93	0.98	0.98	1
27107	27	0.15	0.14	0.2	0.31	0.69	0.95	1	1
22129	27	0.27	0.52	0.81	0.9	0.96	0.99	1	1
16925	27	0.3	0.64	0.85	0.93	0.97	1	1	1
27100	27	0.31	0.37	0.46	0.59	0.76	0.84	0.95	0.56
27142	27	0.38	0.52	0.68	0.81	0.9	0.97	0.97	1
24340	27	0.4	0.63	0.78	0.87	0.94	0.99	1	1
16939	28	0.1	0.08	0.1	0.14	0.34	0.68	0.98	1
16930	28	0.14	0.24	0.38	0.6	0.86	0.99	0.97	1
27145	28	0.14	0.24	0.5	0.7	0.9	0.97	0.98	1
16923	28	0.22	0.23	0.31	0.44	0.72	0.92	1	1

Legenda: Itens característicos

Banco de Dados do Saeb 2003 – Matemática 4ª série

ANEXO II – Demonstrativo do percentual de acerto em cada item a partir dos critérios adotados pelo SAEB 95 e 97

SAEB 2003 MATEMÁTICA 4ª SÉRIE EF – CRITÉRIO SAEB 95 e 97									
ITEM	DESC	Níveis de proficiência							
		Até 125	125-150	150-175	175-200	200-250	250-300	300-350	350-375
29465	1	0.22	0.3	0.36	0.46	0.6	0.81	0.93	1
4989	1	0.18	0.3	0.34	0.45	0.53	0.59	0.82	1
16511	1	0.35	0.56	0.67	0.76	0.83	0.92	0.96	1
4975	1	0.16	0.29	0.35	0.46	0.52	0.59	0.51	1
29466	1	0.2	0.23	0.26	0.28	0.29	0.53	0.91	1
24329	1	0.24	0.29	0.53	0.7	0.89	0.95	1	1
29471	2	0.29	0.38	0.41	0.5	0.66	0.85	0.97	1
29469	2	0.4	0.4	0.46	0.48	0.57	0.77	0.96	1
29472	2	0.2	0.21	0.24	0.23	0.33	0.4	0.38	0.67
29473	2	0.34	0.31	0.32	0.35	0.51	0.72	0.85	1
16540	2	0.21	0.25	0.3	0.44	0.56	0.74	0.92	1
5082	3	0.16	0.39	0.49	0.65	0.8	0.93	0.99	1
13103	3	0.32	0.68	0.85	0.93	0.99	0.99	1	1
5031	3	0.12	0.16	0.22	0.31	0.52	0.77	0.97	1
13093	3	0.38	0.49	0.6	0.73	0.84	0.91	0.99	1
5018	4	0.15	0.14	0.13	0.17	0.21	0.31	0.42	1
10590	4	0.19	0.26	0.32	0.43	0.53	0.66	0.88	1
5033	4	0.24	0.31	0.33	0.43	0.5	0.6	0.88	1
29483	5	0.19	0.24	0.28	0.4	0.58	0.87	1	1
16602	5	0.15	0.21	0.25	0.35	0.47	0.46	0.54	1
23943	5	0.14	0.29	0.44	0.59	0.81	0.97	0.98	0.98
29482	5	0.31	0.26	0.29	0.32	0.46	0.63	0.55	1
13099	5	0.18	0.39	0.53	0.69	0.72	0.86	0.88	1
23626	6	0.16	0.16	0.21	0.41	0.78	0.99	1	1
25023	6	0.21	0.17	0.16	0.19	0.32	0.64	0.95	1
25029	6	0.15	0.22	0.29	0.46	0.67	0.88	0.89	1
26298	6	0.23	0.29	0.32	0.38	0.47	0.64	0.97	1
23617	6	0.35	0.45	0.45	0.46	0.53	0.64	0.83	1
26310	6	0.25	0.22	0.17	0.16	0.21	0.52	0.99	1
29488	6	0.2	0.26	0.28	0.28	0.32	0.74	0.96	1
16631	7	0.22	0.23	0.2	0.22	0.36	0.76	0.99	1
16645	7	0.2	0.19	0.31	0.55	0.77	0.95	1	1
10651	7	0.2	0.12	0.11	0.18	0.34	0.77	0.99	1
27038	7	0.25	0.24	0.16	0.18	0.19	0.48	0.85	1
27045	7	0.15	0.21	0.22	0.26	0.35	0.53	0.79	1
27044	7	0.43	0.42	0.45	0.46	0.58	0.69	0.93	1
13112	7	0.17	0.18	0.22	0.27	0.54	0.89	0.99	1
30087	8	0.24	0.3	0.63	0.85	0.96	1	1	1
25155	8	0.31	0.34	0.37	0.42	0.72	0.98	1	1
25169	8	0.24	0.24	0.28	0.31	0.6	0.92	1	1
26325	8	0.11	0.15	0.23	0.35	0.65	0.93	1	1
26328	8	0.13	0.16	0.18	0.25	0.53	0.82	0.97	1
13115	8	0.25	0.45	0.65	0.79	0.87	0.94	0.93	1

SAEB 2003 MATEMÁTICA 4ª SÉRIE EF – CRITÉRIO SAEB 95 e 97									
ITEM	DESC	Níveis de proficiência							
		Até 125	125-150	150-175	175-200	200-250	250-300	300-350	350-375
22011	8	0.1	0.15	0.3	0.57	0.88	0.98	1	1
25778	9	0.12	0.25	0.38	0.53	0.79	0.94	1	1
25777	9	0.24	0.18	0.23	0.27	0.62	0.96	1	1
25768	9	0.21	0.19	0.18	0.21	0.37	0.75	1	1
13116	9	0.15	0.18	0.21	0.28	0.41	0.58	0.9	1
25081	9	0.21	0.28	0.37	0.62	0.77	0.93	1	1
25763	9	0.23	0.21	0.23	0.31	0.48	0.73	0.97	1
10668	9	0.23	0.52	0.64	0.72	0.85	0.92	1	1
23075	9	0.19	0.24	0.48	0.64	0.83	0.93	0.97	1
30088	10	0.22	0.51	0.79	0.92	0.97	1	1	1
26338	10	0.2	0.31	0.4	0.57	0.77	0.92	0.99	1
25087	10	0.27	0.3	0.28	0.34	0.67	0.96	1	1
25098	10	0.24	0.24	0.32	0.48	0.69	0.95	1	1
24973	10	0.22	0.37	0.54	0.76	0.9	0.97	1	1
26350	10	0.2	0.24	0.29	0.35	0.41	0.69	0.94	1
26349	10	0.2	0.25	0.35	0.48	0.65	0.83	0.97	1
26333	10	0.25	0.22	0.23	0.32	0.5	0.81	0.97	1
26332	10	0.22	0.27	0.29	0.33	0.45	0.74	0.81	1
20440	10	0.22	0.24	0.31	0.44	0.64	0.93	1	1
23624	11	0.19	0.24	0.24	0.25	0.39	0.65	0.89	1
24099	11	0.23	0.15	0.17	0.31	0.68	0.93	1	1
27078	11	0.34	0.35	0.36	0.34	0.34	0.42	0.78	1
27080	11	0.16	0.15	0.15	0.13	0.27	0.54	0.88	1
23905	12	0.29	0.34	0.38	0.47	0.61	0.81	0.92	1
23611	12	0.53	0.81	0.88	0.93	0.95	0.96	1	1
27094	12	0.23	0.31	0.42	0.49	0.62	0.81	0.94	1
27089	12	0.23	0.52	0.7	0.8	0.85	0.91	0.96	1
27090	12	0.23	0.31	0.36	0.45	0.64	0.8	0.91	1
27097	12	0.2	0.38	0.43	0.44	0.52	0.65	0.72	1
24103	12	0.26	0.35	0.41	0.5	0.6	0.73	0.86	1
23932	13	0.17	0.32	0.5	0.64	0.85	0.95	0.98	1
26366	13	0.27	0.25	0.32	0.52	0.8	0.96	1	1
23934	13	0.24	0.28	0.35	0.5	0.73	0.95	1	1
23930	13	0.27	0.5	0.74	0.83	0.92	0.97	0.95	1
25096	13	0.32	0.44	0.59	0.73	0.87	0.96	1	1
25091	13	0.11	0.25	0.34	0.5	0.75	0.92	1	1
24333	13	0.23	0.33	0.41	0.53	0.75	0.94	1	1
23929	13	0.19	0.37	0.49	0.65	0.87	0.99	1	1
16801	14	0.22	0.45	0.76	0.89	0.97	1	1	1
16792	14	0.22	0.35	0.59	0.76	0.92	0.97	0.95	1
16802	14	0.27	0.31	0.42	0.6	0.83	0.95	1	1
24019	14	0.18	0.27	0.35	0.36	0.44	0.52	0.79	1
26996	14	0.12	0.5	0.72	0.86	0.95	0.97	1	1
29493	14	0.13	0.14	0.24	0.36	0.59	0.89	0.99	1
23663	14	0.21	0.23	0.35	0.45	0.64	0.86	0.98	1

SAEB 2003 MATEMÁTICA 4ª SÉRIE EF – CRITÉRIO SAEB 95 e 97									
ITEM	DESC	Níveis de proficiência							
		Até 125	125-150	150-175	175-200	200-250	250-300	300-350	350-375
16818	15	0.16	0.12	0.16	0.26	0.55	0.95	0.99	1
16816	15	0.17	0.13	0.11	0.12	0.21	0.49	0.87	1
23444	15	0.15	0.17	0.25	0.55	0.85	0.96	1	1
24999	15	0.34	0.47	0.65	0.83	0.9	0.99	0.98	1
24994	15	0.26	0.53	0.68	0.79	0.85	0.97	0.99	1
16773	16	0.15	0.19	0.29	0.45	0.71	0.93	0.99	1
25808	16	0.22	0.31	0.45	0.64	0.8	0.96	0.99	1
25826	16	0.23	0.2	0.27	0.43	0.73	0.96	1	1
23053	16	0.27	0.31	0.44	0.48	0.62	0.84	0.98	1
23956	16	0.22	0.34	0.5	0.7	0.86	0.94	1	1
5140	16	0.14	0.2	0.34	0.48	0.75	0.91	1	1
16865	17	0.25	0.33	0.42	0.46	0.57	0.8	0.85	1
16838	17	0.27	0.65	0.8	0.93	0.97	0.98	1	1
30089	17	0.36	0.62	0.84	0.88	0.93	0.96	1	1
16836	17	0.11	0.17	0.21	0.48	0.76	0.93	1	1
25121	17	0.19	0.33	0.46	0.65	0.83	0.96	1	1
27051	17	0.15	0.25	0.26	0.37	0.53	0.71	0.77	1
26136	17	0.23	0.45	0.6	0.71	0.83	0.93	0.99	1
25210	18	0.27	0.28	0.29	0.43	0.68	0.91	1	1
25092	18	0.07	0.17	0.24	0.33	0.59	0.87	0.94	1
25138	18	0.16	0.22	0.25	0.36	0.55	0.84	0.92	1
29500	18	0.23	0.3	0.39	0.43	0.65	0.91	0.99	1
30090	18	0.24	0.41	0.62	0.81	0.95	0.99	0.99	1
26162	19	0.22	0.26	0.32	0.44	0.67	0.87	0.99	1
25205	19	0.2	0.24	0.27	0.39	0.65	0.86	0.99	1
25019	19	0.27	0.35	0.46	0.61	0.79	0.95	0.99	1
25201	19	0.25	0.37	0.62	0.72	0.85	0.94	0.99	1
24965	19	0.17	0.32	0.51	0.72	0.9	0.98	1	1
16863	19	0.19	0.16	0.17	0.25	0.54	0.92	0.99	1
5195	19	0.23	0.23	0.28	0.29	0.45	0.81	0.93	1
2481	19	0.17	0.25	0.32	0.61	0.89	0.99	1	1
24338	19	0.18	0.26	0.37	0.58	0.77	0.94	0.99	1
24341	19	0.24	0.31	0.38	0.52	0.71	0.89	0.97	1
29503	20	0.28	0.24	0.28	0.32	0.44	0.48	0.76	1
20560	20	0.17	0.09	0.08	0.12	0.31	0.83	0.99	1
25212	20	0.09	0.09	0.15	0.29	0.69	0.94	0.95	1
26181	20	0.24	0.26	0.28	0.26	0.41	0.69	0.9	1
26175	20	0.15	0.14	0.13	0.19	0.4	0.82	0.99	1
22391	20	0.18	0.25	0.4	0.65	0.86	0.97	1	1
23143	20	0.3	0.47	0.53	0.68	0.84	0.91	0.99	1
25060	21	0.14	0.14	0.08	0.06	0.04	0.12	0.48	0.92
25215	21	0.23	0.25	0.25	0.27	0.33	0.47	0.55	1
24018	21	0.17	0.09	0.06	0.05	0.05	0.23	0.84	1
20441	21	0.27	0.32	0.31	0.41	0.55	0.78	0.94	1
25020	21	0.14	0.07	0.07	0.04	0.04	0.17	0.73	1

SAEB 2003 MATEMÁTICA 4ª SÉRIE EF – CRITÉRIO SAEB 95 e 97									
ITEM	DESC	Níveis de proficiência							
		Até 125	125-150	150-175	175-200	200-250	250-300	300-350	350-375
23676	22	0.14	0.17	0.17	0.27	0.47	0.85	1	1
27010	22	0.3	0.2	0.24	0.25	0.47	0.82	0.99	1
29505	22	0.35	0.3	0.29	0.32	0.38	0.69	0.94	1
30093	22	0.17	0.34	0.55	0.82	0.93	0.98	1	1
29508	23	0.23	0.4	0.62	0.82	0.96	0.98	1	1
24967	23	0.22	0.15	0.29	0.38	0.6	0.9	1	1
30091	23	0.13	0.43	0.61	0.82	0.9	0.95	0.98	1
30092	23	0.18	0.56	0.79	0.92	0.98	1	1	1
20552	23	0.11	0.24	0.36	0.53	0.77	0.9	0.97	1
16905	24	0.2	0.21	0.19	0.15	0.21	0.67	1	1
27016	24	0.08	0.07	0.05	0.03	0.07	0.33	0.98	1
27025	24	0.24	0.32	0.42	0.52	0.67	0.89	0.98	1
24325	24	0.29	0.35	0.49	0.56	0.7	0.9	0.92	1
27065	25	0.22	0.22	0.24	0.43	0.75	0.94	1	1
27064	25	0.2	0.22	0.2	0.21	0.47	0.92	1	1
23048	25	0.18	0.34	0.57	0.8	0.92	0.97	1	1
27061	25	0.15	0.17	0.16	0.21	0.36	0.66	0.74	1
20471	25	0.13	0.22	0.41	0.61	0.87	0.96	0.95	1
22398	26	0.27	0.17	0.15	0.15	0.22	0.56	0.99	1
21418	26	0.3	0.34	0.39	0.48	0.65	0.88	0.99	1
29512	26	0.35	0.31	0.28	0.33	0.46	0.89	0.99	1
29511	26	0.18	0.18	0.24	0.27	0.32	0.65	0.94	1
16920	26	0.25	0.34	0.32	0.39	0.45	0.57	0.63	1
27107	27	0.15	0.14	0.2	0.31	0.69	0.95	1	1
22129	27	0.27	0.52	0.81	0.9	0.96	0.99	1	1
27128	27	0.14	0.18	0.28	0.44	0.79	0.95	1	1
27100	27	0.31	0.37	0.46	0.59	0.76	0.84	0.95	0.56
16925	27	0.3	0.64	0.85	0.93	0.97	1	1	1
27142	27	0.38	0.52	0.68	0.81	0.9	0.97	0.97	1
23608	27	0.14	0.32	0.6	0.84	0.93	0.98	0.98	1
23687	27	0.09	0.22	0.38	0.52	0.75	0.97	1	1
24340	27	0.4	0.63	0.78	0.87	0.94	0.99	1	1
16930	28	0.14	0.24	0.38	0.6	0.86	0.99	0.97	1
27145	28	0.14	0.24	0.5	0.7	0.9	0.97	0.98	1
16923	28	0.22	0.23	0.31	0.44	0.72	0.92	1	1
16939	28	0.1	0.08	0.1	0.14	0.34	0.68	0.98	1

Legenda: Itens característicos

Banco de Dados do Saeb 2003 – Matemática 4ª série

Quadro III - Demonstrativo do percentual de acerto em cada item a partir dos critérios adotados pelo NAEP

SAEB 2003 MATEMÁTICA 4ª SÉRIE EF – CRITÉRIO NAEP						
Item	Posição Final	A	B	C	Critério 1	Critério 2
23611	40	0,012	68,051	0,054	x	x
30089	41	0,014	102,972	0,026		x
16925	105	0,020	113,300	0,045	x	x
16838	27	0,019	115,887	0,076		x
13103	53	0,021	119,353	0,204	x	x
22129	28	0,020	123,760	0,112		x
30092	106	0,022	124,179	0,037		x
24340	169	0,014	124,876	0,184		x
27089	81	0,012	125,659	0,011		
23930	79	0,015	125,682	0,037		x
24994	107	0,012	126,753	0,023		
26996	121	0,019	130,673	0,010		x
13115	145	0,013	133,198	0,030		
16511	66	0,010	135,278	0,154		x
30088	2	0,027	135,510	0,160		x
10668	157	0,014	138,250	0,011		
30091	80	0,017	140,344	0,010		
16801	1	0,026	141,946	0,138		x
26136	129	0,012	142,367	0,036		
27142	130	0,016	150,645	0,293		x
13099	150	0,011	152,236	0,010	x	x
25201	77	0,015	153,021	0,135		
23048	90	0,020	153,063	0,112		
24999	91	0,018	154,876	0,281		
16792	42	0,020	155,111	0,144		
30090	119	0,023	155,329	0,220		
30093	118	0,023	157,177	0,138	x	x
29508	13	0,025	157,207	0,215		
24325	158	0,010	157,691	0,014		
30087	3	0,032	158,286	0,231		
24329	166	0,017	158,499	0,117	x	x
23608	147	0,024	161,412	0,178	x	x
13093	120	0,013	162,726	0,273		
24965	108	0,021	163,050	0,132	x	x
24973	67	0,020	164,170	0,220	x	x
5082	10	0,014	164,512	0,104	x	x
23929	168	0,017	165,762	0,161	x	x
23943	92	0,013	166,409	0,017	x	x
23075	167	0,015	167,864	0,058	x	x
27145	52	0,022	168,220	0,150	x	x
23932	4	0,017	168,490	0,129	x	x
25096	117	0,018	169,480	0,303		
23143	149	0,016	172,816	0,268		
23956	154	0,022	172,966	0,232	x	x
22391	148	0,025	175,664	0,164	x	x
25121	82	0,019	176,375	0,192	x	x
20471	152	0,024	178,622	0,139	x	x
23687	161	0,019	179,173	0,068	x	x

SAEB 2003 MATEMÁTICA 4ª SÉRIE EF – CRITÉRIO NAEP						
Item	Posição Final	A	B	C	Critério 1	Critério 2
16930	12	0,025	179,384	0,138	x	x
25808	43	0,017	179,568	0,195	x	x
20552	160	0,019	180,937	0,081	x	x
24338	162	0,018	181,420	0,148	x	x
27100	89	0,013	183,240	0,196		x
22011	155	0,027	183,917	0,140	x	x
2481	156	0,032	184,775	0,201	x	x
5140	163	0,021	185,823	0,102	x	x
23053	144	0,012	186,078	0,050		x
24333	151	0,018	186,222	0,199	x	x
25081	122	0,019	186,934	0,187	x	x
25019	65	0,017	187,362	0,249	x	x
25778	15	0,018	188,645	0,139	x	x
23444	54	0,029	189,345	0,145	x	x
16802	78	0,023	189,512	0,267	x	x
26338	14	0,015	191,788	0,141		x
16645	29	0,023	192,244	0,165	x	x
24341	165	0,016	193,304	0,186		x
16836	55	0,023	195,221	0,107	x	x
27128	63	0,026	196,681	0,152	x	x
26366	30	0,026	197,524	0,252	x	x
23626	6	0,033	199,005	0,162	x	x
25091	143	0,018	200,439	0,162		x
25029	49	0,016	200,800	0,117		x
16773	25	0,017	201,349	0,115		x
26349	104	0,015	201,922	0,177		x
27025	95	0,015	203,552	0,238		x
27065	39	0,028	203,905	0,208	x	x
23934	64	0,023	204,308	0,255		x
27094	68	0,010	204,449	0,147		
25826	75	0,027	204,921	0,210		x
16923	76	0,024	205,445	0,213		x
29465	9	0,012	205,827	0,113		x
26162	7	0,019	206,255	0,168		x
25212	71	0,030	207,069	0,098		x
26325	88	0,025	207,446	0,128		x
25098	56	0,025	208,172	0,244		x
23663	159	0,017	209,031	0,193		x
27090	109	0,012	210,232	0,175		
27107	16	0,025	210,971	0,121		x
24099	83	0,031	211,709	0,173		x
25210	17	0,025	212,339	0,262		x
29471	26	0,014	212,398	0,275		
25092	47	0,018	212,929	0,099		x
29493	133	0,019	213,493	0,111		x
25155	38	0,036	214,169	0,346		x
25205	37	0,022	215,590	0,208		x
24967	62	0,021	216,117	0,175		x
25087	44	0,035	216,440	0,278		x
20440	153	0,020	216,785	0,227		x

SAEB 2003 MATEMÁTICA 4ª SÉRIE EF – CRITÉRIO NAEP						
Item	Posição Final	A	B	C	Critério 1	Critério 2
21418	70	0,018	217,871	0,300		x
25777	31	0,034	218,550	0,211		x
16818	8	0,029	218,681	0,132		x
29483	32	0,018	219,050	0,189		x
4975	101	0,006	219,440	0,029		
4989	36	0,007	220,293	0,054		
25169	50	0,030	221,439	0,246		x
26328	97	0,020	221,866	0,127		
29500	93	0,015	222,762	0,237		
25138	74	0,019	224,260	0,177		
5031	69	0,017	224,827	0,113		
23905	11	0,015	225,228	0,285		
16863	141	0,026	225,392	0,164		
16865	5	0,011	225,418	0,239		
24103	131	0,007	225,429	0,137		
27051	111	0,012	227,869	0,112		
10590	45	0,010	231,314	0,143		
27064	58	0,036	231,553	0,197		
23676	18	0,022	232,487	0,139		
16540	134	0,012	232,951	0,174		
29512	102	0,029	233,283	0,302		
26333	123	0,022	234,171	0,216		
27097	128	0,007	234,696	0,151		
5195	146	0,015	236,190	0,189		
25763	140	0,017	236,257	0,194		
20441	114	0,018	236,709	0,278		
26175	124	0,027	238,082	0,136		
16939	99	0,020	238,795	0,064		
13112	164	0,018	238,869	0,162		
27010	48	0,028	239,248	0,235		
20560	46	0,035	240,270	0,101		
10651	59	0,029	243,431	0,128		
25768	60	0,028	245,182	0,176		
29469	51	0,016	246,691	0,394		
16631	23	0,031	247,710	0,207		
5033	85	0,009	250,971	0,198		
26332	135	0,015	251,211	0,222		
29473	116	0,019	251,540	0,308		
27061	136	0,016	252,375	0,136		
13116	110	0,013	252,785	0,126		
25023	22	0,021	253,125	0,165		
16602	57	0,007	253,665	0,050		
26350	84	0,016	254,175	0,223		
26298	61	0,013	255,214	0,243		
29488	139	0,027	255,478	0,253		
23624	35	0,019	259,876	0,212		
16905	21	0,041	260,376	0,176		
27044	142	0,015	260,646	0,426		
29505	100	0,023	261,996	0,283		
29511	127	0,019	263,411	0,192		

SAEB 2003 MATEMÁTICA 4ª SÉRIE EF – CRITÉRIO NAEP						
Item	Posição Final	A	B	C	Critério 1	Critério 2
26181	103	0,017	268,719	0,242		
29482	115	0,013	269,225	0,244		
22398	34	0,031	269,563	0,169		
16816	33	0,026	270,890	0,121		
27045	112	0,013	272,795	0,157		
26310	113	0,038	273,056	0,194		
27080	138	0,016	274,104	0,110		
27016	72	0,039	278,601	0,052		
29466	126	0,022	280,607	0,237		
24019	96	0,013	280,650	0,261		
27038	73	0,034	280,925	0,190		
16920	132	0,010	281,146	0,278		
29503	24	0,011	285,169	0,227		
23617	94	0,014	291,724	0,414		
24018	98	0,036	297,425	0,067		
25020	137	0,033	301,374	0,063		
25215	86	0,013	304,039	0,228		
27078	125	0,027	310,081	0,347		
29472	87	0,011	323,483	0,197		
5018	19	0,012	324,971	0,120		

Banco de Dados do Saeb 2003 – Matemática 4ª série

Quadro IV Demonstrativo do percentual de acerto em cada item segundo os níveis de proficiência estabelecidos a partir dos critérios adotados pelo IMSS

SAEB 2003 MATEMÁTICA 4ª SÉRIE EF – CRITÉRIO TIMSS					
ITEM	DESC	NÍVEIS			
		BAIXO	INTERMEDIÁRIO	ALTO	AVANÇADO
		141,7 A 146,7	170,7 A 175,7	203,6 A 209,1	235,1 A 240,1
29465	1	0.3	0.48	0.57	0.6
4989	1	0.28	0.38	0.48	0.58
16511	1	0.57	0.69	0.83	0.89
4975	1	0.26	0.41	0.47	0.49
29466	1	0.17	0.22	0.22	0.23
24329	1	0.32	0.6	0.87	0.97
29471	2	0.38	0.47	0.51	0.81
29469	2	0.41	0.58	0.6	0.65
29472	2	0.23	0.22	0.29	0.41
29473	2	0.28	0.38	0.47	0.58
16540	2	0.25	0.31	0.48	0.63
5082	3	0.33	0.46	0.73	0.83
13103	3	0.78	0.88	1	0.99
5031	3	0.15	0.36	0.46	0.73
13093	3	0.53	0.67	0.79	0.88
5018	4	0.17	0.19	0.16	0.19
10590	4	0.36	0.3	0.55	0.41
5033	4	0.35	0.37	0.44	0.55
29483	5	0.2	0.33	0.47	0.63
16602	5	0.18	0.27	0.37	0.53
23943	5	0.32	0.5	0.74	0.95
29482	5	0.28	0.31	0.39	0.5
13099	5	0.41	0.55	0.74	0.71
23626	6	0.15	0.27	0.65	0.93
25023	6	0.12	0.2	0.23	0.4
25029	6	0.23	0.38	0.56	0.75
26298	6	0.4	0.33	0.5	0.54
23617	6	0.47	0.49	0.46	0.58
26310	6	0.29	0.14	0.18	0.23
29488	6	0.23	0.3	0.29	0.35
16631	7	0.28	0.2	0.23	0.49
16645	7	0.32	0.44	0.67	0.89
10651	7	0.11	0.12	0.19	0.44
27038	7	0.23	0.17	0.18	0.2
27045	7	0.21	0.29	0.31	0.41
27044	7	0.38	0.47	0.55	0.67
13112	7	0.2	0.2	0.39	0.74
30087	8	0.32	0.74	0.91	0.98
25155	8	0.28	0.38	0.56	0.93
25169	8	0.33	0.24	0.49	0.86
26325	8	0.16	0.22	0.49	0.85
26328	8	0.16	0.18	0.42	0.66

SAEB 2003 MATEMÁTICA 4ª SÉRIE EF – CRITÉRIO TIMSS					
ITEM	DESC	NÍVEIS			
		BAIXO	INTERMEDIÁRIO	ALTO	AVANÇADO
		141,7 A 146,7	170,7 A 175,7	203,6 A 209,1	235,1 A 240,1
13115	8	0.6	0.7	0.88	0.88
22011	8	0.15	0.42	0.75	0.99
25778	9	0.25	0.4	0.65	0.87
25777	9	0.22	0.29	0.44	0.66
25768	9	0.2	0.26	0.25	0.49
13116	9	0.22	0.25	0.34	0.53
25081	9	0.25	0.52	0.72	0.87
25763	9	0.19	0.28	0.4	0.5
10668	9	0.56	0.71	0.8	0.89
23075	9	0.3	0.57	0.77	0.89
30088	10	0.6	0.85	0.92	0.99
26338	10	0.34	0.47	0.66	0.84
25087	10	0.33	0.24	0.51	0.84
25098	10	0.26	0.29	0.54	0.8
24973	10	0.41	0.62	0.87	0.95
26350	10	0.16	0.3	0.35	0.49
26349	10	0.26	0.33	0.55	0.77
26333	10	0.21	0.25	0.38	0.59
26332	10	0.26	0.3	0.39	0.59
20440	10	0.19	0.3	0.55	0.75
23624	11	0.23	0.14	0.37	0.54
24099	11	0.22	0.2	0.5	0.84
27078	11	0.34	0.42	0.3	0.31
27080	11	0.14	0.1	0.2	0.45
23905	12	0.39	0.36	0.56	0.71
23611	12	0.8	0.93	0.94	0.98
27094	12	0.36	0.49	0.59	0.62
27089	12	0.53	0.79	0.82	0.91
27090	12	0.4	0.39	0.53	0.63
27097	12	0.4	0.38	0.46	0.56
24103	12	0.39	0.41	0.56	0.6
23932	13	0.27	0.49	0.7	0.83
26366	13	0.3	0.37	0.7	0.93
23934	13	0.28	0.43	0.63	0.86
23930	13	0.59	0.85	0.91	0.94
25096	13	0.45	0.64	0.82	0.96
25091	13	0.29	0.45	0.68	0.86
24333	13	0.41	0.43	0.65	0.88
23929	13	0.4	0.58	0.82	0.95
16801	14	0.54	0.84	0.97	0.99
16792	14	0.42	0.62	0.91	0.97
16802	14	0.32	0.42	0.75	0.94
24019	14	0.26	0.39	0.39	0.51
26996	14	0.62	0.75	0.89	0.96
29493	14	0.16	0.25	0.46	0.74

SAEB 2003 MATEMÁTICA 4ª SÉRIE EF – CRITÉRIO TIMSS					
ITEM	DESC	NÍVEIS			
		BAIXO	INTERMEDIÁRIO	ALTO	AVANÇADO
		141,7 A 146,7	170,7 A 175,7	203,6 A 209,1	235,1 A 240,1
23663	14	0.27	0.45	0.57	0.73
16818	15	0.11	0.2	0.45	0.71
16816	15	0.18	0.08	0.14	0.33
23444	15	0.14	0.31	0.72	0.94
24999	15	0.42	0.76	0.82	0.95
24994	15	0.54	0.71	0.79	0.96
16773	16	0.17	0.35	0.53	0.85
25808	16	0.28	0.48	0.77	0.9
25826	16	0.2	0.3	0.59	0.81
23053	16	0.32	0.43	0.54	0.66
23956	16	0.4	0.6	0.84	0.94
5140	16	0.17	0.38	0.71	0.82
16865	17	0.33	0.43	0.54	0.7
16838	17	0.66	0.9	0.93	0.98
30089	17	0.63	0.86	0.93	0.98
16836	17	0.19	0.31	0.7	0.78
25121	17	0.33	0.54	0.7	0.92
27051	17	0.35	0.3	0.45	0.59
26136	17	0.48	0.67	0.81	0.89
25210	18	0.29	0.33	0.59	0.85
25092	18	0.14	0.29	0.57	0.72
25138	18	0.23	0.31	0.43	0.67
29500	18	0.32	0.43	0.46	0.74
30090	18	0.55	0.76	0.96	0.93
26162	19	0.34	0.4	0.5	0.78
25205	19	0.27	0.28	0.54	0.76
25019	19	0.4	0.52	0.8	0.82
25201	19	0.42	0.76	0.82	0.84
24965	19	0.34	0.61	0.78	0.95
16863	19	0.18	0.14	0.4	0.69
5195	19	0.26	0.36	0.32	0.49
2481	19	0.27	0.43	0.8	0.95
24338	19	0.33	0.39	0.74	0.9
24341	19	0.36	0.45	0.7	0.7
29503	20	0.3	0.26	0.33	0.35
20560	20	0.13	0.11	0.2	0.36
25212	20	0.11	0.23	0.56	0.83
26181	20	0.29	0.25	0.34	0.43
26175	20	0.18	0.17	0.29	0.53
22391	20	0.24	0.48	0.81	0.88
23143	20	0.51	0.59	0.77	0.94
25060	21	0.13	0.06	0.07	0.03
25215	21	0.29	0.2	0.36	0.36
24018	21	0.06	0.1	0.06	0.06
20441	21	0.25	0.29	0.37	0.65

SAEB 2003 MATEMÁTICA 4ª SÉRIE EF – CRITÉRIO TIMSS					
ITEM	DESC	NÍVEIS			
		BAIXO	INTERMEDIÁRIO	ALTO	AVANÇADO
		141,7 A 146,7	170,7 A 175,7	203,6 A 209,1	235,1 A 240,1
25020	21	0.06	0.06	0.05	0.02
23676	22	0.19	0.2	0.34	0.73
27010	22	0.2	0.25	0.36	0.51
29505	22	0.32	0.31	0.3	0.35
30093	22	0.33	0.71	0.92	0.97
29508	23	0.51	0.72	0.95	0.98
24967	23	0.11	0.31	0.46	0.65
30091	23	0.49	0.76	0.85	0.9
30092	23	0.7	0.87	0.97	0.98
20552	23	0.23	0.49	0.76	0.78
16905	24	0.23	0.15	0.18	0.29
27016	24	0.06	0.04	0.03	0.05
27025	24	0.34	0.52	0.55	0.75
24325	24	0.41	0.54	0.66	0.83
27065	25	0.2	0.43	0.63	0.91
27064	25	0.17	0.24	0.33	0.7
23048	25	0.39	0.64	0.92	0.95
27061	25	0.14	0.19	0.2	0.46
20471	25	0.18	0.5	0.87	0.95
22398	26	0.23	0.15	0.18	0.22
21418	26	0.38	0.47	0.63	0.73
29512	26	0.29	0.31	0.3	0.56
29511	26	0.18	0.29	0.23	0.39
16920	26	0.33	0.35	0.44	0.45
27107	27	0.1	0.29	0.55	0.86
22129	27	0.62	0.92	0.92	0.98
27128	27	0.17	0.35	0.64	0.9
27100	27	0.35	0.53	0.68	0.71
16925	27	0.72	0.9	0.93	0.99
27142	27	0.57	0.76	0.89	0.96
23608	27	0.39	0.68	0.88	0.95
23687	27	0.18	0.44	0.73	0.88
24340	27	0.7	0.84	0.94	1
16930	28	0.28	0.48	0.79	0.92
27145	28	0.27	0.55	0.84	0.89
16923	28	0.26	0.31	0.6	0.84
16939	28	0.05	0.09	0.23	0.51

Legenda:

	Itens com ancoragem perfeita: Pelo menos 65% no nível âncora e menos de 50% no nível anterior.
	Itens que quase ancoraram: Pelo menos 60% no nível âncora e menos de 50% no nível anterior.
	Itens difíceis de ancorar: 60 a 65% no nível âncora independente do percentual no nível anterior.

ANEXO IX

Seleção dos itens a partir dos critérios adotados pelo PISA

1 - Espaço e forma

ITEM	Parâmetro b	NÍVEL
5018	275.18	4
29472	244.55	3
29466	237.68	3
16602	226.82	3
5031	225.26	3
29482	215.86	3
10590	206.07	3
5033	204.38	3
29483	204.29	3
4975	203.72	3
29473	203.69	3
4989	202.57	3

ITEM	Parâmetro b	NÍVEL
16540	201.63	3
29465	193.29	3
29469	178.51	2
29471	176.48	2
23943	167.73	2
5082	161.58	2
13099	161.57	2
24329	152.82	2
13093	135.21	2
16511	126.1	2
13103	81.21	1

2 - Grandezas e medidas

ITEM	Parâmetro b	NÍVEL
27080	262.02	4
27038	258.88	4
26310	256.6	4
10651	255.09	4
25023	248.24	3
25768	241.03	3
27045	240.17	3
13116	235.92	3
16631	234.38	3
23624	231.2	3
26328	227.46	3
29488	227.24	3
13112	222.16	3
26350	220.69	3
25763	220.37	3
26333	216.13	3
27078	215	3
26332	214.75	3
26325	211.53	3
25777	211.38	3
24099	210.77	3
26298	210.27	3
25169	205.39	3
23626	200.01	3
25029	197.71	3

ITEM	Parâmetro b	NÍVEL
20440	196.25	3
25087	195.3	3
27097	193.61	3
26349	191.09	3
27090	190.47	3
25098	188.64	3
23905	186.43	3
27094	185.88	3
24103	185.15	3
16645	183.87	3
22011	183.39	3
23617	183.11	3
25155	179.25	2
27044	178.85	2
25778	178.3	2
25081	173.24	2
26338	172.03	2
23075	166.14	2
24973	142.6	2
10668	138.1	2
30087	134.49	2
13115	134.12	2
27089	129.47	2
30088	109.05	2
23611	63.48	1

3 Números e operações

ITEM	Parâmetro b	NÍVEL
27080	262.02	4
27038	258.88	4
26310	256.6	4
10651	255.09	4
25023	248.24	3
25768	241.03	3
27045	240.17	3
13116	235.92	3
16631	234.38	3
23624	231.2	3
26328	227.46	3
29488	227.24	3
13112	222.16	3
26350	220.69	3
25763	220.37	3
26333	216.13	3
27078	215	3
26332	214.75	3
26325	211.53	3
25777	211.38	3
24099	210.77	3
26298	210.27	3
25169	205.39	3
23626	200.01	3
25029	197.71	3

ITEM	Parâmetro b	NÍVEL
20440	196.25	3
25087	195.3	3
27097	193.61	3
26349	191.09	3
27090	190.47	3
25098	188.64	3
23905	186.43	3
27094	185.88	3
24103	185.15	3
16645	183.87	3
22011	183.39	3
23617	183.11	3
25155	179.25	2
27044	178.85	2
25778	178.3	2
25081	173.24	2
26338	172.03	2
23075	166.14	2
24973	142.6	2
10668	138.1	2
30087	134.49	2
13115	134.12	2
27089	129.47	2
30088	109.05	2
23611	63.48	1

4 Tratamento da informação

ITEM	Parâmetro b	NÍVEL
16939	263.83	4
27107	210.75	3
27128	193.27	3
16923	191.73	3
23687	187.45	3
16930	173.7	2
27100	164.88	2

ITEM	Parâmetro b	NÍVEL
27145	156.34	2
23608	140.09	2
27142	119.05	2
22129	101.36	1
24340	99.39	1
16925	91.18	1

ANEXO X

Quadro Demonstrativo com os parâmetros a, b, c da file e o b máximo.

Item	Posição	A	B	C	Min	Max
16801	1	0,02588	141,9458	0,1379	112,01	171,88
30088	2	0,027141	135,5104	0,15999	106,97	164,05
30087	3	0,031826	158,2859	0,23062	133,94	182,63
23932	4	0,017413	168,4904	0,12931	124	212,98
16865	5	0,011499	225,4183	0,23887	158,05	292,79
23626	6	0,033338	199,0054	0,16196	175,77	222,24
26162	7	0,018582	206,255	0,16826	164,57	247,94
16818	8	0,029188	218,6806	0,13168	192,14	245,22
29465	9	0,011543	205,8268	0,11307	138,71	272,94
5082	10	0,013612	164,5119	0,10449	107,6	221,42
23905	11	0,01479	225,2275	0,28535	172,85	277,61
16930	12	0,024539	179,3839	0,13837	147,81	210,95
29508	13	0,025104	157,2065	0,21499	126,35	188,07
26338	14	0,014636	191,7876	0,14083	138,86	244,72
25778	15	0,017856	188,6451	0,13908	145,26	232,03
27107	16	0,024729	210,9706	0,12056	179,64	242,3
25210	17	0,024768	212,3387	0,26198	181,06	243,62
23676	18	0,022481	232,4874	0,13934	198,03	266,95
5018	19	0,012487	324,9713	0,12041	262,93	387,01
16905	21	0,041014	260,3761	0,17581	241,49	279,26
25023	22	0,020594	253,1249	0,16474	215,51	290,74
16631	23	0,030799	247,7099	0,20674	222,56	272,86
29503	24	0,011215	285,1688	0,22694	216,09	354,24
16773	25	0,016832	201,349	0,11467	155,32	247,37
29471	26	0,013775	212,3978	0,27498	156,16	268,64
16838	27	0,018858	115,8867	0,07585	74,807	156,97
22129	28	0,019578	123,7601	0,11174	84,191	163,33
16645	29	0,022556	192,2442	0,16484	157,9	226,59
26366	30	0,026209	197,5236	0,25189	167,97	227,08
25777	31	0,033569	218,5504	0,2105	195,47	241,63
29483	32	0,018449	219,0496	0,18868	177,06	261,04
16816	33	0,026238	270,8901	0,12059	241,36	300,42
22398	34	0,030655	269,563	0,16941	244,29	294,83
23624	35	0,018908	259,8763	0,21238	218,91	300,85
4989	36	0,006913	220,2931	0,05417	108,23	332,35
25205	37	0,02177	215,59	0,20849	180,01	251,17
25155	38	0,036097	214,1689	0,34615	192,71	235,63
27065	39	0,028252	203,9053	0,20848	176,48	231,33
23611	40	0,011906	68,0505	0,05397	2,984	133,12
30089	41	0,014168	102,9722	0,02621	48,294	157,65
16792	42	0,019503	155,1112	0,14357	115,39	194,83
25808	43	0,017362	179,5681	0,19473	134,95	224,19
25087	44	0,03527	216,4403	0,27836	194,48	238,4
10590	45	0,009964	231,3139	0,14326	153,57	309,06
20560	46	0,035236	240,2701	0,10076	218,28	262,26

Item	Posição	A	B	C	Min	Max
25092	47	0,017901	212,9287	0,09869	169,65	256,2
27010	48	0,027708	239,2475	0,23545	211,29	267,21
25029	49	0,016445	200,8	0,11736	153,69	247,91
25169	50	0,029803	221,4392	0,24565	195,45	247,43
29469	51	0,016192	246,6912	0,39387	198,85	294,53
27145	52	0,021978	168,2203	0,14967	132,97	203,47
13103	53	0,021166	119,3534	0,20389	82,753	155,95
23444	54	0,029423	189,345	0,14541	163,02	215,67
16836	55	0,023033	195,221	0,10696	161,59	228,85
25098	56	0,02454	208,1715	0,24427	176,6	239,74
16602	57	0,007148	253,6651	0,05034	145,29	362,04
27064	58	0,036428	231,5529	0,19666	210,29	252,82
10651	59	0,029342	243,4311	0,12823	217,03	269,83
25768	60	0,027831	245,1815	0,17619	217,35	273,02
26298	61	0,013141	255,2137	0,24257	196,26	314,17
24967	62	0,021098	216,1166	0,17482	179,4	252,83
27128	63	0,025666	196,6809	0,15213	166,5	226,86
23934	64	0,023071	204,3083	0,25512	170,73	237,89
25019	65	0,017333	187,3617	0,24925	142,67	232,06
16511	66	0,010253	135,278	0,15381	59,721	210,83
24973	67	0,020018	164,1696	0,21991	125,47	202,87
27094	68	0,010336	204,4494	0,14716	129,5	279,4
5031	69	0,016774	224,8266	0,11264	178,64	271,01
21418	70	0,018369	217,8713	0,29989	175,7	260,04
25212	71	0,029983	207,0686	0,09792	181,23	232,91
27016	72	0,039499	278,6006	0,05181	258,99	298,21
27038	73	0,034146	280,925	0,18961	258,24	303,61
25138	74	0,018523	224,2596	0,1767	182,44	266,08
25826	75	0,027013	204,9208	0,21011	176,24	233,6
16923	76	0,023625	205,4451	0,21324	172,65	238,24
25201	77	0,014575	153,0213	0,13539	99,87	206,17
16802	78	0,02301	189,5118	0,2674	155,84	223,18
23930	79	0,014934	125,6821	0,03714	73,808	177,56
30091	80	0,016988	140,3436	0,01031	94,742	185,95
27089	81	0,012354	125,6592	0,01096	62,952	188,37
25121	82	0,01901	176,3748	0,19215	135,62	217,13
24099	83	0,030648	211,7093	0,17324	186,43	236,99
26350	84	0,015843	254,1753	0,22345	205,28	303,07
5033	85	0,009045	250,971	0,19819	165,32	336,62
25215	86	0,013119	304,039	0,22798	244,99	363,09
29472	87	0,01053	323,4829	0,19713	249,91	397,05
26325	88	0,025162	207,4464	0,12802	176,66	238,23
27100	89	0,012724	183,2399	0,1957	122,36	244,12
23048	90	0,020116	153,0634	0,1123	114,55	191,57
24999	91	0,018115	154,8761	0,28123	112,11	197,64
23943	92	0,012576	166,4093	0,0167	104,81	228,01
29500	93	0,015292	222,7619	0,23728	172,1	273,42
23617	94	0,013865	291,7244	0,41386	235,85	347,6

Item	Posição	A	B	C	Min	Max
27025	95	0,015018	203,5521	0,23773	151,97	255,14
24019	96	0,012677	280,65	0,26071	219,54	341,76
26328	97	0,020015	221,8662	0,12724	183,16	260,57
24018	98	0,035969	297,4249	0,06653	275,89	318,96
16939	99	0,019765	238,7953	0,06385	199,6	277,99
29505	100	0,022905	261,9963	0,28328	228,17	295,82
4975	101	0,006381	219,4395	0,02938	98,035	340,84
29512	102	0,029027	233,283	0,30169	206,59	259,97
26181	103	0,017312	268,7187	0,24196	223,97	313,47
26349	104	0,015302	201,9215	0,1765	151,3	252,55
16925	105	0,019925	113,3003	0,0448	74,42	152,18
30092	106	0,021865	124,179	0,03722	88,749	159,61
24994	107	0,012381	126,7533	0,02323	64,183	189,32
24965	108	0,020994	163,0497	0,13185	126,15	199,95
27090	109	0,012435	210,2324	0,17452	147,93	272,53
13116	110	0,013156	252,7848	0,12614	193,9	311,67
27051	111	0,011541	227,8691	0,11171	160,74	294,99
27045	112	0,012749	272,7946	0,15678	212,03	333,56
26310	113	0,038203	273,056	0,19415	252,78	293,33
20441	114	0,01785	236,7093	0,27791	193,31	280,11
29482	115	0,012879	269,225	0,24363	209,07	329,38
29473	116	0,01915	251,5397	0,3077	211,09	291,99
25096	117	0,01765	169,4796	0,30291	125,59	213,37
30093	118	0,023189	157,1765	0,13769	123,77	190,58
30090	119	0,022698	155,3294	0,21952	121,2	189,46
13093	120	0,01276	162,726	0,27284	102,01	223,44
26996	121	0,019307	130,6728	0,01	90,548	170,8
25081	122	0,018599	186,9336	0,18655	145,28	228,59
26333	123	0,022348	234,1705	0,21555	199,51	268,83
26175	124	0,027137	238,0823	0,13551	209,54	266,63
27078	125	0,027147	310,0807	0,347	281,54	338,62
29466	126	0,022029	280,6073	0,23711	245,44	315,77
29511	127	0,018655	263,4114	0,19188	221,88	304,94
27097	128	0,006736	234,6959	0,15126	119,69	349,7
26136	129	0,012283	142,3673	0,03631	79,298	205,44
27142	130	0,016444	150,6449	0,29313	103,53	197,76
24103	131	0,007438	225,4292	0,13701	121,28	329,58
16920	132	0,010341	281,1459	0,27792	206,23	356,06
29493	133	0,019238	213,4925	0,1114	173,22	253,76
16540	134	0,012083	232,9511	0,17372	168,84	297,06
26332	135	0,015188	251,2111	0,22171	200,2	302,22
27061	136	0,015872	252,3747	0,1361	203,57	301,18
25020	137	0,032841	301,3739	0,06338	277,79	324,96
27080	138	0,016096	274,1036	0,11048	225,97	322,23
29488	139	0,027336	255,4778	0,25287	227,14	283,82
25763	140	0,016571	236,2571	0,19363	189,51	283,01
16863	141	0,026494	225,3915	0,16391	196,15	254,63
27044	142	0,015452	260,6457	0,42611	210,51	310,78

Item	Posição	A	B	C	Min	Max
25091	143	0,018279	200,4386	0,16159	158,06	242,82
23053	144	0,011694	186,0778	0,05037	119,83	252,32
13115	145	0,012695	133,198	0,02964	72,175	194,22
5195	146	0,015313	236,1898	0,18927	185,6	286,78
23608	147	0,023677	161,4115	0,17756	128,69	194,13
22391	148	0,024696	175,6639	0,16431	144,3	207,03
23143	149	0,016132	172,8162	0,26761	124,79	220,84
13099	150	0,011111	152,2355	0,01007	82,514	221,96
24333	151	0,017704	186,2222	0,19905	142,46	229,98
20471	152	0,023559	178,6216	0,1388	145,74	211,5
20440	153	0,020247	216,7848	0,2268	178,52	255,05
23956	154	0,021895	172,9655	0,23248	137,58	208,35
22011	155	0,026923	183,9169	0,13986	155,14	212,69
2481	156	0,031911	184,7754	0,20109	160,5	209,05
10668	157	0,014409	138,2499	0,01093	84,486	192,01
24325	158	0,010481	157,6905	0,01448	83,778	231,6
23663	159	0,01686	209,0311	0,19334	163,08	254,98
20552	160	0,018834	180,9373	0,08131	139,81	222,07
23687	161	0,019358	179,1728	0,0675	139,15	219,19
24338	162	0,018079	181,4202	0,1479	138,57	224,27
5140	163	0,021356	185,8225	0,10233	149,55	222,1
13112	164	0,018169	238,8686	0,16242	196,23	281,51
24341	165	0,015627	193,3039	0,18595	143,73	242,88
24329	166	0,017261	158,4992	0,11671	113,62	203,38
23075	167	0,015174	167,8638	0,05759	116,81	218,92
23929	168	0,017099	165,7624	0,16076	120,46	211,07
24340	169	0,013987	124,8756	0,1843	69,49	180,26

Banco de Dados do Saeb 2003 – Matemática 4ª série

ANEXO XI

**Características dos itens selecionados após
a obtenção do agrupamento com 11 clusters**

item	desc	a	b	c	cluster	b	s	Informações	% infor. item no cluster	Infor. total do item	Distância do centro	% de info. aproveitada
23041	28	1,176	-2,404	0,021	1	78,78	115,6	0,009446817	34,34	0,032576201	5,42988	29
13103	3	1,183	-2,337	0,204	1	82,74	119,34	0,007339077	26,68	0,021242577	0,36222	34,55
30092	23	1,222	-2,251	0,037	1	88,72	124,15	0,010720870	38,98	0,032350190	5,72385	33,14
16801	14	1,446	-1,933	0,138	2	111,98	141,92	0,010217487	50,36	0,030012196	5,05887	34,04
30088	10	1,517	-2,048	0,16	2	106,95	135,5	0,010071810	49,64	0,030017304	5,06661	33,55
23608	27	1,324	-1,578	0,166	3	129,06	161,77	0,009027159	14,71	0,025837540	6,98639	34,94
23165	9	1,282	-1,654	0,347	3	123,74	157,52	0,005925194	9,66	0,017024920	2,03273	34,8
24337	25	1,185	-1,75	0,072	3	115,61	152,15	0,008012383	13,06	0,028602983	4,94899	28,01
30087	8	1,779	-1,64	0,231	3	133,96	158,3	0,013316418	21,7	0,030287189	6,78428	43,97
29508	23	1,403	-1,66	0,215	3	126,32	157,18	0,008935519	14,56	0,024682049	1,27566	36,2
30093	22	1,296	-1,66	0,138	3	123,77	157,18	0,008850952	14,43	0,026874668	1,28561	32,93
30090	18	1,269	-1,693	0,22	3	121,22	155,34	0,007286509	11,88	0,022067415	1,72653	33,02
23956	16	1,224	-1,38	0,253	4	137,46	172,83	0,006697282	12,82	0,019845530	5,93178	33,75
10679	10	1,559	-1,479	0,193	4	139,53	167,3	0,010936407	20,93	0,028748999	8,36496	38,04
5108	8	1,401	-1,373	0,194	4	142,32	173,22	0,009612535	18,4	0,025765623	3,37557	37,31
27145	28	1,228	-1,463	0,15	4	132,93	168,19	0,007866054	15,06	0,024785533	1,92094	31,74
24965	19	1,174	-1,555	0,132	4	126,17	163,05	0,00711681	13,62	0,024634441	7,63162	28,89
22391	20	1,381	-1,329	0,164	4	144,33	175,68	0,010010784	19,16	0,027076393	6,94707	36,97
24324	20	1,375	-1,197	0,258	5	151,57	183,06	0,007740938	6,08	0,022092639	0,814	35,04
2487	19	1,635	-1,104	0,133	5	161,78	188,26	0,013778585	10,82	0,034329236	4,55988	40,14
20471	25	1,316	-1,275	0,127	5	145,8	178,7	0,008581297	6,74	0,027968496	6,07731	30,68
23936	13	1,215	-1,193	0,188	5	147,65	183,28	0,007013490	5,51	0,022594081	3,90375	31,04
5140	16	1,194	-1,156	0,099	5	149,09	185,35	0,008028092	6,3	0,027013540	6,7813	29,72
20457	17	1,188	-1,191	0,14	5	146,95	183,4	0,007319727	5,75	0,024495926	4,81	29,88
23237	18	1,417	-1,216	0,189	5	151,44	182	0,009137402	7,17	0,026340232	3,01239	34,69
10692	16	1,376	-1,17	0,228	5	153,1	184,57	0,008275258	6,5	0,023549343	1,31894	35,14
16930	28	1,372	-1,263	0,138	5	147,81	179,37	0,009124944	7,16	0,028466290	5,97727	32,06
23444	15	1,645	-1,085	0,145	5	163	189,32	0,013747829	10,79	0,033638844	5,64199	40,87
22011	8	1,505	-1,182	0,14	5	155,13	183,9	0,011259401	8,84	0,031106203	2,3776	36,2
2481	19	1,784	-1,166	0,201	5	160,52	184,79	0,013784126	10,82	0,032355496	6,07674	42,6
27126	27	1,234	-1,211	0,013	5	147,19	182,28	0,009570935	7,51	0,035313514	2,73383	27,1
5006	2	1,374	-0,913	0,409	6	167,42	198,93	0,006021737	6,71	0,015911942	6,70037	37,84
20570	20	1,176	-1,118	0,137	6	150,66	187,48	0,007056949	7,87	0,024404904	6,55156	28,92
24342	23	1,399	-1,02	0,135	6	162	192,95	0,010148488	11,32	0,029223801	2,43516	34,73
20496	17	1,375	-1,046	0,218	6	160,01	191,5	0,008426279	9,4	0,024032970	3,92003	35,06
5193	19	1,388	-0,915	0,205	6	167,63	198,82	0,009240017	10,3	0,024937006	6,34802	37,05
2372	28	1,287	-1,066	0,45	6	156,74	190,38	0,004726064	5,27	0,013540372	4,00822	34,9
16645	7	1,261	-1,033	0,165	6	157,89	192,23	0,007971963	8,89	0,024646795	1,56205	32,34
26366	13	1,465	-0,938	0,252	6	167,98	197,54	0,009305470	10,38	0,023848847	3,8931	39,02
16836	17	1,288	-0,979	0,107	6	161,63	195,25	0,009366527	10,44	0,028635455	3,05378	32,71
27128	27	1,435	-0,953	0,152	6	166,53	196,7	0,010675850	11,9	0,028883651	3,02513	36,96
16802	14	1,286	-1,082	0,267	6	155,82	189,49	0,006742070	7,52	0,020259823	5,23347	33,28
23034	17	1,442	-0,831	0,184	7	173,49	203,52	0,008709272	4,95	0,027094813	7,35256	32,14
13119	10	1,558	-0,744	0,167	7	180,59	208,38	0,010872522	6,18	0,030370437	2,42099	35,8
24345	7	1,394	-0,808	0,159	7	173,74	204,8	0,008709171	4,95	0,027630018	4,90951	31,52
10702	22	1,418	-0,665	0,14	7	182,26	212,8	0,009958305	5,66	0,02929845	6,17207	33,99
24351	25	1,15	-0,746	0,192	7	170,62	208,27	0,005985590	3,4	0,021181534	7,41853	28,26
5171	20	1,323	-0,681	0,099	7	179,17	211,9	0,009350238	5,31	0,029972078	6,78899	31,2
2501	20	1,216	-0,882	0,095	7	165,06	200,67	0,007266225	4,13	0,027778546	8,55395	26,16
27107	27	1,382	-0,698	0,121	7	179,62	210,95	0,009698248	5,51	0,029781909	4,2642	32,56
25210	18	1,384	-0,673	0,262	7	181,06	212,35	0,007587537	4,31	0,022051981	6,14613	34,41
25777	9	1,876	-0,562	0,211	7	195,47	218,55	0,015014804	8,53	0,033314661	10,11666	45,07
25155	8	2,018	-0,64	0,346	7	192,74	214,19	0,013019283	7,4	0,026913737	6,00561	48,37

item	desc	a	b	c	cluster	b	s	Informações	% infor. item no cluster	Infor. total do item	Distância do centro	% de info. aproveitada
27085	25	1,579	-0,824	0,209	7	176,49	203,91	0,009766103	5,55	0,028149657	8,77155	34,69
25087	10	1,971	-0,6	0,278	7	194,46	216,43	0,014403682	8,18	0,030398096	7,51113	47,38
23934	13	1,289	-0,817	0,255	7	170,71	204,3	0,006410315	3,64	0,020827604	4,66412	30,78
25826	16	1,51	-0,806	0,21	7	176,24	204,92	0,009182022	5,22	0,026857950	6,35638	34,19
16923	28	1,321	-0,797	0,213	7	172,64	205,42	0,007283322	4,14	0,023324861	3,51552	31,23
24089	11	1,713	-0,684	0,173	7	186,46	211,73	0,013186100	7,49	0,032972833	3,19476	39,99
26325	8	1,406	-0,761	0,128	7	176,63	207,43	0,009583100	5,45	0,029831317	1,5199	32,12
23160	26	1,519	-0,432	0,258	8	197,31	225,82	0,009843195	6,47	0,024422338	7,66102	40,3
24330	23	1,192	-0,679	0,218	8	175,69	212,01	0,006210102	4,08	0,020795025	7,4052	29,86
23666	15	1,432	-0,627	0,115	8	184,68	214,92	0,010383599	6,82	0,031288357	7,04872	33,19
24012	15	1,249	-0,474	0,194	8	188,8	223,47	0,007629557	5,01	0,022941956	8,49806	33,26
23031	18	1,4	-0,544	0,16	8	188,63	219,56	0,009779306	6,43	0,027689874	0,77201	35,32
10729	20	1,201	-0,659	0,228	8	177,08	213,13	0,006252195	4,11	0,020517954	6,07363	30,47
5127	23	1,371	-0,422	0,108	8	194,8	226,38	0,010757844	7,07	0,030428856	10,22222	35,35
2381	10	1,292	-0,637	0,116	8	180,85	214,36	0,008653361	5,69	0,028141048	5,51931	30,75
2439	20	1,218	-0,578	0,141	8	182,11	217,66	0,007734943	5,08	0,025069900	2,59731	30,85
2496	20	1,196	-0,646	0,341	8	177,65	213,86	0,005077507	3,34	0,016072001	5,15737	31,59
2375	19	1,415	-0,551	0,166	8	188,57	219,17	0,009830696	6,46	0,027628716	1,20221	35,58
2446	27	1,668	-0,456	0,319	8	198,52	224,48	0,010352104	6,8	0,023573381	5,58343	43,91
16818	15	1,631	-0,56	0,132	8	192,12	218,66	0,013250495	8,71	0,034321073	5,74683	38,61
25205	19	1,217	-0,615	0,209	8	180,01	215,59	0,006760218	4,44	0,021646470	3,35722	31,23
25169	8	1,666	-0,51	0,246	8	195,47	221,46	0,011655407	7,66	0,027479273	4,31282	42,42
24967	23	1,179	-0,606	0,175	8	179,37	216,09	0,006799270	4,47	0,022529463	3,40872	30,18
16863	19	1,481	-0,44	0,164	8	196,14	225,37	0,011187771	7,35	0,029050143	7,39868	38,51
24664	4	1,236	-0,257	0,253	9	200,57	235,6	0,006184867	4,84	0,020043339	4,41083	30,86
22387	19	1,305	-0,338	0,223	9	197,89	231,07	0,006945317	5,44	0,022558553	5,63813	30,79
24334	3	1,442	-0,368	0,288	9	199,37	229,4	0,007198676	5,64	0,021755741	9,75113	33,09
24346	26	1,864	-0,101	0,221	9	221,09	244,32	0,014680685	11,48	0,032410986	8,0903	45,23
2452	9	1,378	-0,301	0,15	9	201,72	233,14	0,008829944	6,91	0,027849458	3,62416	31,71
2380	18	1,211	-0,217	0,232	9	202,08	237,84	0,006252415	4,9	0,020518343	7,46433	30,47
23676	22	1,256	-0,313	0,139	9	198	232,47	0,007586742	5,94	0,025977830	3,91602	29,2
20560	20	1,969	-0,173	0,101	9	218,3	240,3	0,019494524	15,27	0,044460547	5,62859	43,85
27010	22	1,549	-0,192	0,236	9	211,28	239,23	0,009895839	7,75	0,026086425	3,03942	37,93
10651	7	1,64	-0,117	0,128	9	217,02	243,42	0,013700529	10,73	0,034819374	7,9291	39,35
29512	26	1,622	-0,299	0,302	9	206,56	233,25	0,008991195	7,04	0,023768255	7,03955	37,83
26333	10	1,249	-0,283	0,216	9	199,48	234,15	0,006679786	5,23	0,021898779	3,33966	30,5
26175	20	1,517	-0,213	0,136	9	209,52	238,06	0,011275226	8,83	0,031633061	1,75935	35,64
23937	13	1,218	-0,018	0,255	10	213,41	248,96	0,005586500	6,28	0,019663602	5,19594	28,41
13140	27	1,611	0,136	0,174	10	230,69	257,57	0,011460617	12,88	0,030938719	5,53147	37,04
23408	20	1,815	0,014	0,118	10	226,89	250,75	0,014388617	16,17	0,039416156	7,05839	36,5
5212	20	1,458	0,005	0,133	10	220,55	250,24	0,009618370	10,81	0,030599419	3,09511	31,43
16905	24	2,292	0,186	0,176	10	241,47	260,36	0,022156891	24,9	0,043844038	7,60591	50,54
25023	6	1,151	0,057	0,165	10	215,53	253,15	0,006053175	6,8	0,022461209	9,49076	26,95
16631	7	1,722	-0,04	0,207	10	222,58	247,73	0,010844822	12,19	0,030835725	9,94073	35,17
29488	6	1,528	0,099	0,253	10	227,16	255,5	0,008881051	9,98	0,024827554	3,55013	35,77
24319	20	1,227	0,275	0,15	11	230,05	265,33	0,007656381	7,24	0,024765037	3,36442	30,92
24327	5	1,181	0,237	0,213	11	226,55	263,21	0,006304257	5,96	0,020817931	3,66284	30,28
20468	8	1,265	0,266	0,137	11	230,6	264,83	0,008240841	7,79	0,026282148	2,02319	31,36
2494	20	1,268	0,303	0,207	11	232,75	266,9	0,007434432	7,03	0,022663260	3,91481	32,8
16816	15	1,466	0,374	0,121	11	241,33	270,87	0,011605164	10,97	0,031603962	5,93933	36,72
22398	26	1,714	0,351	0,169	11	244,32	269,58	0,014041576	13,28	0,033276430	4,49615	42,2
29505	22	1,28	0,215	0,283	11	228,15	261,98	0,006364546	6,02	0,019494147	4,10601	32,65
26310	6	2,135	0,413	0,194	11	252,77	273,05	0,020432825	19,32	0,039304659	8,25222	51,99
25069	23	1,365	0,147	0,166	11	226,46	258,18	0,008301022	7,85	0,026645059	10,6221	31,15
26346	23	1,268	0,313	0,192	11	233,31	267,46	0,007661361	7,24	0,023395015	4,62438	32,75
25082	10	1,391	0,225	0,261	11	231,41	262,54	0,007706195	7,29	0,022211181	4,87825	34,7

ANEXO XII

**Características dos itens selecionados após
a obtenção do agrupamento com 6 clusters**

item	desc	a	b	c	cluster	b	s	Informações	% infor item no cluster	Infor. total do item	Distância do centro	% de info. aproveitada
23041	28	1,176	-2,404	0,021	1	115,6	152,42	0,008021968	16,76	0,032576201	14,37402	24,63
16801	14	1,446	-1,933	0,138	1	141,92	171,87	0,011740943	24,53	0,030012196	18,35632	39,12
30088	10	1,517	-2,048	0,16	1	135,5	164,04	0,012310885	25,72	0,030017304	8,82796	41,01
13103	3	1,183	-2,337	0,204	1	119,34	155,94	0,006424975	13,42	0,021242577	9,31077	30,25
30092	23	1,222	-2,251	0,037	1	124,15	159,58	0,009361305	19,56	0,032350190	3,36728	28,94
23608	27	1,324	-1,578	0,166	2	161,77	194,47	0,008724866	7,82	0,025837540	1,72073	33,77
23956	16	1,224	-1,38	0,253	2	172,83	208,21	0,006675085	5,99	0,019845530	15,94229	33,64
23165	9	1,282	-1,654	0,347	2	157,52	191,29	0,005727251	5,14	0,017024920	7,02352	33,64
24337	25	1,185	-1,75	0,072	2	152,15	188,69	0,007479782	6,71	0,028602983	12,91646	26,15
10679	10	1,559	-1,479	0,193	2	167,3	195,07	0,011687681	10,48	0,028748999	4,28544	40,65
5108	8	1,401	-1,373	0,194	2	173,22	204,13	0,009722697	8,72	0,025765623	13,26081	37,74
30087	8	1,779	-1,64	0,231	2	158,3	182,64	0,012148252	10,89	0,030287189	13,82183	40,11
29508	23	1,403	-1,66	0,215	2	157,18	188,04	0,008419982	7,55	0,024682049	9,58714	34,11
27145	28	1,228	-1,463	0,15	2	168,19	203,45	0,008141053	7,3	0,024785533	9,36635	32,85
24965	19	1,174	-1,555	0,132	2	163,05	199,93	0,0075172	6,74	0,024634441	4,31	30,52
30093	22	1,296	-1,66	0,138	2	157,18	190,59	0,008370922	7,51	0,026874668	7,73032	31,15
30090	18	1,269	-1,693	0,22	2	155,34	189,46	0,006908401	6,19	0,022067415	9,86862	31,31
22391	20	1,381	-1,329	0,164	2	175,68	207,04	0,009999292	8,97	0,027076393	17,02743	36,93
24324	20	1,375	-1,197	0,258	3	183,06	214,55	0,007502829	3,52	0,022092639	7,6834	33,96
2487	19	1,635	-1,104	0,133	3	186,26	214,74	0,013277890	6,23	0,034329236	5,42023	38,68
5006	2	1,374	-0,913	0,409	3	198,93	230,45	0,005837099	2,74	0,015911942	14,78744	36,68
20471	25	1,316	-1,275	0,127	3	178,7	211,6	0,008151569	3,82	0,027968496	12,86956	29,15
23936	13	1,215	-1,193	0,188	3	183,28	218,92	0,006855129	3,21	0,022594081	5,18059	30,34
20570	20	1,176	-1,118	0,137	3	187,48	224,3	0,007300494	3,42	0,024404904	4,22238	29,91
5140	16	1,194	-1,156	0,099	3	185,35	221,62	0,007853989	3,68	0,027013540	3,30048	29,07
20457	17	1,188	-1,191	0,14	3	183,4	219,84	0,007145625	3,35	0,024495926	4,92042	29,17
23237	18	1,417	-1,216	0,189	3	182	212,56	0,008741286	4,1	0,026340232	9,87806	33,19
10692	16	1,376	-1,17	0,228	3	184,57	216,04	0,008052100	3,78	0,023549343	5,56435	34,19
24342	23	1,399	-1,02	0,135	3	192,95	223,9	0,010461942	4,91	0,029223801	5,95963	35,8
20496	17	1,375	-1,046	0,218	3	191,5	222,99	0,008657241	4,06	0,024032970	4,26439	36,02
5193	19	1,388	-0,915	0,205	3	198,82	230,02	0,009160004	4,3	0,024937006	14,4111	36,73
2372	28	1,287	-1,066	0,45	3	190,38	224,03	0,004757027	2,23	0,013540372	4,38883	35,13
16930	28	1,372	-1,263	0,138	3	179,37	210,93	0,008646119	4,05	0,028466290	12,84977	30,37
16645	7	1,261	-1,033	0,165	3	192,23	226,56	0,008135530	3,82	0,024646795	7,50509	33,01
26366	13	1,465	-0,938	0,252	3	197,54	227,09	0,009269591	4,35	0,023848847	11,542	38,87
23444	15	1,645	-1,085	0,145	3	189,32	215,64	0,013334504	6,25	0,033638844	4,63147	39,64
16836	17	1,288	-0,979	0,107	3	195,25	228,86	0,009514919	4,46	0,028635455	11,12895	33,23
27128	27	1,435	-0,953	0,152	3	196,7	226,87	0,010798336	5,06	0,028883651	10,74319	37,39
16802	14	1,286	-1,082	0,267	3	189,49	223,16	0,006910716	3,24	0,020259823	3,22372	34,11
22011	8	1,505	-1,182	0,14	3	183,9	212,67	0,010732811	5,03	0,031106203	8,69185	34,5
2481	19	1,784	-1,166	0,201	3	184,79	209,06	0,012958241	6,08	0,032355496	11,64476	40,05
27126	27	1,234	-1,211	0,013	3	182,28	217,37	0,009180281	4,31	0,035313514	6,64417	26
23160	26	1,519	-0,432	0,258	4	225,82	254,32	0,009347619	3,05	0,024422338	16,53085	38,27
24330	23	1,192	-0,679	0,218	4	212,01	248,34	0,006272268	2,05	0,020795025	4,71997	30,16
23034	17	1,442	-0,831	0,184	4	203,52	233,54	0,008361168	2,73	0,027094813	14,00758	30,86
13119	10	1,558	-0,744	0,167	4	208,38	236,17	0,010525983	3,44	0,030370437	8,93472	34,66
23666	15	1,432	-0,627	0,115	4	214,92	245,16	0,010727034	3,5	0,031288357	2,29438	34,28
24345	7	1,394	-0,808	0,159	4	204,8	235,86	0,008426459	2,75	0,027630018	11,45898	30,5
23031	18	1,4	-0,544	0,16	4	219,56	250,49	0,009757243	3,19	0,027689874	9,32899	35,24
10702	22	1,418	-0,665	0,14	4	212,8	243,33	0,009907622	3,24	0,02929845	0,52202	33,82
24351	25	1,15	-0,746	0,192	4	208,27	245,92	0,005990248	1,96	0,021181534	5,3042	28,28
10729	20	1,201	-0,659	0,228	4	213,13	249,18	0,006284775	2,05	0,020517954	5,43004	30,63
5171	20	1,323	-0,681	0,099	4	211,9	244,63	0,009289538	3,04	0,029972078	1,49616	30,99

item	desc	a	b	c	cluster	b	s	Informações	% infor item no cluster	Infor. total do item	Distância do centro	% de info. aproveitada
2381	10	1,292	-0,637	0,116	4	214,36	247,87	0,008832769	2,89	0,028141048	4,30545	31,39
2501	20	1,216	-0,882	0,095	4	200,67	236,27	0,007033339	2,3	0,027778546	14,51565	25,32
2439	20	1,218	-0,578	0,141	4	217,66	253,21	0,007703386	2,52	0,025069900	10,49734	30,73
2496	20	1,196	-0,646	0,341	4	213,86	250,06	0,005034224	1,64	0,016072001	6,35442	31,32
2375	19	1,415	-0,551	0,166	4	219,17	249,77	0,009834398	3,21	0,027628716	8,5419	35,59
2446	27	1,668	-0,456	0,319	4	224,48	250,44	0,009900913	3,23	0,023573381	13,19216	42
16818	15	1,631	-0,56	0,132	4	218,66	245,21	0,013601071	4,44	0,034321073	5,73882	39,63
27107	27	1,382	-0,698	0,121	4	210,95	242,28	0,009583327	3,13	0,029781909	2,61276	32,18
25210	18	1,384	-0,673	0,262	4	212,35	243,63	0,007629621	2,49	0,022051981	0,76942	34,6
25777	9	1,876	-0,562	0,211	4	218,55	241,63	0,015209615	4,97	0,033314661	5,83849	45,65
25205	19	1,217	-0,615	0,209	4	215,59	251,17	0,006744356	2,2	0,021646470	7,82348	31,16
25155	8	2,018	-0,64	0,346	4	214,19	235,65	0,012839095	4,19	0,026913737	8,17168	47,7
27065	25	1,579	-0,824	0,209	4	203,91	231,33	0,009275488	3,03	0,028149657	15,45627	32,95
25087	10	1,971	-0,6	0,278	4	216,43	238,4	0,014405111	4,71	0,030398096	6,29642	47,39
25169	8	1,666	-0,51	0,246	4	221,46	247,45	0,011553248	3,77	0,027479273	9,13304	42,04
24967	23	1,179	-0,606	0,175	4	216,09	252,82	0,006770140	2,21	0,022529463	9,547	30,05
23934	13	1,289	-0,817	0,255	4	204,3	237,89	0,006291440	2,06	0,020827604	10,58091	30,21
25826	16	1,51	-0,806	0,21	4	204,92	233,59	0,008820537	2,88	0,026857950	13,04997	32,84
16923	28	1,321	-0,797	0,213	4	205,42	238,2	0,007136147	2,33	0,023324861	9,4836	30,59
24099	11	1,713	-0,684	0,173	4	211,73	237,01	0,012837232	4,19	0,032972833	6,87983	38,93
26325	8	1,406	-0,761	0,128	4	207,43	238,23	0,009331312	3,05	0,029831317	7,9204	31,28
16863	19	1,481	-0,44	0,164	4	225,37	254,61	0,010800574	3,53	0,029050143	16,37825	37,18
24664	4	1,236	-0,257	0,253	5	235,6	270,63	0,006132795	3,59	0,020043339	4,5303	30,6
22387	19	1,305	-0,338	0,223	5	231,07	264,25	0,006885133	4,03	0,022558553	5,76615	30,52
24334	3	1,442	-0,368	0,288	5	229,4	259,42	0,007135646	4,18	0,021755741	9,81035	32,8
24012	15	1,249	-0,474	0,194	5	223,47	258,14	0,006098392	3,57	0,022941956	15,31612	26,58
23408	20	1,815	0,014	0,118	5	250,75	274,6	0,016810995	9,84	0,039416156	16,54662	42,65
24346	26	1,864	-0,101	0,221	5	244,32	267,55	0,014548629	8,52	0,032410986	7,93738	44,89
5127	23	1,371	-0,422	0,108	5	226,38	257,96	0,008426803	4,93	0,030428858	13,04405	27,69
2452	9	1,378	-0,301	0,15	5	233,14	264,56	0,008753386	5,12	0,027849458	3,7345	31,43
2380	18	1,211	-0,217	0,232	5	237,84	273,59	0,006200175	3,63	0,020518343	7,52035	30,22
23676	22	1,256	-0,313	0,139	5	232,47	266,94	0,007520886	4,4	0,025977830	4,0992	28,95
16631	7	1,722	-0,04	0,207	5	247,73	272,87	0,012866865	7,53	0,030835725	13,06657	41,73
20560	20	1,969	-0,173	0,101	5	240,3	262,29	0,019333685	11,32	0,044460547	5,44518	43,49
27010	22	1,549	-0,192	0,236	5	239,23	267,19	0,009814843	5,75	0,026086425	2,90739	37,62
10651	7	1,64	-0,117	0,128	5	243,42	269,83	0,013590349	7,96	0,034819374	7,81895	39,03
29512	26	1,622	-0,299	0,302	5	233,25	259,95	0,008914372	5,22	0,023768255	7,03563	37,51
26333	10	1,249	-0,283	0,216	5	234,15	268,81	0,006622879	3,88	0,021898779	3,5195	30,24
26175	20	1,517	-0,213	0,136	5	238,06	266,6	0,011180299	6,54	0,031633061	1,61298	35,34
24319	20	1,227	0,275	0,15	6	265,33	300,62	0,007686187	4,61	0,024765037	8,85587	31,04
23937	13	1,218	-0,018	0,255	6	248,96	284,51	0,005467219	3,28	0,019663602	15,0912	27,8
24327	5	1,181	0,237	0,213	6	263,21	299,87	0,006323739	3,79	0,020817931	7,4936	30,38
13140	27	1,611	0,136	0,174	6	257,57	284,44	0,011117513	6,67	0,030938719	9,09719	35,93
20468	8	1,265	0,266	0,137	6	264,83	299,06	0,008311940	4,98	0,026282148	7,22897	31,63
5212	20	1,458	0,005	0,133	6	250,24	279,94	0,008893104	5,33	0,030599419	17,051	29,06
2494	20	1,268	0,303	0,207	6	266,9	301,05	0,007406884	4,44	0,022663260	9,96411	32,68
16905	24	2,292	0,186	0,176	6	260,36	279,25	0,020284265	12,16	0,043844038	13,3426	46,26
25023	6	1,151	0,057	0,165	6	253,15	290,77	0,006079583	3,65	0,022461209	8,77625	27,07
16816	15	1,466	0,374	0,121	6	270,87	300,4	0,011568432	6,94	0,031603962	12,05275	36,6
22398	26	1,714	0,351	0,169	6	269,58	294,84	0,014150038	8,49	0,033276430	8,16647	42,52
29505	22	1,28	0,215	0,283	6	261,98	295,81	0,006418834	3,85	0,019494147	3,29803	32,93
26310	6	2,135	0,413	0,194	6	273,05	293,33	0,020334570	12,19	0,039304659	11,32899	51,74
29488	6	1,528	0,099	0,253	6	255,5	283,83	0,008661498	5,19	0,024827554	10,70414	34,89
25069	23	1,365	0,147	0,166	6	258,18	289,9	0,008601005	5,16	0,026645059	4,42824	32,28
26346	23	1,268	0,313	0,192	6	267,46	301,61	0,007627484	4,57	0,023395015	10,73463	32,6
25082	10	1,391	0,225	0,261	6	262,54	293,67	0,007824910	4,69	0,022211181	1,39521	35,23

ANEXO XIII

Inquirição Estadual das habilidades por *cluster* de proficiência

Cluster	Item	Habilidade	Desc	Pontos Notáveis	
				b	s
1(127,3-160,8)	23041	Lê gráficos de colunas identificando informações como a maior e menor quantidade	28	115,6	152,4
	13103	Reconhece o quadrado entre quadriláteros e triângulos	3	119,3	155,9
	30092	Resolve problemas do cotidiano envolvendo subtração de quantias monetárias com significado de complementação	23	124,2	159,6
	30088	Realiza troca de cédula por moedas conservando o valor da quantia total	10	135,5	164,0
	16801	Identifica a localização de números naturais na reta numérica ordenados de 10 em 10	14	141,9	171,9
2(163,1-195,6)	24337	Resolve problemas do cotidiano envolvendo adição de racionais com o mesmo número de casas decimais e operação com uma reserva	25	152,2	188,7
	30090	Calcula a multiplicação de número natural por outro de 1 algarismo envolvendo 3 reservas	18	155,3	189,5
	29508	Resolve problema envolvendo multiplicação de decimal por número natural de 1 algarismo com significado de proporcionalidade	23	157,2	188,0
	30093	Identifica a medida de um objeto por meio de régua, expressando-a em decimal	22	157,2	190,6
	23165	Resolve problema envolvendo o tempo de duração de um evento, expresso em horas e minutos	9	157,5	191,3
	30087	Estabelece equivalência entre unidades de medida do tempo (horas e minutos)	8	158,3	182,6
	23608	Interpreta dados apresentados em tabela de dupla entrada para selecionar uma informação	27	161,8	194,5
	24965	Resolve problema envolvendo divisão de números naturais, com resto e com significado de medida	19	163,1	199,9
	10679	Resolve situação problema envolvendo adição de quantias em reais, com apoio gráfico e tabela	10	167,3	195,1
	27145	Localiza informação apresentada em gráfico de coluna por meio da leitura do eixo das ordenadas	28	168,2	203,5
	23956	Associar um número natural à sua decomposição em unidade de ordem do sistema de numeração decimal	16	172,8	208,2
	5108	Resolve problema envolvendo transformação de unidades de medida de tempo	8	173,2	204,1
22391	Resolve problema envolvendo divisão exata com significado de partilha	20	175,7	207,0	
3(188,3-220,2)	20471	Resolve problemas envolvendo a subtração de números decimais com ideia de complementação.	25	178,7	211,6
	16930	Identifica informação apresentada em gráfico de colunas no eixo das ordenadas por aproximação	28	179,4	210,9
	23237	Calcula o quociente de divisão exata com uma divisão parcial com resto	18	182,0	212,6
	27126	Interpreta e informações apresentados em tabela de dupla entrada com informações que satisfaz simultaneamente as duas condições	27	182,3	217,4
	24324	Resolve problema envolvendo divisão exata de um número natural por outro de dois algarismos, com divisão parcial com resto e significado de repartir	20	183,1	214,6
	23936	Identifica o valor relativo de um algarismo em número representado por 4 algarismos	13	183,3	218,9
	20457	Calcula o resultado da subtração de números naturais, com dois zeros no minuendo	17	183,4	219,8
	22011	Estabelece equivalência entre medidas de tempo expressas em unidades diferentes (horas/minutos/segundos)	8	183,9	212,7

Cluster	Item	Habilidade	Desc	Pontos Notáveis	
				b	s
3(188,3-220,2) continuação	10692	Associa número natural à sua forma decomposta na soma dos valores relativos dos algarismos	16	184,6	216,0
	2481	Resolve problemas envolvendo a subtração de números naturais com estado inicial desconhecido.	19	184,8	209,1
	5140	Associa o número natural à sua decomposição em milhares, centenas e dezenas (soma de valores relativos dos algarismos)	16	185,4	221,6
	20570	Resolve problemas envolvendo a adição e multiplicação de números naturais.	20	187,5	224,3
	2487	Resolve problema envolvendo estrutura aditiva com significado de reunir e solucionado pela subtração	19	188,3	214,7
	23444	Identifica o valor de ordem de um algarismo em número de 5 algarismos	15	189,3	215,6
	16802	Calcula o resultado de adição e subtração representados na reta numérica	14	189,5	223,2
	2372	Interpreta dados apresentados em gráfico de coluna envolvendo adição das quantidades representadas no eixo das ordenadas.	28	190,4	224,0
	20496	Calcula o resultado de subtração de números naturais envolvendo 4 reagrupamentos e zero no minuendo	17	191,5	223,0
	16645	Resolve problemas envolvendo a divisão e a medida de capacidade.	7	192,2	226,6
	24342	Resolve problemas em situação de troca envolvendo multiplicação e subtração.	23	193,0	223,9
	16836	Calcula a subtração de números naturais envolvendo 3 reagrupamentos consecutivos.	17	195,3	228,9
	27128	Resolve problemas envolvendo adição de números naturais (quatro parcelas) apresentadas em quadros.	27	196,7	226,9
	26366	Identifica número natural decomposto em unidades de ordem do sistema de numeração decimal representados por símbolos codificados	13	197,5	227,1
	5193	Resolve problema envolvendo subtração de números naturais com significado de comparar	19	198,8	230,0
5006	Identifica formas geométricas tridimensionais com superfícies arredondadas	2	198,9	230,5	
4(213,11-243,75)	2501	Resolve problemas envolvendo a multiplicação e adição de números naturais.	20	200,7	236,3
	23034	Calcula o resultado da subtração de números naturais em que o maior represente milhares exatos (zeros no minuendo)	17	203,5	233,5
	27065	Resolve problemas envolvendo subtração de racionais registrados como decimais, com significado de comparar	25	203,9	231,3
	23934	Identifica número/números registrados com algarismos iguais com valores posicionais diferentes	13	204,3	237,9
	24345	Estabelece equivalência entre medidas de massa, expressas em unidades distintas, com apoio gráfico	7	204,8	235,9
	25826	Associa número natural à decomposição na soma dos valores relativos dos seus algarismos	16	204,9	233,6
	16923	Lê dados e informações apresentados em gráfico de colunas duplas	28	205,4	238,2
	26325	Estabelece equivalência entre medidas de tempo, expressas em unidades distintas	8	207,4	238,2
	24351	Resolve problema envolvendo subtração de decimais com reagrupamento e com significado de comparar	25	208,3	245,9
	13119	Realiza trocas de cédulas e moedas por outras com valor monetário equivalente	10	208,4	236,2
	27107	Realiza agrupamento de moedas determinando o valor monetário total	27	211,0	242,3
	24099	Resolve problema envolvendo o cálculo do perímetro do retângulo representado em malha quadriculada e com medidas explicitamente determinadas	11	211,7	237,0
	5171	Associa expressão numérica a problema como possibilidade de sua resolução	20	211,9	244,6
	24330	Resolve problema envolvendo multiplicação com significado de proporcionalidade e adição com significado de reunir	23	212,0	248,3

Cluster	Item	Habilidade	Desc	Pontos Notáveis	
				b	s
4(213,11-243,75) continuação	25210	Calcula o resultado de divisão de um número natural por outro de 2 algarismos	18	212,4	243,6
	10702	Identifica número (decimal) indicado na reta em ponto intermediário a dois números naturais	22	212,8	243,3
	10729	Resolve problema envolvendo o cálculo da área de figura plana sem apoio gráfico	20	213,1	249,2
	2496	Aplica a propriedade do elemento neutro da multiplicação	20	213,9	250,1
	25155	Relaciona unidades de medidas de tempo estabelecendo equivalência entre elas	8	214,2	235,7
	2381	Resolve situação problema envolvendo agrupamentos de moedas perfazendo determinado valor monetário	10	214,4	247,9
	23666	Associa número natural à sua decomposição em unidade de ordem do sistema de numeração decimal	15	214,9	245,2
	25205	Resolve problemas envolvendo adição de três parcelas	19	215,6	251,2
	24967	Resolve problemas envolvendo a noção de proporcionalidade	23	216,1	252,8
	25087	Determina e seleciona possibilidades de agrupamento de cédulas para se obter determinado valor	10	216,4	238,4
	2439	Resolve problemas de multiplicação envolvendo a idéia de razão de qualidade.	20	217,7	253,2
	25777	Determina o tempo de duração de um evento expresso em horas e minutos	9	218,6	241,6
	16818	Associa um número natural à decomposição na soma dos valores relativos dos seus algarismos	15	218,7	245,2
	2375	Resolve problemas de igualização envolvendo a mudança de uma quantidade para que as duas tenham a mesma quantidade.	19	219,2	249,8
	23031	Calcula o quociente da divisão envolvendo reagrupamentos	18	219,6	250,5
	25169	Resolve problemas envolvendo multiplicação e adição de números naturais	8	221,5	247,5
	2446	Interpreta dados apresentados em tabelas com dupla entrada.	27	224,5	250,4
	16863	Resolve problema de subtração de números naturais envolvendo a idéia de complementação.	19	225,4	254,6
	23160	Resolve problemas envolvendo porcentagem (50%)	26	225,8	254,3
	5(236,5-266,2)	24012	Decompõe números naturais em ordens e classes	15	223,5
5127		Resolve problemas envolvendo adição de quantias e a decomposição do valor total em cédulas e moedas	23	226,4	258,0
24334		Classifica quadriláteros	3	229,4	259,4
22387		Resolve problemas envolvendo a subtração de números naturais com estado inicial desconhecido	19	231,1	264,3
23676		Localiza números decimais com centésimos na reta numérica	22	232,5	266,9
2452		Resolve problemas envolvendo transformação de unidades de tempo e o cálculo de duração de um evento.	9	233,1	264,6
29512		Resolve problemas envolvendo porcentagem (50%)	26	233,3	260,0
26333		Resolve problemas envolvendo situação de troco com complementação	10	234,2	268,8
24664		Identifica triângulos, quadriláteros e círculos	4	235,6	270,6
2380		Calcula o quociente e o resto da divisão, com divisor de dois algarismos.	18	237,8	273,6
26175		Resolve problemas envolvendo duas multiplicações	20	238,1	266,6
27010		Identifica números decimais na reta numérica	22	239,2	267,2
20560		Resolve situação problema envolvendo multiplicação com significado de combinatória	20	240,3	262,3
10651		Estabelece equivalência entre medidas de comprimento expressas em unidades distintas	7	243,4	269,8
24346		Resolve problemas envolvendo o cálculo de porcentagem	26	244,3	267,6
16631		Resolve problema envolvendo adição de medidas de comprimento, sem necessidade de transformação de unidades	7	247,7	272,9
23408		Resolve problema envolvendo multiplicação com significado de combinatória	20	250,8	274,6

Cluster	Item	Habilidade	Desc	Pontos Notáveis	
				b	s
6(261,7-292,5)	23937	Reconhece o valor posicional de um algarismo de um número natural de 5 algarismos	13	249,0	284,5
	5212	Resolve problema envolvendo divisão de números naturais com significado de medida	20	250,2	279,9
	25023	Realiza estimativa de medida de comprimento utilizando unidades padronizadas e apoio gráfico	6	253,2	290,8
	29488	Resolve problema envolvendo divisão de medidas de capacidade (decimais)	6	255,5	283,8
	13140	Interpreta e seleciona dados e informações apresentados explicitamente em tabelas com duas ou mais entradas	27	257,6	284,4
	25069	Realiza trocas, por decomposição, de cédula por outras, conservando o valor monetário da cédula trocada	23	258,2	289,9
	16905	Identifica um número racional representado por fração, com significado de razão	24	260,4	279,3
	29505	Identifica números racionais sob a forma decimal representados por segmentos de reta, tendo como referência um segmento de reta com valor 1	22	262,0	295,8
	25082	Realiza agrupamento de moedas identificando o valor monetário total	10	262,5	293,7
	24327	Realiza e interpreta a redução de figuras geométricas planas (quadrado)	5	263,2	299,9
	20468	Determina o horário de término de um intervalo de tempo, conhecendo-se o horário de início e a duração do intervalo	8	264,8	299,1
	24319	Resolve problema envolvendo divisão de números naturais com resto, com significado de medida, relacionando a divisão à multiplicação	20	265,3	300,6
	2494	Resolve problema envolvendo multiplicação de números naturais com significado de proporcionalidade	20	266,9	301,1
	26346	Realiza agrupamento de moedas determinando o valor monetário total	23	267,5	301,6
	22398	Resolve problema envolvendo cálculo de porcentagem	26	269,6	294,8
	16816	Identifica a decomposição de um número natural em unidades de ordem do sistema de numeração decimal	15	270,9	300,4
26310	Realiza estimativa de medida de comprimento utilizando unidades não padronizadas e apoio gráfico	6	273,1	293,3	

Banco de Dados do Saeb 2003 – Matemática 4ª série

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)