

***Provas de Aferição***  
***1.º Ciclo - Matemática***

**RELATÓRIO**

**2010**

## ÍNDICE

### PROVA DE AFERIÇÃO DE MATEMÁTICA – 1.º CICLO

1. Apresentação da Prova .....	2
2. Resultados Nacionais Globais .....	4
3. Resultados Nacionais por Área Temática.....	5
4. Resultados Nacionais por Item.....	7
5. Análise de Resultados dos Itens por Área Temática.....	10
5.1. Números e Cálculo .....	10
5.2. Geometria e Medida .....	17
5.2.1 Geometria.....	17
5.2.2 Medida .....	21
5.3. Estatística e Probabilidades.....	27
5.4. Álgebra e Funções.....	30
6. Conclusão .....	33
Referências Bibliográficas .....	34
Anexo – Descritores dos Itens da Prova.....	35

## 1. APRESENTAÇÃO DA PROVA

A Prova de Aferição de Matemática do 1.º ciclo do Ensino Básico, enquanto instrumento de aferição, tem por referência os aspectos da competência matemática apresentados no Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais e nos Programas de Matemática em vigor.

A prova tem por base duas dimensões: as áreas temáticas e os aspectos da competência matemática. Os aspectos da competência matemática avaliados na prova são: o conhecimento e a compreensão de conceitos e procedimentos matemáticos, e as capacidades de resolver problemas, de raciocinar matematicamente e de comunicar matematicamente. Os alunos mostram os seus conhecimentos nestes aspectos respondendo a itens das áreas temáticas de Números e Cálculo, Geometria e Medida, Estatística e Probabilidades, e Álgebra e Funções.

Cada item é construído para avaliar, preferencialmente, uma das quatro áreas temáticas e um dos aspectos da competência matemática. Contudo, alguns itens abarcam conhecimentos de várias áreas temáticas e vários aspectos da competência matemática. No quadro seguinte explicitam-se algumas das capacidades específicas dos aspectos da competência matemática que se pretendem avaliar.

**Quadro n.º 1 – Aspectos da Competência Matemática**

ASPECTOS DA COMPETÊNCIA	CAPACIDADES A AVALIAR
<b>CONHECIMENTO E COMPREENSÃO DE CONCEITOS E PROCEDIMENTOS MATEMÁTICOS</b>	- Conhecimento de factos, conceitos e procedimentos matemáticos e sua aplicação a situações simples ou rotineiras.
<b>RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS</b>	<i>Resolver problemas em contextos matemáticos e em outros contextos</i> - Matematizar uma dada situação. - Aplicar e adaptar uma diversidade de estratégias adequadas à resolução de uma situação. - Interpretar e criticar resultados dentro do contexto de uma situação.
<b>RACIOCÍNIO MATEMÁTICO</b>	- Acompanhar e avaliar cadeias de argumentos matemáticos. - Formular, investigar e validar conjecturas matemáticas. - Formular argumentos matemáticos válidos para justificar opiniões. - Utilizar diversos tipos de raciocínio e métodos de demonstração.
<b>COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA</b>	- Interpretar e utilizar representações matemáticas e «textos» matemáticos. - Comunicar o pensamento matemático ou a estratégia de resolução de um problema de forma coerente e clara, utilizando a linguagem matemática.

A prova é constituída por 27 itens distribuídos por duas partes idênticas, em número e tipo de itens (itens de escolha múltipla, de resposta curta, de completamento e de resposta aberta).

As percentagens indicadas no quadro seguinte dizem respeito ao número de itens de cada aspecto da competência matemática relativamente ao número total de itens da prova.

**Quadro n.º 2 – Percentagem de itens, por aspecto da competência Matemática**

<b>Aspectos da competência matemática</b>	<b>Percentagem de itens (matriz conceptual)</b>	<b>Percentagem de itens (matriz da prova de 2010)</b>
Conhecimento e compreensão de conceitos e procedimentos matemáticos	45% a 55%	48%
Resolução de problemas	15% a 30%	15%
Raciocínio matemático	15% a 30%	30%
Comunicação matemática	5% a 10%	7%

As percentagens indicadas no quadro seguinte dizem respeito ao número de itens de cada área relativamente ao número total de itens da prova.

**Quadro n.º 3 – Percentagem de itens, por Área**

<b>Áreas temáticas</b>	<b>Percentagem de itens (matriz conceptual)</b>	<b>Percentagem de itens (matriz da prova de 2010)</b>
Números e Cálculo	25% a 35%	30%
Geometria e Medida	45% a 60%	52%
Estatística e Probabilidades	10% a 15%	11%
Álgebra e Funções	5% a 10%	7%

## 2. RESULTADOS NACIONAIS GLOBAIS

A prova foi realizada por 114 611 alunos do 4.º ano de escolaridade, envolvendo todas as escolas públicas e privadas.

A classificação final dos alunos na prova de aferição foi feita com base nos seus níveis de desempenho, medidos em pontos percentuais: atribuiu-se uma pontuação a cada item e a soma dos pontos correspondentes aos códigos atribuídos às respostas dos alunos foi convertida em percentagem da pontuação máxima possível.

O Quadro n.º 4 apresenta a distribuição dos alunos pelos cinco níveis de classificação adoptados para descrever o seu desempenho. Cada nível corresponde a um dos cinco intervalos em que foi dividida a escala de pontos percentuais, com a seguinte designação:

**A** – Muito Bom; **B** – Bom; **C** – Satisfaz; **D** – Não Satisfaz; **E** – Não Satisfaz.

A leitura do quadro permite verificar que mais de 40% dos alunos se situa no nível C e cerca de 48% dos alunos se situa nos dois níveis superiores A e B. O valor percentual da média nacional foi de 70,8% com um desvio padrão de 19,0%.

**Quadro n.º 4 – Classificação final, por níveis**

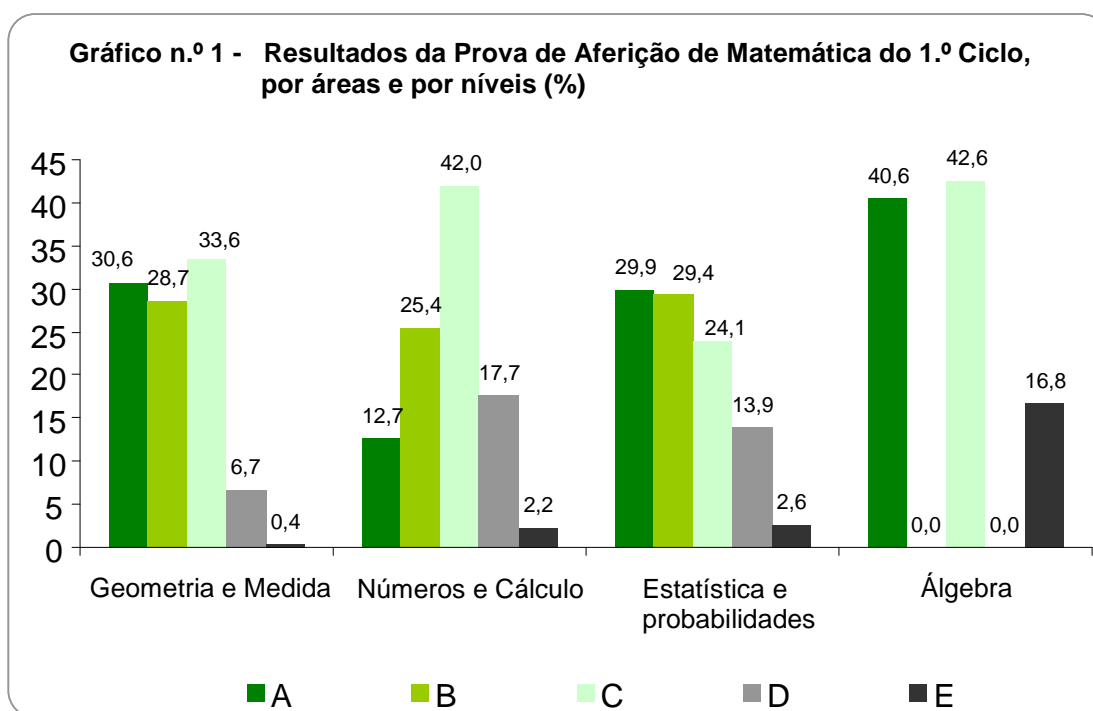
Nível	N.º de alunos	%
<b>A</b>	20592	4,0
<b>B</b>	33829	29,5
<b>C</b>	47427	41,4
<b>D</b>	12148	10,6
<b>E</b>	615	0,5
<b>Total</b>	114611	100,0
	<b>Média</b>	70,8%
	<b>Desvio padrão</b>	19,0%

Fonte: GAVE – Provas de Aferição 2010

### 3. RESULTADOS NACIONAIS POR ÁREA TEMÁTICA

Em 2010, pela primeira vez, foram divulgados, para além dos níveis globais de desempenho por aluno, os níveis de desempenho por área temática. Estes devem ser entendidos como uma menção, válida em si mesma, que pode ilustrar o grau de aquisição das aprendizagens em cada um dos aspectos considerados.

A Gráfico n.º 1 mostra a distribuição dos alunos pelos cinco níveis de desempenho. Verifica-se um predomínio do nível C na área de Números e Cálculo, enquanto nas áreas de Geometria e Medida, e de Estatística e Probabilidades, os alunos distribuem-se de modo equilibrado pelos três níveis A, B e C. Na área de Álgebra e Funções os resultados repartem-se predominantemente pelos níveis A e C, não havendo níveis B nem D.



Fonte: GAVE – Provas de Aferição 2010

O Quadro n.º 5 permite fazer uma leitura do desempenho global dos alunos, por área temática, através da percentagem de itens **com respostas totalmente correctas**.

Apesar da disparidade entre o número de itens das quatro áreas temáticas (ver Quadro n.º 3), a partir das percentagens apresentadas no quadro é possível tirar algumas conclusões:

- cerca de 88% dos alunos responde correctamente, pelo menos, a metade dos 14 itens de Geometria e Medida;
- cerca de 81% dos alunos responde correctamente, pelo menos, a metade dos oito itens de Números e Cálculo;
- cerca de 66% dos alunos responde correctamente a dois dos três itens de Estatística e Probabilidades;
- cerca de 40% dos alunos responde correctamente aos dois itens de Álgebra e Funções.

**Quadro n.º 5 – Percentagem de respostas totalmente correctas, por Área Temática<sup>1</sup>**

NÚMERO DE RESPOSTAS CORRECTAS	Área Temática							
	Geometria e Medida		Números e Cálculo		Estatística e Probabil.		Álgebra e Funções	
	(%)	(% acum.)	(%)	(% acum.)	(%)	(% acum.)	(%)	(% acum.)
0	0,0	0,0	0,4	0,4	2,9	2,9	16,8	16,8
1	0,1	0,1	2,0	2,4	30,8	33,7	42,6	59,4
2	0,4	0,5	5,8	8,2	36,4	70,1	40,6	100,0
3	1,1	1,6	10,9	19,1	29,9	100,0	---	---
4	2,1	3,7	15,4	34,5	---	---	---	---
5	3,5	7,2	19,4	53,9	---	---	---	---
6	5,1	12,3	21,0	74,9	---	---	---	---
7	6,8	19,1	17,2	92,1	---	---	---	---
8	8,2	27,3	7,9	100,0	---	---	---	---
9	9,8	37,1	---	---	---	---	---	---
10	11,1	48,2	---	---	---	---	---	---
11	12,4	60,6	---	---	---	---	---	---
12	13,4	74,0	---	---	---	---	---	---
13	14,1	88,1	---	---	---	---	---	---
14	11,9	100,0	---	---	---	---	---	---
<b>Média(%)</b>	<b>72,9</b>		<b>64,4</b>		<b>64,5</b>		<b>61,9</b>	

Fonte: GAVE – Provas de Aferição 2010

<sup>1</sup> O resultado médio de cada área temática na Prova de Aferição de Matemática do 1.º Ciclo (Quadro n.º 5) é a referência nacional para a comparação dos resultados de cada Agrupamento de Escolas ou Escola apresentados nos relatórios estatísticos.

Quando as respostas aos itens são tratadas como *politómicas*, ou seja, tendo em conta não só as **respostas totalmente correctas** mas **também as parcialmente correctas** (Quadro n.º 6), as médias sofrem, naturalmente, um aumento em quase todas as áreas temáticas, com excepção da área de Álgebra e Funções, dado os dois itens desta área não admitirem respostas parcialmente correctas.

**Quadro n.º 6 – Percentagem média de respostas totalmente e parcialmente correctas**

Áreas temáticas	Respostas correctas e parcialmente correctas (%)
GEOMETRIA E MEDIDA	75,6
NÚMEROS E CÁLCULO	64,8
ESTATÍSTICA E PROBABILIDADES	71,2
ÁLGEBRA E FUNÇÕES	61,9

Fonte: GAVE – Provas de Aferição 2010

#### 4. RESULTADOS NACIONAIS POR ITEM

As respostas dos alunos foram codificadas através de códigos que correspondem a níveis diferenciados de desempenho. A codificação das diversas respostas aos itens é variada, de acordo com o formato do item e o tipo de desempenho previsto. Alguns itens têm códigos com dois dígitos. O primeiro dígito corresponde ao nível de desempenho da resposta do aluno. O segundo dígito usa-se para codificar diferentes tipos de respostas.

O Quadro n.º 7 mostra, para cada item, as percentagens de respostas por código. Para uma reflexão mais aprofundada do desempenho dos alunos, sugere-se que a leitura dos resultados aí apresentados seja completada com uma análise do que se pretende avaliar em cada item (ver Anexo) e do significado dos respectivos códigos.

A leitura do Quadro n.º 7 permite tirar algumas conclusões genéricas:

- a percentagem de alunos que não responde (código X) é muito baixa, sendo inferior a 4% em todos os itens, à excepção do item 19.2, um item de completamento, relativo a conceitos algébricos;
- os quatro itens em que os alunos obtiveram melhor desempenho, com percentagem de respostas com código máximo superior a 90%, são os itens 4.1, 12, 17.1 e 22 – os três

primeiros itens avaliam o conhecimento e a compreensão de conceitos e procedimentos das áreas de Números e Cálculo, Geometria e Medida, e Estatística e Probabilidades, respectivamente, enquanto o item 22 avalia o raciocínio, na área da Geometria;

- em 15 dos 27 itens da prova a percentagem de respostas totalmente correctas é superior a 70% e apenas em quatro itens a percentagem de respostas correctas é inferior a 50%;
- o item 13 é o item com menor taxa de sucesso, apenas 17% dos alunos responde de forma totalmente correcta (código 32) – trata-se de um item de resolução de problemas, da área de Números e Cálculo;
- a percentagem de alunos que apresenta respostas consideradas totalmente incorrectas (códigos 0, 00, 01, 02 e 03) é muito diversificada, desde valores inferiores a 5%, nos itens 4.1, 12, 14 e 17.1, até valores superiores a 40%, nos itens 4.3, 13, 19.2 e 20;
- importa ainda observar o modo como se distribuem as respostas dos alunos pelas opções incorrectas nos itens de escolha múltipla: nos itens 1, 4.3, 8.1, 18 e 22 destaca-se a escolha de uma opção incorrecta em particular, enquanto nos itens 4.1, 7 e 12 as respostas distribuem-se de modo relativamente equilibrado por todas as opções incorrectas.

Quadro n.º 7 – Resultados Nacionais por Item

Código	Itens																										
	1	2	3	4.1	4.2	4.3	5	6	7	8.1	8.2	9	10	11	12	13	14	15	16	17.1	17.2	18	19.1	19.2	20	21	22
X	0,1	0,7	0,4	0,0	0,8	0,2	0,3	1,4	0,1	0,6	1,7	0,3	0,5	1,1	0,1	3,9	0,2	0,3	3,2	0,2	0,9	0,1	0,6	8,9	1,4	0,8	0,3
00/0	1,8	12,0	24,3	0,1	23,4	0,4	22,1	21,0	2,7	9,1	17,2	3,3	29,2	28,5	0,2	42,7	2,7	24,9	23,7	4,2	41,3	0,2	30,4	44,9	42,3	10,7	0,2
01	17,2	...	...	1,0	...	8,1	...	...	0,9	4,0	18,7	...	...	...	0,2	...	...	...	...	...	...	19,8	...	...	...	11,1	7,4
02	2,4	...	...	0,7	...	26,6	...	...	3,6	6,2	...	...	...	...	1,5	...	...	...	...	...	...	8,4	...	...	...	...	0,1
03	0,5	...	...	0,2	...	9,3	...	...	6,1	17,4	...	...	...	...	0,1	...	...	...	...	...	...	1,1	...	...	...	...	0,3
11	78,0	...	...	98,0	...	55,5	...	9,5	86,6	62,8	4,9	0,2	...	...	98,0	0,5	6,6	...	3,5	...	3,9	70,3	...	...	5,6	14,1	91,7
12	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1,3	9,2	...	...	...	25,6	1,5	...	9,6	...	2,2	...	...	...	3,1	10,8	...
13	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	6,1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1	...	15,7	75,3	...	75,7	...	77,6	...	...	...	...	...	70,3	12,9	...	...	...	2,5	...	95,5	...	...	69,0	46,2	...	...	...
21	...	...	...	...	...	...	...	15,6	...	...	2,1	86,9	...	...	...	1,0	89,0	...	6,8	...	51,7	...	...	...	47,6	52,5	...
22	...	...	...	...	...	...	...	3,1	...	...	54,1	...	...	...	...	1,3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...	...	...	3,3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2	...	71,6	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	57,5	...	...	...	72,4	...	...	...	...	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...	...	...	46,2	...	...	...	...	...	...	...	1,5	...	...	1,3	...	...	...	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	17,3	...	...	51,9	...	...	...	...	...	...	...	...

Fonte: GAVE – Provas de Aferição 2010

## 5. ANÁLISE DE RESULTADOS DOS ITENS POR ÁREA TEMÁTICA

Neste capítulo, apresenta-se uma análise mais pormenorizada dos resultados dos alunos em alguns itens da prova. A análise está agrupada por área temática e tem como objectivo explicitar os aspectos que se pretendem avaliar e o desempenho global dos alunos em cada um dos itens analisados, apontando, sempre que possível, erros e más concepções, ou dificuldades, que os padrões de resposta dos alunos permitem deduzir.

### 5.1. Números e Cálculo

No quadro seguinte pode ver-se, relativamente aos oito itens da área temática de Números e Cálculo, os aspectos da competência matemática que avaliam e uma descrição sumária de cada um. Os itens estão dispostos por ordem crescente da sua dificuldade.

**Quadro n.º 8 – Itens por ordem crescente do Índice de Dificuldade – Números e Cálculo**

Item	Aspecto da competência	Descrição sumária
4.1	Conceitos e procedimentos	Comparar números inteiros.
9	Conceitos e procedimentos	Reconhecer uma situação que envolve a adição, efectuar a adição e apresentar os passos seguidos ao efectuar um cálculo.
4.2	Conceitos e procedimentos	Conhecer o valor que determinado algarismo tem, relativamente à sua posição no número.
19.1	Conceitos e procedimentos	Reconhecer a forma como, na multiplicação de números inteiros, a alteração de um factor altera o produto.
11	Comunicação matemática	Explicar um critério correcto para reconhecer números pares.
21	Raciocínio matemático	Escrever um número que obedece a determinadas condições.
4.3	Raciocínio matemático	Reconhecer uma situação que envolve a adição e estimar valores aproximados de resultados de operações.
13	Resolução de problemas	Resolver um problema, envolvendo compreensão do sentido da divisão.

Fonte: GAVE – Provas de Aferição 2010

Nesta área temática, o desempenho dos alunos é superior nos itens que avaliam o conhecimento e a compreensão de conceitos e procedimentos, decrescendo nos itens que avaliam a comunicação matemática, o raciocínio matemático e a resolução de problemas, por esta ordem.

Os três itens de Números e Cálculo, onde os alunos obtêm melhor desempenho, são os itens 4.1, 4.2 e 9, todos eles de conceitos e procedimentos. Em cada um destes itens, mais de 75% das respostas dos alunos foram classificadas como totalmente correctas.

Praticamente todos os alunos resolvem a situação apresentada no item 9, que envolve a adição de quatro parcelas: 25, 4, 101 e 17. Ainda assim, cerca de 9% dos alunos, embora reconhecendo o cálculo a efectuar, efectua-o incorrectamente (código 12) e cerca de 3% não reconhece que cálculo efectuar para resolver a situação, ou não identifica correctamente os valores a adicionar (código 00). A maior parte dos erros de cálculo cometidos pelos alunos parece revelar que estes têm dificuldades de compreensão do valor de posição do número e da sua relação com o algoritmo da adição, como é o caso da resposta 1 que se apresenta a seguir. Além disso, a resposta deste aluno parece revelar, igualmente, que não está habituado a estimar o resultado da operação antes de a efectuar, nem a criticar o resultado obtido.

**Resposta 1:**

$$\begin{array}{r}
 101 \\
 25 \\
 17 \\
 4 \\
 \hline
 \end{array}
 \quad
 101 + 25 + 17 + 4 = 927.
 \quad
 \begin{array}{r}
 101 \\
 25 \\
 17 \\
 +4 \\
 \hline
 927
 \end{array}$$

Resposta: Ele tem 927 folhas de papel

O item 4.2 envolve, igualmente, a compreensão do sistema de numeração e o reconhecimento do valor de um algarismo de acordo com a sua posição no número.

4. A tabela mostra o número de visitantes do Museu da Fantasia, nos quatro primeiros dias do mês de Abril.

Número de visitantes	Dias da semana			
	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
	3596	4766	4547	3448

- 4.2. A Ana foi visitar o museu na quinta-feira. Foi a visitante número 3096.

Quantos visitantes entraram no museu **depois** da Ana, nesse dia?

Cerca de 76% dos alunos resolve correctamente este item, mas, embora o reconhecimento do valor 500 do algarismo 5 no número 3596 seja imediato, alguns alunos efectuaram a subtracção, como é o caso da resposta 2 que se apresenta a seguir.

**Resposta 2:**

$$\begin{array}{r}
 3596 \\
 - 3096 \\
 \hline
 0500
 \end{array}$$

nesse dia visitaram depois da Ana 0500

Alguns dos alunos que utilizam uma subtracção para a determinação do valor 500, determinam incorrectamente este valor, sendo a sua resposta classificada com o código 0, tal como acontece na resposta 3 apresentada a seguir.

**Resposta 3:**

$$\begin{array}{r}
 \overset{2}{3} \overset{1}{5} 96 \\
 - 3096 \\
 \hline
 8390
 \end{array}$$

Resposta: nesse dia Entraram 8390 visitantes nesse museu.

A necessidade de recorrer à subtracção na resolução deste item revela alguma precariedade da compreensão do sistema de numeração decimal. A aparente falta de compreensão do significado do valor dos algarismos num número é, também, visível na resposta 2, quando o aluno, além de no resto da subtracção escrever 0500, responde ao item utilizando a mesma simbologia. A resposta 3 parece revelar, além da falta de compreensão do sistema de numeração e da sua relação como algoritmo da subtracção, uma falta de compreensão do sentido da subtracção, uma vez que o aluno obtém um resto superior ao aditivo.

No item 4.3, cerca de 56% dos alunos identifica a opção correcta (8 mil pessoas). A análise da distribuição das respostas dos alunos pelas opções pode permitir ao professor compreender as dificuldades reveladas pelos alunos que responderam incorrectamente a este item.

- 4.3. Qual é a melhor estimativa para o número total de pessoas que visitaram o museu no sábado e no domingo?
- 6 mil pessoas
  - 7 mil pessoas
  - 8 mil pessoas
  - 9 mil pessoas

Cerca de 27% dos alunos selecciona a opção 7 mil pessoas. De entre os alunos que optam pela resposta 7 mil pessoas, alguns realizam a adição e efectuem uma aproximação incorrecta do valor obtido, em vez de efectuarem uma estimativa, tal como acontece na resposta 4 apresentada a seguir.

**Resposta 4:**

- 6 mil pessoas
- 7 mil pessoas
- 8 mil pessoas
- 9 mil pessoas

$$\begin{array}{r} 4547 \\ + 3448 \\ \hline 7995 \end{array}$$

O item com menor taxa de sucesso da prova – o item 13 – é um item de resolução de problemas da área temática de Números e Cálculo.

**13.** A Ana tem 36 folhas pretas e 75 folhas brancas.

A Ana vai construir estrelas em papel. Em cada estrela vai utilizar duas folhas de papel.

A Ana quer fazer o maior número possível de estrelas de **duas cores** (com uma folha preta e outra branca). Depois, com as folhas brancas que sobrarem, fará estrelas de **uma só cor**.



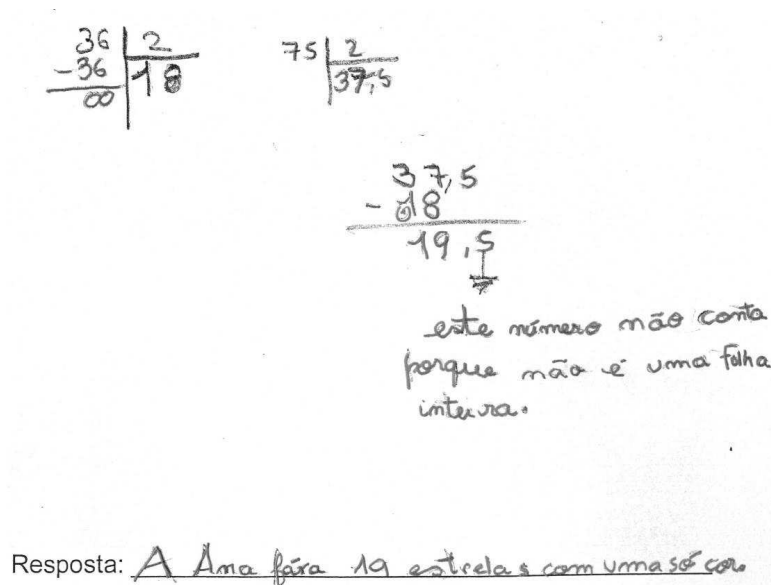
Quantas estrelas de **uma só cor** fará a Ana?

Apenas cerca de 17% dos alunos resolve o item 13 de forma considerada totalmente correcta, ou seja, responde correctamente e explica como chegou à sua resposta (código 32).

Para responder ao problema, os alunos teriam de interpretar a situação e desenvolver uma estratégia de resolução. Uma possível estratégia de resolução poderia ser determinar o número de folhas brancas que sobram, depois de fazer todas as estrelas possíveis de duas cores ( $75 - 36 = 39$ ), e, em seguida calcular o número de estrelas apenas brancas que é possível construir com as 39 folhas que sobram, para tal os alunos poderiam determinar a metade de 39.

Na resposta 5, apresentada a seguir, o aluno utiliza uma estratégia ligeiramente diferente, começando por determinar quantas estrelas pretas é possível fazer ( $36 : 2 = 18$ ) e quantas estrelas brancas é possível fazer ( $75 : 2 = 37,5$ ); de seguida, retira ao número de estrelas brancas as pretas, o que lhe dá o número de estrelas apenas brancas (19) que faz a mais além das estrelas pretas.

**Resposta 5:**



$$\begin{array}{r} 36 \overline{) 2} \\ -36 \\ \hline 00 \end{array} \quad \begin{array}{r} 75 \overline{) 2} \\ -70 \\ \hline 05 \end{array}$$

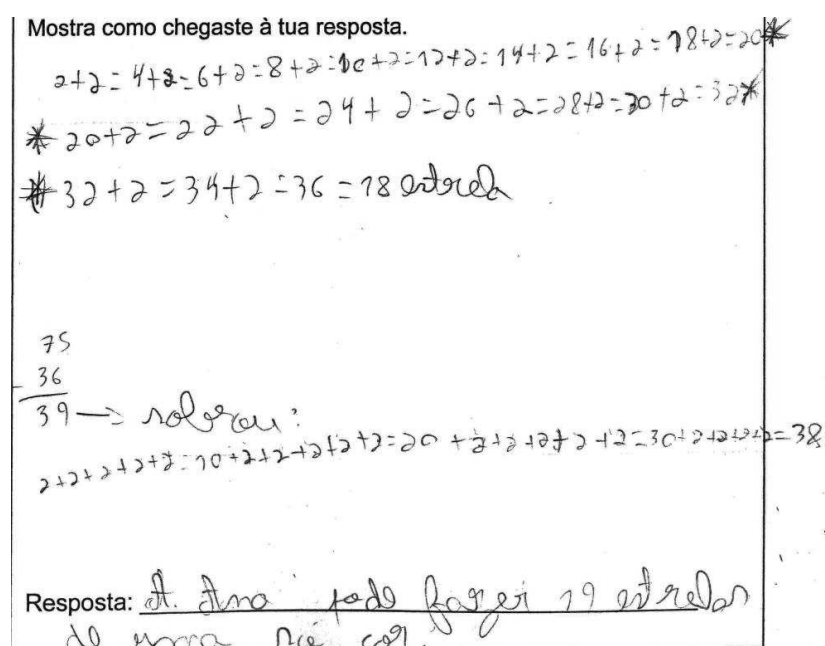
$$\begin{array}{r} 37,5 \\ -18 \\ \hline 19,5 \end{array}$$

este número não conta porque não é uma folha inteira.

Resposta: A Ana fez 19 estrelas com uma só cor.

Em alguns casos, as respostas (cf. respostas 6 e 7) revelam que os alunos utilizaram estratégias correctas, mas menos eficazes e menos rápidas de resolução do problema, do que as apresentadas anteriormente. No caso da resposta 6, o aluno utiliza uma estratégia aditiva para determinar a metade de 39. Por sua vez, o aluno que fornece a resposta 7 apenas utiliza estratégias de contagem, suportadas em representações pictóricas, para a resolução do problema.

**Resposta 6:**



Mostra como chegaste à tua resposta.

$$2+2=4$$

$$4+2=6$$

$$6+2=8$$

$$8+2=10$$

$$10+2=12$$

$$12+2=14$$

$$14+2=16$$

$$16+2=18$$

$$18+2=20$$

$$20+2=22$$

$$22+2=24$$

$$24+2=26$$

$$26+2=28$$

$$28+2=30$$

$$30+2=32$$

$$32+2=34$$

$$34+2=36 = 18 \text{ estrelas}$$

$$\begin{array}{r} 75 \\ -36 \\ \hline 39 \end{array} \rightarrow \text{resolver:}$$

$$2+2+2+2+2=10$$

$$10+2+2+2+2=20$$

$$20+2+2+2+2=30$$

$$30+2+2+2+2=38$$

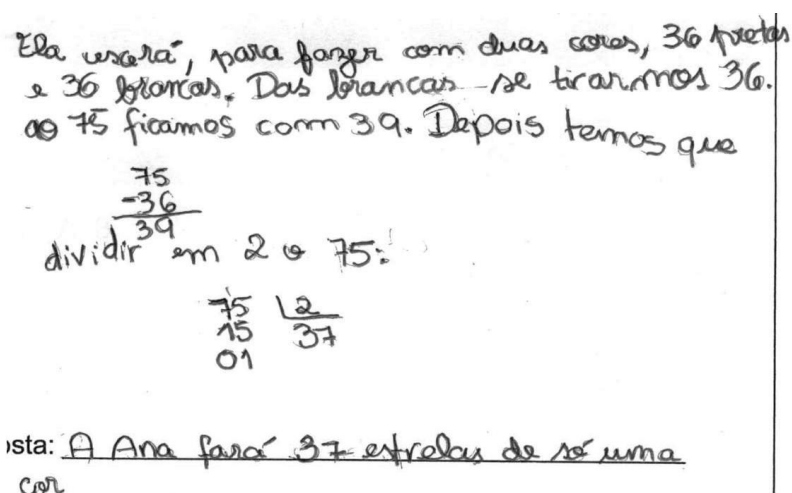
Resposta: A Ana pode fazer 19 estrelas de uma só cor.

**Resposta 7:**



Cerca de 32% dos alunos revela ter uma compreensão parcial do problema (códigos 12 e 13). Na resposta 8, apresentada a seguir, o aluno explica muito bem o número de estrelas de duas cores que se conseguem fazer e parece até compreender que sobram 39 folhas “brancas” mas não completa correctamente o problema, calculando no final o número total de estrelas apenas brancas que seria possível construir.

**Resposta 8:**



Uma grande percentagem de alunos, 43%, revela, na sua resolução, não ter compreendido sequer parcialmente o problema (código 00).

Tendo em conta os resultados nesta área temática, deve-se continuar a dar aos alunos oportunidade de trabalharem o sistema de numeração decimal a par das operações. Por outro lado, devem ser criadas mais oportunidades para a resolução de problemas que envolvam várias etapas, a par da discussão do significado das etapas que realizam, nos respectivos contextos. Por último, espera-se que sejam promovidas experiências de aprendizagem em que os alunos confrontem as suas estratégias de resolução com as dos seus colegas, como forma de desenvolverem a sua capacidade de resolução de problemas, utilizando estratégias cada vez mais eficazes e mais rápidas.

## 5.2. Geometria e Medida

Cada item da área temática de Geometria e Medida é construído para avaliar, preferencialmente, um dos dois temas subjacentes à própria designação da área temática: Geometria e Medida. Aqui, opta-se por fazer uma análise em separado de cada um destes dois temas matemáticos.

### 5.2.1. Geometria

O quadro refere-se aos oito itens de Geometria, onde se referenciam os aspectos da competência matemática que avaliam e uma descrição sumária de cada um. Tal como no quadro anterior, os itens estão dispostos por ordem crescente da sua dificuldade.

**Quadro n. 9 – Itens por ordem crescente do Índice de Dificuldade – Geometria**

Item	Aspecto da competência	Descrição sumária
12	Conceitos e procedimentos	Identificar representações de sólidos geométricos.
22	Raciocínio matemático	Identificar figuras iguais colocadas em posições diferentes.
14	Conceitos e procedimentos	Identificar triângulos.
7	Conceitos e procedimentos	Identificar as faces de um sólido.
1	Conceitos e procedimentos	Reconhecer linhas rectas e curvas em figuras geométricas.
2	Raciocínio matemático	Identificar e desenhar a figura que completa um padrão geométrico, envolvendo rotações.
15	Comunicação matemática	Identificar, numa planta, um percurso, sendo dados os movimentos e pontos de referência.
16	Resolução de problemas	Utilizar a visualização e o raciocínio espacial na resolução de problemas em geometria, nomeadamente, para contar o número de objectos.

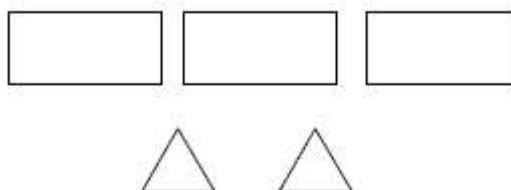
Fonte: GAVE – Provas de Aferição 2010

Quatro dos cinco itens em que os alunos apresentam melhor desempenho são itens de conhecimento e compreensão de conceitos e procedimentos, todos com uma taxa de sucesso superior a 77%. Também neste caso, os três itens com menor taxa de sucesso avaliam diferentes aspectos da competência matemática, raciocínio matemático, comunicação matemática e resolução de problemas.

No item 7, um item de escolha múltipla, os alunos têm de identificar um sólido sendo conhecidas as suas faces. Embora a grande maioria dos alunos (87%) tenha identificado correctamente o sólido (Figura D), é de realçar que cerca 6% considera como opção correcta a figura C.

7. O João quer forrar cada uma das faces de um sólido.

Recortou, em papel de lustrado, cinco figuras geométricas com as formas seguintes, uma para cada uma das faces do seu sólido.



Qual das figuras seguintes corresponde ao tipo de sólido que o João quer forrar?



Figura A

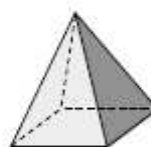


Figura B



Figura C

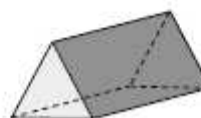
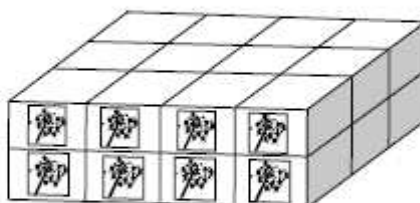


Figura D

Também neste tema, tal como acontece no tema de Números e Cálculo, o item com a taxa de sucesso mais baixa – o item 16 – é um item de resolução de problemas.

16. As embalagens da figura pesam, todas juntas, 480 gramas.

Todas as embalagens pesam o mesmo.



Quanto pesa cada uma das embalagens?

Uma estratégia de resolução deste problema envolve determinar o número de embalagens da figura (24 embalagens) e a divisão de 480 por 24. Cerca de 53% dos alunos responde correctamente ao problema (código 31 e 32). Cerca de 16% dos alunos consegue determinar correctamente o número de embalagens (códigos 21 e 12), mas não determina correctamente a massa de cada uma das embalagens. A análise de algumas respostas poderá ajudar a compreender melhor o tipo de erros cometidos pelos alunos ou a identificar algumas das suas más concepções.

O aluno que dá a resposta 9 identifica correctamente as 24 embalagens e desenvolve uma estratégia apropriada para determinar a massa de cada embalagem, mas comete erros de cálculo que revelam, em certa medida, a sua falta de compreensão da operação de divisão.

**Resposta 9:**

$$\begin{array}{r}
 480 \\
 24 \overline{) 480} \\
 \underline{08} \\
 00
 \end{array}$$

Resposta: Cada uma das embalagens gramas.  
 220

Na resposta 10, o aluno identifica igualmente o número correcto de embalagens, mas não revela ter uma compreensão global do problema, uma vez que multiplica a massa da totalidade das embalagens pelo número de embalagens que identificou.

**Resposta 10:**

$$480 \times 24 = 11520$$

$$\begin{array}{r} 480 \\ \times 24 \\ \hline 1920 \\ +9600 \\ \hline 11520 \end{array}$$

Resposta: Todas pesam 11520 gramas.

Cerca de 27% dos alunos não identifica correctamente o número de embalagens da figura (código 00 e código 11), como acontece na resposta 11, onde, aparentemente, o aluno identifica 26 embalagens.

**Resposta 11:**

$$480g : 26 = 13g$$

$$\begin{array}{r} 480 \\ 26 \overline{) 480} \\ \underline{220} \\ 430 \\ \underline{430} \\ 0 \end{array}$$

Resposta: Cada embalagem pesa 13 gramas.

Tendo em conta os resultados nestes itens, devem ser dadas mais oportunidades aos alunos para realizarem tarefas envolvendo a visualização espacial e o raciocínio espacial. Por exemplo, fazer uma construção com cubos a partir do desenho da mesma (Abrantes *et al*, 1999), poderá ajudar os alunos a identificarem o número de cubos num desenho sem terem de recorrer à construção.

### 5.2.2 Medida

No Quadro n.º 10 pode ver-se, relativamente aos seis itens de Medida, os aspectos da competência matemática que avaliam e uma descrição sumária de cada um. Tal como na tabela anterior, os itens estão dispostos por ordem crescente da sua dificuldade.

**Quadro n.º 10 – Itens ordenados por Índice de Dificuldade – Medida**

Item	Aspecto da competência	Descrição sumária
3	Conceitos e procedimentos	Identificar as horas registadas em relógios analógicos. Efectuar cálculos ou contagens envolvendo um espaço de tempo.
18	Raciocínio matemático	Fazer estimativas com base em unidades de medida familiares.
10	Conceitos e procedimentos	Relacionar gramas com miligramas. Compreender o valor de posição dos algarismos de um número.
8.1	Raciocínio matemático	Utilizar a visualização e o raciocínio espacial na análise de situações. Comparar áreas e perímetros de figuras geométricas.
8.2	Conceitos e procedimentos	Calcular a área de um quadrado.
20	Resolução de problemas	Desenvolver uma estratégia adequada de resolução de um problema. Criticar uma solução no contexto de uma situação. Conhecer e relacionar as moedas de euro e realizar contagens de dinheiro.

Fonte: GAVE – Provas de Aferição 2010

Tal como nas restantes áreas temáticas, o item onde os alunos têm melhor desempenho é um item que avalia o conhecimento de conceitos e procedimentos, e aquele onde apresentam um desempenho mais baixo um item de resolução de problemas. Ao contrário do que acontece nas outras áreas, um dos itens onde os alunos tiveram melhor desempenho é um item de raciocínio matemático (item 18) que envolve a estimativa de um comprimento e um dos itens em que tiveram pior desempenho é um item de compreensão de conceitos e procedimentos que envolve o cálculo da área de um quadrado (item 8.2).

O item 3 corresponde ao item com melhor desempenho na área temática de Medida.

3. A seguir, está o horário do Museu da Fantasia.

<p><b>Horário:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aberto das 10 h 00 min às 18 h 00 min.</li> <li>• Encerra à segunda-feira.</li> </ul>
---

O João entrou no museu à hora marcada no relógio.



Quantos minutos depois de o museu ter aberto é que o João entrou no museu?

Resposta: \_\_\_\_\_ minutos.

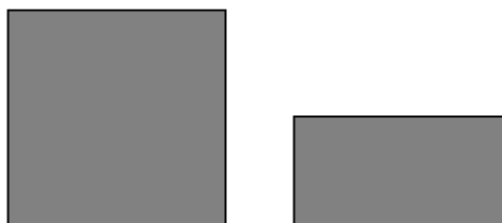
Cerca de 75% dos alunos identifica correctamente o intervalo de tempo, 25 minutos. Dos restantes alunos que não responderam correctamente, alguns revelaram ter lido correctamente as horas, mas não responderam ao que era solicitado, como ocorre na resposta 12.

**Resposta 12:**

Resposta: 10 : 25 minutos.

Apenas cerca de 56% dos alunos responde correctamente ao item 8.2 (código 22 e 21).

8. A seguir, estão representados um quadrado e um rectângulo.



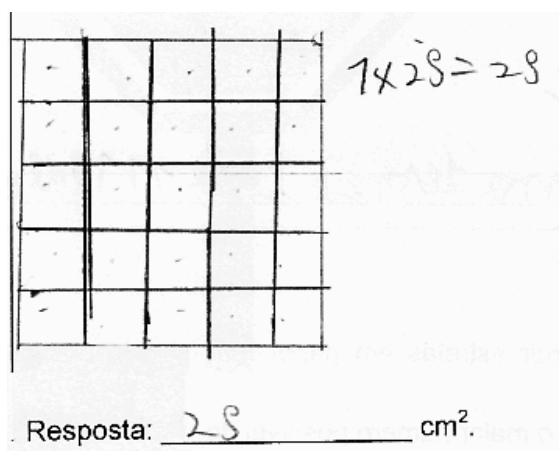
8.2. Qual é a área, em  $\text{cm}^2$ , do quadrado representado na figura da página anterior?

Utiliza a régua para fazeres as medições que achares necessárias.

Neste item, pretende-se avaliar a capacidade de os alunos determinarem a área de um quadrado – trata-se, portanto, de um item que avalia um procedimento específico, ainda que este possa ser realizado de diversas formas. A análise de algumas respostas poderá ajudar a compreender melhor de que forma os alunos realizam o procedimento pedido, o tipo de erros que cometem e as más concepções que revelam ter.

Para determinarem a área do quadrado, alguns alunos decompõem a figura em «quadrados com  $1 \text{ cm}^2$  de área», tal como acontece na resposta 13.

**Resposta 13:**

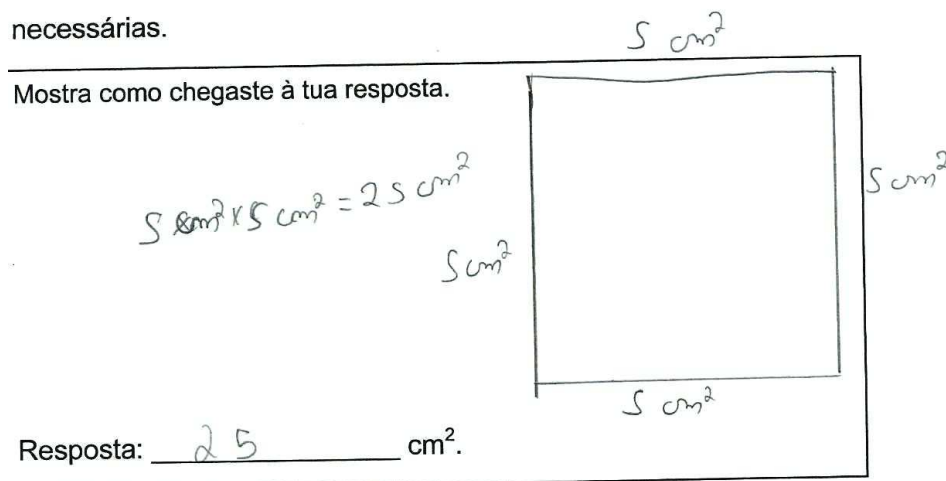


A maior parte dos alunos determina a área do quadrado multiplicando a medida do comprimento dos seus lados. Contudo, alguns destes alunos parecem revelar incompreensão do significado das unidades de medida e confundem unidades de medida de comprimento com unidades de medida de área, tal como acontece na resposta 14.

**Resposta 14:**

necessárias.

Mostra como chegaste à tua resposta.

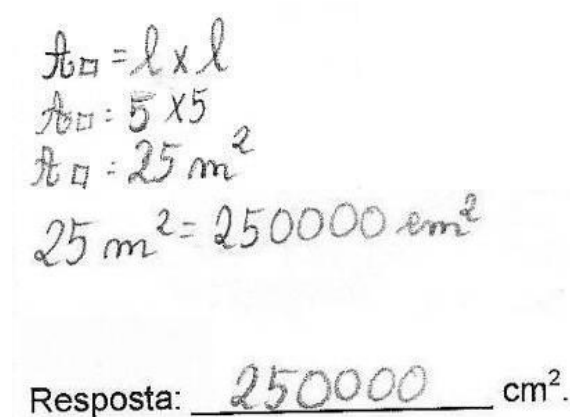


$5 \text{ cm}^2 \times 5 \text{ cm}^2 = 25 \text{ cm}^2$

Resposta: 25 cm<sup>2</sup>.

Outros alunos parecem não ter a noção do que é um centímetro, nem que a régua que utilizam está graduada em centímetros, como é o caso na resposta 15:

**Resposta 15:**



$A_{\square} = l \times l$   
 $A_{\square} = 5 \times 5$   
 $A_{\square} = 25 \text{ m}^2$   
 $25 \text{ m}^2 = 250000 \text{ cm}^2$

Resposta: 250000 cm<sup>2</sup>.

As respostas de vários alunos revelam uma má concepção de unidade de medida de área, uma vez que o valor obtido para a área do quadrado (25) não está em centímetros quadrados e tentam, incorrectamente, convertê-lo para centímetros quadrados, tal como acontece nas respostas resposta 16 e 17.

**Resposta 16:**

$$5 \times 5 = 25$$

(2500)

Resposta: ~~25~~ 2500 cm<sup>2</sup>.

**Resposta 17:**

$$\begin{array}{r} 25 \text{ cm} \\ \times 0,01 \\ \hline 25 \\ 00 \\ \hline 00,25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ \times 5 \\ \hline 25 \end{array}$$

Resposta: 0,25 cm<sup>2</sup>.

Na resposta 17, é, também, evidente a falta de compreensão do significado do valor dos algarismos num número, uma vez que o aluno obtém como produto a expressão 00,25 que utiliza, igualmente, na resposta.

Alguns alunos, em vez de determinarem a medida da área do quadrado, tal como era pedido, determinaram a do rectângulo representado na prova. Outros – resposta 18 – não revelaram saber que os lados do quadrado têm, todos, o mesmo comprimento.

**Resposta 18:**

$$A_{\square} = l \times l$$

$$= 5 \text{ cm} \times 5,1 \text{ cm} = 25,5 \text{ cm}^2$$

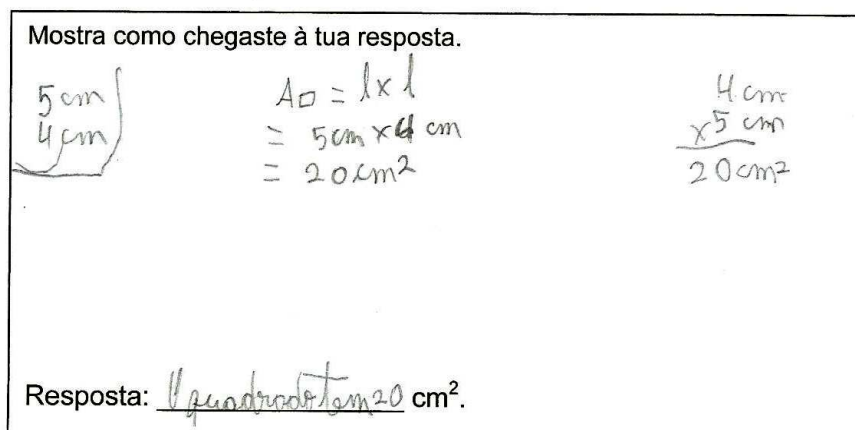
$$\begin{array}{r} 5,1 \text{ cm} \\ \times 5 \text{ cm} \\ \hline 25,5 \text{ cm}^2 \end{array}$$

Resposta: 25,5 cm<sup>2</sup>.

Cerca de 4% dos alunos mediu correctamente o lado do quadrado, mas não determinou correctamente o que era pedido (código 01), como é o caso da resposta 19, onde o aluno aparenta conhecer a fórmula para determinar a área do quadrado, mas parece revelar que esta não tem sentido para ele, determinando a medida do perímetro do quadrado, como sendo a medida da área.

**Resposta 19:**

Mostra como chegaste à tua resposta.



Resposta: O quadrado tem 20 cm<sup>2</sup>.

Em cerca de 17% das respostas (código 00) não há evidência de que os alunos tenham medido o lado do quadrado correctamente, nem utilizado um procedimento correcto para determinar a sua área, como é o caso da resposta 20, onde o aluno desenha o “quadrado” no local da resposta, mas não com as dimensões correctas e divide-o em figuras que não têm 1 cm<sup>2</sup> de área, nem são congruentes. Incompreensivelmente o aluno fornece a resposta correcta, mas é evidente que não foi o trabalho desenvolvido que lhe permitiu chegar a esta resposta.

**Resposta 20:**

Mostra como chegaste à tua resposta.



Resposta: 16 cm<sup>2</sup>.

Tendo em conta os resultados neste item, devem ser dadas mais oportunidades aos alunos de realizarem tarefas envolvendo os conceitos de comprimento e área. O ensino destes conceitos não deverá estar focalizado na memorização de fórmulas sem sentido para os alunos, mas sim na divisão de quadrados e rectângulos em quadriculados, na compreensão da estrutura em linhas e filas desses quadriculados e na forma como a multiplicação pode ser utilizada para enumerar, rapidamente, o número de quadrados do quadriculado (Battista *et al*, 1998; Outhred e Mitchelmore, 2000). Por outro lado, o ensino das unidades de medida de comprimento e de área deverá ser feito a par de tarefas onde os alunos tenham, efectivamente, de determinar a medida do comprimento e da área de figuras geométricas.

### 5.3. Estatística e Probabilidades

No quadro seguinte os três itens de Estatística e Probabilidades estão ordenados por ordem crescente dos seus graus de dificuldade.

**Quadro n.º 11 – Itens por ordem crescente do Índice de Dificuldade – Estatística e Probabilidades**

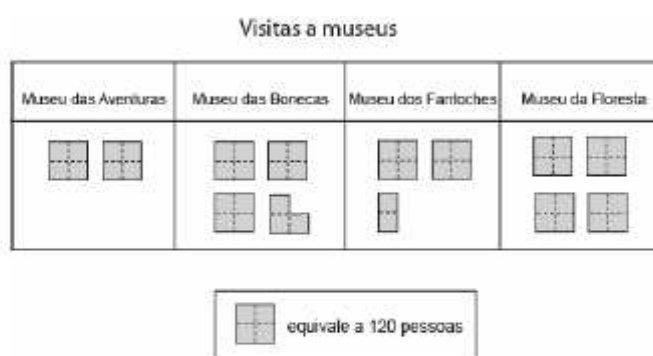
Item	Aspecto da competência	Descrição sumária
17.1	Conceitos e procedimentos	Ler e interpretar informação contida em tabelas.
6	Resolução de problemas	Usar processos organizados de contagem na abordagem de problemas combinatórios simples.
17.2	Raciocínio matemático	Interpretar e extrair dados contidos em tabelas. Identificar relações numéricas no contexto de uma situação. Calcular metade de um número.

Fonte: GAVE – Provas de Aferição 2010

Tal como nas restantes áreas temáticas, o item onde os alunos têm melhor desempenho é um item que avalia o conhecimento de conceitos e procedimentos, enquanto que o item onde apresentam um desempenho mais baixo é um item considerado de raciocínio.

Praticamente todos os alunos — mais de 95% — foram capazes de ler e interpretar correctamente a informação contida na tabela apresentada no item 17.1.

17. A tabela seguinte mostra o número de pessoas que visitaram alguns museus, no Dia Mundial dos Museus.



- 17.1. Qual destes museus foi o mais visitado, nesse dia?


Resposta: \_\_\_\_\_

Contudo, apenas cerca de 52% dos alunos respondeu correctamente ao item 17.2 (código 21).

- 17.2. Quantas pessoas visitaram o Museu dos Fantoches, nesse dia?

Resposta: \_\_\_\_\_

Cerca de 48% dos alunos respondeu incorrectamente a este item (códigos 11, 12 e 00). A análise de algumas respostas poderá ajudar a compreender melhor o tipo de erros cometidos pelos alunos ou a identificar algumas das suas más concepções.

Nalguns casos as respostas incorrectas dos alunos parecem dever-se a uma não compreensão do valor do símbolo  , como acontece na resposta 21, onde o aluno considera que este símbolo equivale a 100 e não a 60.

**Resposta 21:**

17.2. Quantas pessoas visitaram o Museu dos Fantoques, nesse dia?

Resposta: 340 pessoas

$$\begin{array}{r} 120 \\ +120 \\ \hline 240 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 240 \\ +100 \\ \hline 340 \end{array}$$

Embora o valor do símbolo  $\square$  fosse facilmente determinado por cálculo mental, muitos alunos realizaram operações, no sentido de o determinar. De entre estes alunos, alguns erraram o cálculo da divisão de 120 por 2 ou 4, como é o caso nas respostas 22 e 23.

**Resposta 22:**

17.2. Quantas pessoas visitaram o Museu dos Fantoques, nesse dia?

Resposta: Visitaram 298

$$\begin{array}{r} 720 \\ +720 \\ +6 \\ \hline 298 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 120 \\ 6 \overline{) 00} \\ \underline{00} \\ 00 \end{array}$$

**Resposta 23:**

Resposta: Visitaram 320 pessoas o Museu dos Fantoques nesse dia

$$\begin{array}{r} 120 \\ +120 \\ \hline 240 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 120 \\ 4 \overline{) 00} \\ \underline{00} \\ 00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 40 \\ +40 \\ \hline 80 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 240 \\ +80 \\ \hline 320 \end{array}$$

PA - Página 19 / 23

É, portanto, importante que os professores continuem a promover experiências de aprendizagem que levem os alunos a ler informação contida em tabelas e gráficos, mas também que requeiram a leitura de escalas e a respectiva identificação de relações numéricas.

## 5.4. Álgebra e Funções

No Quadro n.º 12 pode ver-se, relativamente aos dois itens da área de Álgebra e Funções, os aspectos da competência matemática que avaliam e uma descrição sumária de cada um. Os itens estão dispostos por ordem crescente da sua dificuldade.

**Quadro n.º 12 – Itens por ordem crescente do Índice de Dificuldade – Álgebra e Funções**

Item	Aspecto da competência	Descrição sumária
5	Raciocínio matemático	Escrever o termo seguinte de uma sequência numérica, identificando a sua lei de formação.
19.2	Conceitos e procedimentos	Reconhecer a forma como, na multiplicação de números inteiros, a alteração do produto altera um dos factores.

Fonte: GAVE – Provas de Aferição 2010

Ao contrário do que acontece nas outras áreas temáticas, o item onde os alunos tiveram pior desempenho é o que avalia o conhecimento de conceitos e procedimentos (item 19.2), com uma taxa de sucesso de cerca de 46%, enquanto que o item como maior taxa de sucesso é um item de raciocínio (item 5).

No item 5, cerca de 78% dos alunos respondeu correctamente que o termo seguinte da sequência era o número 47, havendo evidência de terem identificado a lei de formação da sequência.

5. A Ana escreveu o número 59 na calculadora e foi carregando sempre na mesma sequência de teclas da calculadora.

Observa a sequência de números que a Ana obteve.

59 56 53 50 ...

Qual é o número que vai aparecer a seguir ao número 50, nessa sequência?

Cerca de 22% dos alunos respondeu incorrectamente. Alguns destes alunos forneceram como resposta o número 49, o número imediatamente antes do número 50, aparentando compreenderem que a sequência é decrescente, mas não identificando a sua lei de formação, como é o caso na resposta 24.

**Resposta 24:**

Porque a sequência vai aparecer o número  
49.

Outros alunos consideram que o termo seguinte da sequência é o seu primeiro termo, como é o caso na resposta 25, enquanto que outros identificam-no com o penúltimo termo da sequência apresentado na prova, como é o caso na resposta 26. Aparentemente terão esquecido o contexto da situação apresentada e tratado a sequência como um padrão repetitivo.

**Resposta 25:**

Vai aparecer o 59.

**Resposta 26:**

É número que vai aparecer a seguir 59.

Cerca de 45% dos alunos responde incorrectamente ao item 19.2 (código 0) e cerca de 9% não desenvolve qualquer trabalho no sentido de responder ao item (código X).

19. Observa a seguinte igualdade.

$$26 \times 24 = 624$$

Completa as igualdades seguintes.

Utiliza o resultado da igualdade anterior para te ajudar.

19.2.  $26 \times \underline{\quad\quad} = 1248$

Muitos dos alunos que respondem a este item não revelam ter compreendido de que forma a igualdade fornecida os podia ajudar na resolução do item. Alguns de entre estes revelam compreender a divisão como a operação inversa da multiplicação e dividem 1248 por 26. No entanto, ao realizar esta divisão cometem erros de cálculo e respondem incorrectamente ao item, como é o caso na resposta 27.

**Resposta 27:**

$$26 \times \underline{61} = 1248$$

$$\begin{array}{r} 1248 \overline{) 26} \\ \underline{04} \phantom{61} \\ 28 \phantom{0} \\ \underline{0} \phantom{0} \\ 0 \end{array}$$

Outros ainda não revelaram compreender a divisão como a operação inversa da multiplicação, como é o caso na resposta 28, onde o aluno subtrai a 1248 o número 22.

**Resposta 28:**

$$26 \times \underline{1222} = 1248$$

$$\begin{array}{r} 1248 \\ - 26 \\ \hline 1222 \end{array}$$

Tendo em conta os resultados neste item, devem ser criadas oportunidades para os alunos trabalharem a multiplicação e as suas tabuadas no sentido de desenvolverem a capacidade de estabelecerem relações numéricas. Utilizar as propriedades da multiplicação para, a partir de factos multiplicativos conhecidos, construir progressivamente as tabuadas da multiplicação poderá, certamente, ajudar os alunos a serem mais flexíveis no cálculo de situações semelhantes à apresentada no item 19.2.

## 6. CONCLUSÃO

Os itens em que os alunos obtêm melhor desempenho são os itens 4.1 e 12, de conceitos e procedimentos, das áreas temáticas de Números e Cálculo e de Geometria, respectivamente, ambos itens de escolha múltipla e com uma taxa de sucesso de 98%. O item em que os alunos obtêm pior desempenho é o item 13, de resolução de problemas, da área de Números e Cálculo, em que apenas 17% das respostas foram classificadas com código máximo. Nos outros 24 itens da prova, as percentagens de respostas, que foram classificadas com código máximo, variam entre 46% e 91%. Em toda a prova, há apenas quatro itens nos quais as percentagens de respostas classificadas com código máximo são inferiores a 50%, incluindo-se nestes, três dos quatro itens de resolução de problemas e um item de conceitos e procedimentos.

O desempenho global dos alunos, quando as respostas com códigos intermédios também são contabilizadas, pode considerar-se bastante bom, sendo a média nacional de 71%. Um outro indicador deste desempenho é a classificação final, na qual a percentagem de alunos classificados com A, B e C é superior a 88%.

De um modo global, os resultados obtidos pelos alunos do 4.º ano do Ensino Básico, nesta prova, revelam um bom conhecimento de conceitos e procedimentos, mas algumas dificuldades na resolução de problemas. Assim, é importante que, não descurando o conhecimento e a compreensão de conceitos e procedimentos, os professores promovam, com mais frequência, experiências matemáticas em que os alunos resolvem problemas com contexto, discutem as suas estratégias de resolução e analisam o significado das suas soluções.

Em suma, espera-se que este relatório possa, a par de outros instrumentos, contribuir para a construção de opções de intervenção educativa e pedagógica mais eficientes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abrantes, P., Serrazina, L. & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: ME/DEB.

Battista, M. T., Clements, D. H., Arnoff, J., Battista, K., & Borrow, C. V. A. (1998). Students' spatial structuring of 2D arrays of squares. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29, 503-532.

Outhred, L. & Mitchelmore, M. C. (2000). Young children's intuitive understanding of rectangular area measurement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31, 144-167.

## ANEXO

### Descritores dos Itens da Prova

Item	Tema matemático	Dimensão da competência matemática	Descrição
1	Geometria	Conceitos e procedimentos	Reconhecer linhas rectas e curvas em figuras geométricas.
2	Geometria	Raciocínio Matemático	Identificar e desenhar a figura que completa um padrão geométrico, envolvendo rotações.
3	Medida	Conceitos e procedimentos	Identificar as horas registadas em relógios analógicos. Efectuar cálculos ou contagens envolvendo um espaço de tempo.
4.1	Números e cálculo	Conceitos e procedimentos	Comparar números inteiros.
4.2	Números e cálculo	Conceitos e procedimentos	Conhecer o valor que determinado algarismo tem, relativamente à sua posição no número.
4.3	Números e cálculo	Raciocínio Matemático Conceitos e procedimentos	Reconhecer uma situação que envolve a adição. Estimar valores aproximados de resultados de operações
5	Álgebra e Funções Números e cálculo	Raciocínio Matemático	Escrever o termo seguinte de uma sequência numérica, identificando a sua lei de formação.
6	Estatística e probabilidades	Resolução de problemas	Usar processos organizados de contagem na abordagem de problemas combinatórios simples. Apresentar, por escrito, os processos matemáticos utilizados na resolução do problema.
7	Geometria	Conceitos e procedimentos	Identificar as faces de um sólido
8.1	Medida Geometria	Raciocínio matemático	Utilizar a visualização e o raciocínio espacial na análise de situações. Comparar áreas e perímetros de figuras geométricas.
8.2	Medida	Conceitos e procedimentos	Calcular a área de um quadrado.
9	Números e cálculo	Conceitos e procedimentos	Reconhecer uma situação que envolve a adição. Efectuar uma adição, apresentando por escrito os passos seguidos.
10	Medida Números e cálculo	Conceitos e procedimentos	Relacionar gramas com miligramas. Compreender o valor de posição dos algarismos de um número.
11	Números e cálculo	Comunicação matemática	Explicar um critério correcto para reconhecer números pares.
12	Geometria	Conceitos e procedimentos	Identificar representações de sólidos geométricos.
13	Números e cálculo	Resolução de problemas Comunicação matemática	Compreender o sentido da divisão. Desenvolver uma estratégia adequada de resolução do problema. Apresentar os processos matemáticos utilizados na resolução de um problema. Criticar uma solução no contexto de uma situação. Efectuar cálculos.
14	Geometria	Conceitos e procedimentos	Identificar triângulos.
15	Geometria	Comunicação	Identificar, numa planta, um percurso sendo dados os movimentos e pontos de referência.

Item	Tema matemático	Dimensão da competência matemática	Descrição
16	Geometria Números e cálculo	Resolução de problemas Comunicação matemática	Utilizar a visualização e o raciocínio espacial na resolução de problemas em geometria, nomeadamente, para contar o número de objectos utilizados numa construção. Apresentar, por escrito, os processos matemáticos, utilizados na resolução do problema. Efectuar divisões e cálculos ou contagens, em contexto.
17.1	Estatística e probabilidades	Conceitos e procedimentos	Ler e interpretar informação contida em tabelas.
17.2	Estatística e probabilidades Números e cálculo	Raciocínio Conceitos e procedimentos	Interpretar e extrair dados contidos em tabelas. Identificar relações numéricas no contexto de uma situação. Calcular metade de um número.
18	Medida Números e cálculo	Raciocínio matemático	Fazer estimativas com base em unidades de medida familiares.
19.1	Números e cálculo Álgebra e Funções	Conceitos e procedimentos	Reconhecer a forma como, na multiplicação de números inteiros, a alteração de um factor altera o produto.
19.2	Álgebra e Funções Números e cálculo	Conceitos e procedimentos	Reconhece a forma como, na multiplicação de números inteiros, a alteração do produto altera um dos factores.
20	Medida Números e cálculo	Resolução de problemas Raciocínio matemático Conceitos e procedimentos	Desenvolver uma estratégia adequada de resolução de um problema. Interpretar informação.  Criticar uma solução no contexto de uma situação. Conhecer e relacionar as moedas de euro e realiza contagens de dinheiro.
21	Números e cálculo	Raciocínio matemático	Escrever um número que obedece a determinadas condições. Escrever múltiplos de um número.
22	Geometria	Raciocínio matemático	Identificar figuras iguais colocadas em posições diferentes.

Fonte: GAVE – Provas de Aferição 2010