

Um olhar crítico sobre as provas de exame de Matemática do 9º ano

Ana Paiva e João Janeiro

Junho/Julho de 2005. Mais um ano lectivo que termina, sendo este marcado por uma novidade: o regresso de exames no 9º ano. Foram várias as intervenções, inclusive na revista *Educação e Matemática*, que se pronunciaram sobre a adequação destes exames à reorganização curricular que este ano abrangeu todo o ensino básico.

Parece-nos agora ser pertinente fazer uma reflexão sobre a prova de Matemática propriamente dita e os seus critérios de classificação. A nossa atenção é mais focada na primeira chamada, pois foi esta a realizada pela quase totalidade dos alunos (99,8%) e a que, conseqüentemente, envolveu um número muito maior de professores classificadores. No entanto, algumas referências à segunda chamada terão aqui o seu lugar, sobretudo em termos comparativos. Referir-nos-emos à prova de um modo global, para depois vermos em pormenor alguns itens (da primeira chamada) que originaram alguma polémica e suscitaram maior dificuldade aos professores classificadores.

A análise dos resultados alcançados pelos alunos neste exame é sem dúvida outro dos aspectos que nos merece toda a atenção. Neste momento só é possível fazê-lo em termos gerais, pois não é ainda conhecido um estudo estatístico que nos revele quais os itens que obtiveram maior sucesso e maior insucesso. Terminamos este nosso olhar crítico com os depoimentos de dois alunos que realizaram a primeira chamada.

A prova

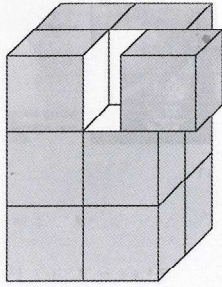
O conteúdo da prova (primeira e segunda chamadas) está, na generalidade, de acordo com as actuais orientações curriculares (currículo nacional e programa de Matemática em vigor) envolvendo fundamentalmente aprendizagens específicas do 9º ano. Na resolução dos itens, os alunos tinham de recorrer a conhecimentos e capacidades básicas adquiridas ao longo da sua escolarização. Esta prova pressupu-

na que os alunos tivessem trabalhado adequadamente, ao longo do ano, todo o programa do 9º ano (é possível que isso não tenha acontecido em todas as escolas no presente ano lectivo, em virtude do início tardio das aulas resultante, como é sabido, de problemas verificados na colocação de professores). Pressupunha também que, em especial ao longo do 3º ciclo, os alunos tivessem desenvolvido as competências de resolução de problemas, raciocínio e comunicação, tal como o programa e o currículo nacional estabelecem.

Agradou-nos a existência, nestas provas, de diferentes tipos de questões: itens fechados, de escolha múltipla e de resposta curta, e itens abertos. Encontrámos uma maior incidência nos domínios *Geometria e Medida* (cerca de 40%) e *Álgebra e Funções* (cerca de 35%). Em termos do tipo de competências, as provas incidem sobretudo no *conhecimento de conceitos e procedimentos* (cerca de 50%) e na *resolução de problemas* (cerca de 30%). Se, em relação aos domínios temáticos, o peso relativo de cada um coincide com a informação anteriormente divulgada, já alguns considerarão excessiva a predominância da avaliação dos conhecimentos em relação a outros tipos de competências, tais como o *raciocínio* e a *comunicação* (cerca de 20% no total).

As provas apelam à autonomia e ao sentido crítico dos alunos, assim como a capacidades relacionadas com a representação gráfica e a visualização espacial. Estes aspectos assim como a diversidade de situações apresentadas são positivos. Várias questões exigem algum trabalho de interpretação e análise das situações. Alguma exigência poderia ser dispensável numa situação de exame. É o caso de se pedir, no item 9 da primeira chamada e no item 6.1. da segunda chamada, a conservação de quatro casas decimais nos diferentes arredondamentos efectuados em cálculos intermédios. Contudo, o grau de dificuldade global das duas chamadas, bem como a sua extensão, parecem-nos aceitáveis. Importa no entanto salientar um aspecto relevante que as

4. Pintaram-se as seis faces de um prisma quadrangular regular antes de o cortar em cubos iguais, tal como se pode observar na figura.



Se escolheres, ao acaso, um desses cubos, qual é a probabilidade de o cubo escolhido ter só duas faces pintadas? Apresenta o resultado na forma de uma fracção irredutível.

item 4

distingue: a natureza dos itens com que o tema *Áreas e Volumens* foi avaliado nas duas chamadas. Enquanto na segunda chamada se pediu o cálculo do volume, em m^3 , de um determinado prisma, na primeira chamada pediu-se para mostrar algebricamente, sem concretização das variáveis presentes, que era válida uma certa relação entre volumes de sólidos. Este facto introduz, quanto a nós, um certo desequilíbrio entre as duas provas, uma vez que nenhum item da segunda chamada tem idêntica exigência de abstracção nem avalia a capacidade de demonstração. Estranhámos uma tão grande diferença entre as duas chamadas.

Para uma análise mais pormenorizada, centraremos a nossa atenção em alguns itens da prova da primeira chamada.

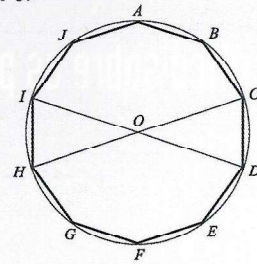
Item 4

Tratando-se do único item da prova sobre cálculo de probabilidades, não se compreende por que razão foi escolhido um enunciado em que a visualização espacial interfere tão fortemente com o que pensamos ser o principal objecto de avaliação: a determinação da probabilidade de um acontecimento como razão entre número de casos favoráveis e número de casos possíveis. Para além disso, apenas é dito ao aluno que apresente o resultado na forma de fracção irredutível e nenhuma justificação lhe é pedida, o que nos parece inadequado. Por outro lado, parece ter havido um *esquecimento* na elaboração dos critérios de correcção, quando se contempla a hipótese de o aluno ter considerado um número de casos possíveis correcto e ter errado o número de casos favoráveis, e não se contempla a hipótese contrária.

Item 7.2

O objecto de avaliação deste item inclui predominantemente a *comunicação matemática*, que está intimamente relacionada com o uso da língua portuguesa e que, como se

7. Na figura está representado um decágono regular $[ABCDEFGHIJ]$, inscrito numa circunferência de centro O .



Os segmentos de recta $[ID]$ e $[HC]$ são diâmetros desta circunferência.

- 7.2. Ao observar a figura, a Rita afirmou:

«A amplitude do ângulo CDI é igual à amplitude do ângulo CHI .»

Uma vez que a Rita não tinha transferidor, como é que ela poderá ter chegado a esta conclusão? Justifica a tua resposta.

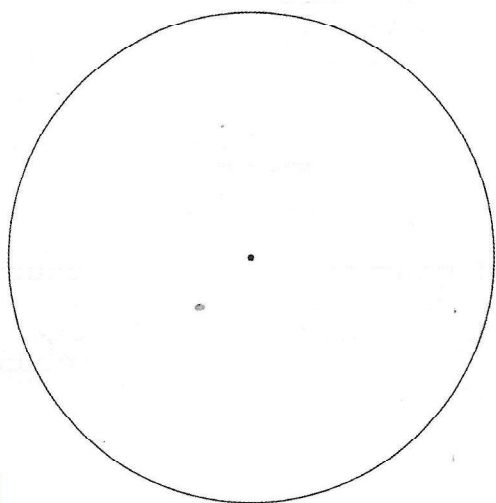
item 7.2

sabe das provas de aferição, “é a competência em que os alunos revelam piores níveis de desempenho, em qualquer ano de escolaridade”¹. Por isso, as dificuldades de expressão e a falta de clareza evidenciadas nas respostas foram tais que, na maioria das vezes, impediram aos correctores a compreensão da justificação apresentada pelos alunos ou não lhe permitiram atribuir senão uma cotação diminuta.

Item 7.3

Neste item, verificaram-se dificuldades relacionadas não só com a sua formulação, mas também com os critérios específicos e a insuficiência de exemplos de classificação. Admitindo que por “material de desenho” se entende o indicado na informação n.º 2/05, de 18 de Janeiro, do GAVE, isto é, régua graduada, compasso, esquadro, transferidor, lápis e borracha (ou mais precisamente *material de desenho e medição...*), e tendo presente os critérios de classificação definidos, perguntamos como enquadrar e classificar as respostas de alunos que, por exemplo, apenas utilizaram lápis e transferidor e mediram ângulos ao centro de 120° ? Os alunos que utilizaram este processo e tiveram a sorte de possuir um transferidor cujo raio era próximo do da circunferência fornecida, não deixaram linhas auxiliares no desenho pela única razão de que não as utilizaram. Que sentido tem, neste caso, pedir-lhes para não apagarem essas linhas? Estes alunos correram o risco de lhes ter sido atribuído neste item apenas dois pontos, num total de sete, a menos que os professores classificadores tenham considerado *linhas auxiliares* os pontos que os alunos marcaram com recurso ao transferidor — e isto apenas no caso de esses pontos permanecerem visíveis, o que nem sempre aconteceu². Não nos alongaremos mais sobre a dificuldade em observar e compreender, na resolução deste item, a *evidência* da relação entre as linhas auxiliares exibidas por muitos alunos e um processo de construção do triângulo equilátero.

- 7.3. Com o auxílio de material de desenho, inscreve, na circunferência abaixo desenhada, um triângulo equilátero. O ponto que está marcado no interior da circunferência é o seu centro. Não apagues as linhas auxiliares que traçares para construíres o triângulo.



item 7.3

Item 11

Apesar de o considerarmos interessante e adequado (segundo a nossa interpretação das orientações curriculares), este item exige um grau de abstracção e formalização superior ao que é normalmente trabalhado no 9º ano, com alunos de 15 anos (a grande maioria). Concordamos com a sua localização no fim da prova, mas consideramos que devia estar explícito no enunciado deste item que as dimensões dos objectos eram desconhecidas e que se pretendia que mostrassem que a relação era válida para quaisquer valores desde que, evidentemente, satisfizessem nas condições do enunciado. Esta nossa convicção ficou reforçada após a classificação das provas, em que se tornou evidente que nem todos os alunos compreenderam o que se pedia, tendo muitos começado por afirmar algo parecido com “Suponhamos que o raio da esfera mede 5 cm” e verificado a relação em causa, mas apenas nesse caso concreto. Para além disso, discordamos de pelos critérios gerais e específicos de classificação deste item, se atribuir uma cotação nula à resolução de um caso particular que resultasse de uma concretização realista dessa variável (por exemplo raio = 5cm) e que estivesse totalmente correcta. Neste caso, os critérios deveriam contemplar a atribuição de entre 1 e 4 pontos, já que a cotação máxima do item, que corresponde à demonstração pedida, no caso geral, feita em função da variável r (raio da esfera), é de 8 pontos.

Analisados alguns itens da prova, permitimo-nos afastar a lupa e voltar a uma perspectiva mais global focando agora um conjunto de aspectos merecedores da nossa atenção: o tipo de calculadora permitido, os itens de escolha múltipla sem penalização em caso de resposta errada e diferentes tipos de critérios de classificação.

Calculadora

A informação nº 2/05, de 18 de Janeiro, do GAVE veio esclarecer o objecto de avaliação da prova de exame de Ma-

11. Arrumaram-se três esferas iguais dentro de uma caixa cilíndrica (figura 1).

Como se pode observar no esquema (figura 2):

- a altura da caixa é igual ao triplo do diâmetro de uma esfera;
- o raio da base do cilindro é igual ao raio de uma esfera.



Figura 1



Figura 2

Mostra que:

O volume da caixa que não é ocupado pelas esferas é igual a metade do volume das três esferas.

(Nota: designa por r o raio de uma esfera.)

item 11

temática para o 9º ano, a sua caracterização, o material a utilizar e a duração, fornecendo inclusivamente exemplos de itens. Nela se informava, entre outros aspectos, que os examinandos deveriam ser portadores de “máquina de calcular elementar, com as funções básicas (+, -, ×, ÷, √), ou de máquina de calcular científica”, não havendo qualquer referência a esta poder ser ou não programável. Posteriormente, em aditamento àquela informação, o Júri Nacional de Exames enviou a informação nº 25/JNE/2005, onde se acrescenta que a recomendação anterior “não obriga o examinando a utilizar uma calculadora mais sofisticada do que a calculadora básica (com raiz quadrada), uma vez que o enunciado da prova inclui uma tabela trigonométrica. Também permite o uso da calculadora científica e não invalida o recurso à calculadora gráfica, dado que esta calculadora também é científica”. Termina afirmando que “na prova em questão, não é permitida a utilização de calculadoras que tenham incorporados sistemas de comunicação”.

Ora, não sendo de modo nenhum nosso propósito questionar que “todos os alunos devem aprender a utilizar não só a calculadora elementar mas também, à medida que progredem na educação básica, os modelos científicos e gráficos”³ e estando totalmente de acordo com a afirmação de que “quanto ao uso da calculadora, a questão essencial está em saber quando é apropriado usá-la e, em seguida, ser competente em fazê-lo”⁴, parece-nos, no entanto, que o assunto se torna mais delicado quando se trata de material autorizado mas não obrigatório para uma prova de exame. Tenhamos presente que uma calculadora gráfica, ou mesmo uma calculadora científica programável, permite obter as soluções de qualquer equação do 2º grau, sem que o aluno demonstre saber resolvê-la de outro modo. Ora, como os critérios admitiam a possibilidade de o aluno verificar as duas soluções e “referir que uma equação do 2º grau não tem mais do que duas soluções”, fica-nos a dúvida se o que se pretendia nes-

te caso era avaliar a capacidade de resolver uma equação de 2º grau por aplicação da fórmula resolvente. Como aceitar a falta de equidade provocada pelo item 10 da segunda chamada (resolução de uma equação do 2º grau) e pelos respectivos critérios específicos de classificação?

Itens de escolha múltipla

Haja alguém que nos explique por que razão se usa neste tipo de itens, no exame de Matemática do 9º ano, um critério geral de classificação totalmente diferente do que é usado no do 12º ano, onde se descontam as respostas erradas (cada resposta certa vale +9 e cada resposta errada vale -3). Onde está o carácter educativo de instruir os alunos do 9º ano para jogarem *ao calhas* em caso de dúvida ou até de desconhecimento da resposta, mas nunca deixarem de responder a este tipo de itens? A avaliação em exame final do ensino básico é também um jogo de sorte? Acrescenta-se que, havendo 4 itens deste tipo na prova da 1ª chamada, estão em jogo 19% da classificação total (já na 2ª chamada encontram-se apenas 3 itens de escolha múltipla, cuja cotação soma 13% da classificação total).

Critérios de Classificação

Os critérios de classificação desta prova contemplavam critérios de mais do que um tipo: por níveis de desempenho e por etapas de resolução. Esta opção pareceu-nos de alguma forma um *retrocesso* face às provas de aferição, cujos critérios de classificação consideravam exclusivamente níveis de desempenho. Na verdade, este tipo de critérios, tendo um carácter holístico, parecem-nos ser mais consistentes com o propósito de avaliar competências.

Se, no início da aplicação das provas de aferição, e muito em especial para os professores classificadores envolvidos, a utilização de critérios por níveis de desempenho originou alguma reacção e desconforto — todos estavam habituados a classificar testes considerando apenas etapas de resolução e cotações parcelares — a verdade é que, em itens abertos e com determinados processos de resolução menos previsíveis, todos já tinham experimentado a dificuldade de aplicar essas cotações parcelares e acabaram por reconhecer as vantagens dos níveis de desempenho. Assim, foi curioso notar agora, nomeadamente nas reuniões de supervisão no processo de classificação das provas, que as maiores dificuldades sentidas pelos professores pareciam vir da aplicação dos critérios definidos por etapas de resolução. Na verdade, parece

que, com algum exagero, cada um de nós, perante diferentes respostas dos alunos, encontra sempre etapas que *deveriam* ter sido previstas e contempladas nesses critérios. Que razões poderão justificar a necessidade de utilizar critérios por etapas de resolução e “misturá-los” com critérios por níveis de desempenho?

Os resultados. E agora?

Os resultados a nível nacional das duas chamadas encontram-se resumidos no quadro 1. Verifica-se que aproximadamente 71% e 86% de alunos tiveram níveis inferiores a 3, respectivamente na primeira e na segunda chamada. Na globalidade, os resultados de exame foram negativos em aproximadamente 71% dos casos, apesar de 74% dos alunos terem ficado aprovados no 9º ano.

Na verdade, como é do conhecimento geral, esta prova foi contabilizada para a nota final de cada aluno com uma ponderação de 25%, percentagem esta que numa escala de 1 a 5 não permite descer as classificações finais do nível positivo para negativo. Assim, e apesar dos resultados desastrosos das provas de exame, a percentagem de alunos aprovados é animadora (74%). É no entanto inevitável que nos interroguemos sobre o futuro. No próximo ano lectivo, está previsto que a incidência do conteúdo do exame deixe de ser apenas nas aprendizagens do 9º ano para serem consideradas todas as do 3º ciclo. Quais serão as notas dos exames em 2006? Além disso, prevê-se que a percentagem da ponderação do exame passe para 30%. Teremos ainda menos aprovações?

Naturalmente, é do interesse de todos nós professores de Matemática, sobretudo os que trabalham com o 3º ciclo, independentemente do nosso (des)acordo individual com a realização destas provas, que os nossos alunos tenham melhores resultados. Ainda não dispomos de elementos de análise sobre o desempenho dos alunos nestas provas para podermos aí ancorar alguma reflexão mais profunda sobre o que estará a falhar. Não existem ainda dados disponíveis sobre os temas ou tipos de competências em que os alunos revelaram pior desempenho. Em todo o caso uma tal reflexão ultrapassaria o propósito deste artigo. Contudo, parece-nos ser um momento oportuno para reforçar a necessidade de se elaborarem estudos que permitam conhecer melhor os contextos educativos e as discrepâncias nos desempenhos evidenciados pelos alunos e assim constituir pontos de partida para práticas curriculares melhores e mais eficazes.

Quadro 1. Resultados nacionais dos exames de Matemática do 9º ano em 2004/2005

Nível	1	2	3	4	5	Total	% de alunos aprovados no 9º ano
1ª chamada	18 781	41 138	17 120	6 741	1 008	84 788	74 %
2ª chamada	89	76	21	6	0	192	42 %
Total	18 870	41 214	17 141	6 747	1 008	84 980	74 %

[Fonte: Gabinete de Imprensa do Ministério da Educação, 11/07/05]

zes. Esta necessidade foi sublinhada pelo relatório nacional que comparou os resultados nas provas de aferição de 2001 a 2003⁵: Este relatório recomenda a elaboração de investigações “numa perspectiva construtivista, em que se avalia não só o produto, mas também o processo, deverão ter em conta questões fundamentais, tais como:

- implementação efectiva de actividades de ensino-aprendizagem que promovam o desenvolvimento de competências, de acordo com as orientações curriculares;
- desenvolvimento de uma avaliação integrada no processo ensino-aprendizagem, em consonância com o desenvolvimento das competências definidas como essenciais;
- contexto sócio-cultural da escola/agrupamento e seu meio envolvente;
- mobilidade do corpo docente da escola;
- formação inicial e contínua do corpo docente;
- papel atribuído aos manuais escolares e a outros recursos didácticos enquanto organizadores das aprendizagens.

Um outro aspecto que valerá a pena considerar na sua possível relação com estes resultados é a existência de dois documentos oficiais orientadores que foram publicados com 10 anos de diferença e que pressupõem lógicas e paradigmas distintos: o *Currículo Nacional do Ensino Básico — Competências Essenciais* (2001) e o Programa de Matemática (1991). Enquanto este último obedece essencialmente a uma *lógica de ano* e a um paradigma que se esgota em perseguir objectivos específicos relacionados com listagens de conteúdos (tópicos), o primeiro esforça-se por revalorizar a unidade do ensino básico e de cada ciclo, ajustando-se a um novo paradigma baseado numa lógica de ciclo e de gestão curricular, que visa o desenvolvimento progressivo de competências dos alunos através de experiências de aprendizagem ricas e diversificadas. Estará a generalidade dos professores de Matemática a conseguir articular eficazmente as orientações curriculares destes dois documentos e a conduzir, na sala de aula, práticas adequadas ao desenvolvimento das competências essenciais?

O olhar dos alunos

Para terminar esta nossa análise, pareceu-nos útil deixar-vos um relato na primeira pessoa do que dois alunos que realizaram esta prova sentiram e pensam sobre a prova (primeira chamada) e sobre a experiência de realizar pela primeira vez um exame nacional. O Tiago, que teve 3 na classificação interna de frequência de Matemática e 1 no exame, e a Joana que teve 5 naquela classificação e 5 no exame.

“Eu fui despreocupado para o exame de Matemática do 9º ano, porque sabia que mesmo que tivesse negativa já estava passado. Fiquei um bocado surpreendido com a dificuldade da prova, porque esperava que fosse muito mais fácil por ser a primeira vez que havia. O exame de Português foi mais fácil do que o de Matemática, e isso está comprovado se as pessoas forem ver as notas.

No exame de Matemática tive dificuldade em perceber algumas questões, em especial o último problema, porque nunca tinha feito problemas deste género. Neste problema eu não consegui encontrar as medidas das esferas e da caixa, e por isso deixei em branco. Só depois do exame é que percebi que o problema não era para encontrar medidas, era para fazer através das letras, r para o raio, etc.

Neste exame, não senti nada de especial, porque não ia contar nada para a minha nota, a menos que tivesse 5. Achei que fizeram bem fazer os exames como fizeram (ser preciso BI, serem feitos à mesma hora, etc), assim é mais seguro para não haver fraudes.”

Tiago Vidal, 15 anos

“Exame de Matemática ... Vinte e dois de Junho ... O dia que tantos ansiavam e que outros temiam, chegara finalmente.

Comparados com as provas de aferição, os exames foram durante todo o ano, o alvo de muita chacota por parte dos alunos, não só pelo peso que teriam na sua nota final, mas também pelo grau de dificuldade que acreditávamos ser baixo. Assim que folheei o exame pude constatar que não seria bem assim ... Acredito que ninguém estivesse à espera que certos problemas aparecessem no exame, e a ausência de uma equação do 2º grau foi igualmente uma surpresa. Contudo, achei os exercícios acessíveis e considero que o espanto de muitos ao verem o exame pela primeira vez, se deveu, não ao exame em si, mas ao facto de se ter formado nas nossas mentes uma ideia errada acerca do mesmo.

A matéria abordada fora leccionada durante as nossas aulas e incluída nos testes de avaliação. Julgo que grande parte das negativas verificadas se deveu a alguma falta de interesse e estudo por parte dos examinandos.

Penso também que os alunos que durante todo o ano trabalharam e se esforçaram por conseguir uma boa nota no final do 3º período e cuja transição lectiva não dependesse deste exame, deveriam ser dispensados, pois os bons alunos merecem ver o seu esforço reconhecido, os menos bons sofrem as consequências do seu desleixo ... ”

Joana Rodrigues, 15 anos

Notas

- 1 In *Provas de Aferição do ensino Básico, 4º, 6º e 9º anos, Análise Comparativa (2001–2003) — Relatório Nacional*, DGIDC, 2004, p. 61.
- 2 Recomenda-se a consulta dos critérios específicos, em que se previa isso quando o triângulo estava desenhado com rigor mas sem apresentar as linhas auxiliares que evidenciassem o processo utilizado.
- 3 In *Currículo Nacional do Ensino Básico — Competências Essenciais*, DEB, 2001, p. 71.
- 4 In *A Matemática na Educação Básica*, DEB, 1999, p. 39.
- 5 In *Provas de Aferição do ensino Básico, 4º, 6º e 9º anos, Análise Comparativa (2001–2003) — Relatório Nacional*, DGIDC, 2004, p. 65.

Ana Paiva e João Janeiro
ES/3 Padre António Vieira