



TEXTO I

Students taking calculus courses cover a wide range of background knowledge, ability and motivation. This complicates not only the design of the curriculum, but also the interpretation of research evaluating its effectiveness. The problem in the calculus is highlighted by the fact that some students appear to make connections and others do not. Thus, a course which is designed to give greater insight by making connections may be a positive help for some and a failure for others.

Krutetskii (1976, p.178) performed a wide range of studies on 192 children selected by their teachers as 'very capable' (or 'mathematically gifted'), 'capable', 'average' and 'incapable'. He found that the gifted children remembered general strategies rather than detail, curtailed their solutions to focus on essentials and were able to provide alternative solutions. Average children remembered more specific detail, shortened their solutions only after practice involving several of the same type, and generally offered only a single solution to a problem. Incapable children remembered only incidental, often irrelevant detail, had lengthy solutions, often with errors, repetitions and redundancies, and were unable to begin to think of alternatives.

He also found that 'giftedness' was manifested in different ways. Of his 34 'gifted' children, 6 were classified as 'analytic', 5 as 'geometric' and 23 as 'harmonic', exhibiting a spectrum of relative preferences for verballogical and visual thinking.

Students taking calculus are usually 'capable' or 'gifted', but with wider access, they include many of 'average' ability and below. Given the wide possible spectrum of approaches by such a range of students, it becomes evident that methods that may be essential to some may be inappropriate for others. For example, the repetition of regular problems which seems necessary for curtailment of solution processes for the average student may be less necessary for the gifted, whilst causing inflexible procedural orientations in others. Meanwhile, the flexibility in switching from one representation to another, which seems a characteristic of gifted 'harmonic' thinkers, may prove difficult for the average student. A growing number of research studies report students having difficulties relating representations, and others show some students moving from one representation to another but failing to move flexibly back and forth.

In considering research into the calculus it is well to have such a spectrum of student possibilities in mind, for research on one group of students in one context may well turn up different characteristics from another situation without the two necessarily contradicting each other.

There is also the chicken-and-egg problem: are students gifted because they 'have' certain abilities, or do they become gifted because they 'develop' these abilities? Such questions dig deep into theoretical and philosophical issues which have their roots in the development of students long before they begin to study the calculus. We now turn our attention to curriculum issues, cognisant of the differences that may occur in the students for whom the curriculum is being designed.

Extraído de: Tall, D. Functions and Calculus. In: A.J. Bishop et al (Eds.), *International Handbook of Mathematics Education*, p. 289-325. Dordrecht: Kluwer, 1997.

Responda as questões 1 a 6 a seguir, com base no TEXTO I.

Questão 1. (valor: 0,5) De acordo com o texto, quais das afirmações a seguir podem ser feitas a respeito dos estudantes de cálculo?

- (a) O grupo de alunos que se matricula em cálculo é heterogêneo.
- (b) Os alunos de cálculo não são motivados, o que causa sua reprovação na disciplina.
- (c) Propostas de um programa para a disciplina de cálculo que são muito ricas em conexões com outros conteúdos pode resultar na reprovação de alguns alunos.
- (d) A heterogeneidade do grupo de alunos que se matriculam em cálculo torna complicado o desenho de um currículo.
- (e) Propostas de um programa para a disciplina de cálculo ricas em conexões com outros conteúdos podem ser de grande valia para alguns alunos.

Questão 2. (valor: 0,5) Dentre as características de alunos bem dotados matematicamente, apontadas por Krutetskii (1976), estão:

- (a) Os alunos bem dotados são, em geral, alunos motivados.
- (b) Os alunos bem dotados são provenientes de escolas de elite.
- (c) Os alunos bem dotados lembram-se de estratégias gerais.
- (d) Os alunos bem dotados praticam o conteúdo.
- (e) Os alunos bem dotados são capazes de aplicar o conteúdo estudado.

Questão 3. (valor: 0,5) De acordo com o texto, qual das afirmações sobre a pesquisa de Krutetskii (1976) **não** pode ser feita?

- (a) Alunos selecionados por seus professores como bem dotados matematicamente apresentaram soluções alternativas para os problemas.
- (b) Alunos selecionados pelos professores como médios em geral apresentaram uma única solução para os problemas.
- (c) Alunos selecionados pelos professores como inaptos focaram em detalhes irrelevantes aos problemas.
- (d) Alunos selecionados pelos professores como capazes distinguiram-se dos médios por sua capacidade de apresentar soluções concisas para os problemas.
- (e) Alunos selecionados pelos professores como médios necessitaram prática antes de apresentarem soluções concisas para os problemas.

Questão 4. (valor: 0,5) O texto, ao se referir sobre a flexibilidade em utilizar representações distintas em matemática nos alerta para o fato de que:

- (a) A flexibilidade em mudar de uma representação para a outra parece característica de um grupo de alunos acima da média.
- (b) Mudar de uma representação para a outra pode ser difícil para os alunos médios.
- (c) Um número crescente de pesquisas apontam para as dificuldades dos estudantes em relacionar representações distintas.
- (d) Muitas pesquisas relatam que estudantes muitas vezes relacionam representações, mas apenas em um sentido.
- (e) Um número crescente de pesquisas aponta para a importância de trabalharmos com muitas representações de um mesmo conceito.

Questão 5. (valor: 0,5) O texto, ao se referir à repetição de problemas típicos no ensino da matemática, nos alerta para o fato de que:

- (a) A repetição de problemas padrão parece necessária para permitir que os alunos médios sejam capazes de tornar suas soluções mais concisas.
- (b) A repetição de problemas padrão pode ser desnecessária para alunos bem dotados.
- (c) Para alguns estudantes, a repetição de problemas típicos pode resultar em aquisição de procedimentos de resolução mecânicos e sem entendimento.
- (d) Para a maioria dos estudantes, a repetição de problemas típicos é necessária.
- (e) Para uma minoria dos estudantes, a repetição de problemas típicos é necessária.

Questão 6. (valor: 2,5) Expresse, em português, a questão colocada pelo autor no último parágrafo do texto. Comente-a e dê sua resposta para a mesma, justificando-a.

TEXTO II

The centrality of mathematics to school curricula has been justified partly in terms of its importance for the world of work, and many researchers have attempted to articulate the relationships between school-taught mathematics and the mathematics found in occupational and everyday lives. We believe that the study of mathematics in work provides a particularly fruitful setting for illuminating fundamental issues concerning the construction of mathematical meanings more generally. In essence, it offers an opportunity to focus attention on the ways in which professional discourses shape mathematical meanings and, reciprocally, on how the use of mathematics—however defined—structures the discourse of work. One might hope that such insight will afford leverage on didactical strategies within and beyond work-based settings.

Until the middle of the 1980s, research in this field was undertaken largely within a framework in which the researchers assumed that mathematics was unproblematically visible in workplace settings and that it consisted mainly of calculation (see, for example, Fitzgerald, 1981). Later, researchers, for example Wolf (1984) and Harris (1991), adopted methodologies that were considerably more sensitive to the complexity of the practice/mathematics relationship. Yet all using such approaches encountered a fundamental obstacle: Most employees did not describe their activities in mathematical terms, and they often declared that they used very little mathematics in their work. The fundamental difficulty, it seems, is that the mathematics of work is hidden beneath the surface of cultures and practices, so that any superficial classification of it in terms of school-mathematical knowledge will inevitably result in its reduction to simple measurement and arithmetic (see Cockcroft, 1982, and for a critique of this approach, see Noss, 1998).

More recently, researchers, particularly from the United States, have aimed to seek mathematical structures in work by providing detailed examination of particular work settings. As a result, researchers have begun to take epistemological issues more seriously in considering how employees approach mathematical tasks and how these are shaped by both the purposes and the tools of workplace practice. The

Responda as questões 7 a 12 a seguir, com base no TEXTO II.

Questão 1. (valor: 0,5) Dentre os argumentos que são utilizados para justificar o papel que a matemática ocupa no currículo escolar está:

- (a) Auxilia nas questões do dia a dia.
- (b) É base para a compreensão de outras ciências.
- (c) É útil para o futuro profissional.
- (d) É importante para o sucesso na vida.
- (e) Desenvolve o raciocínio dedutivo.

Questão 2. (valor: 0,5) O texto afirma que:

- (a) Há uma relação entre a matemática do dia a dia e a matemática escolar.
- (b) A matemática é utilizada na maior parte dos locais de trabalho.
- (c) Uma análise da matemática utilizada em ambientes de trabalho deve considerar as relações entre as práticas e a matemática.
- (d) A maioria dos trabalhadores utiliza pouca matemática em seu trabalho.
- (e) A matemática utilizada em ambientes de trabalho está centrada em aspectos de aritmética e medidas.

Questão 3. (valor: 0,5) Pesquisas até a década de 80 consideravam que:

- (a) Pode-se observar facilmente o uso da matemática em ambientes de trabalho
- (b) Conteúdos diversos da matemática são utilizados em ambientes de trabalho.
- (c) Aspectos da prática específica de cada profissão devem ser considerados.
- (d) Embora presente, a matemática usada em determinadas profissões é escassa.
- (e) Há necessidade de se analisar separadamente cada grupo de profissionais.

Questão 4. (valor: 0,5) Uma das dificuldades encontradas pelos pesquisadores que investigavam o uso da matemática em locais de trabalho foi que a maioria dos trabalhadores:

- (a) Não utilizava expressões matemáticas quando descreviam suas atividades.
- (b) Dizia que utilizava pouca matemática no seu trabalho.
- (c) Negava-se a admitir que utilizava matemática no seu trabalho.
- (d) Dizia que somente fazia cálculos e medições no seu trabalho
- (e) Negava-se a admitir que há aspectos culturais relacionados ao uso da matemática.

Questão 5. (valor: 0,5) Os autores acreditam que sua pesquisa:

- (a) Ajudará no diálogo entre matemáticos e trabalhadores.
- (b) Permitirá verificar qual o significado da matemática para os trabalhadores.
- (c) Será um meio de investigar quais conteúdos da matemática os trabalhadores enfatizam nos seus discursos.
- (d) Terá uma influência nas estratégias didáticas dentro e fora dos ambientes de trabalho.
- (e) Auxiliará na escolha da didática mais adequada a ser empregada nos cursos para formação de profissionais.

Questão 6. (valor: 2,5) Examine as duas últimas frases do texto e, com base nelas e no que leu anteriormente, compare as abordagens das pesquisas recentes e em meados dos anos 1980 sobre a matemática em locais de trabalho.