EDUCAÇÃO MATEMÁTICA em foco

UEPB-CCT–DME SBEM/PB Área : Edu. Matemática Ano III– Nº 010 – julho – setembro 2008 – ISSN: 1981-6979

SUMÁRIO

REFLEXÕeS SOBRE EDUCAÇÀO MATEMÁTICA

Leia nesta edição!!!
ARTIGO Das Professoras

Abigail Fregni Lins (Bibi Lins)
Departamento de Matemática e Estatistica - DME
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB
(continuação...)

Prof. Luiz Márcio Imenes

Equipe responsável:
Samuel : sc.duarte@terra.com.br
Lamartine: lamartine.Barbosa@uol.com.br
Kátia: katia.medeiros@sapo.pt

EDITORIAL

A SBEM-PB, com o apoio da UEPB, concretizou o V EPEM – Encontro Paraibano de Educação Matemática ocorrido de 06 a 08 de novembro do ano em curso.

Em virtude do sucesso alcançado, contando com mais de 400 participantes e com a presença de professores de Portugal, do Brasil e professores e alunos do Ensino Básico dos Estados da: Bahia, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará. O encontro se revestiu de importância fundamental pois se constituiu em fórum importante de discussão de temas atinentes a pesquisa na área de Educação Matemática.

Este evento, de importância fundamental na conscientização dos profissionais de Ensino de Matemática, estabelece um condicionamento vigoroso com a Área de Educação Matemática da UEPB, em fase de consolidação.

A Área de Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba está se consolidando.

Atividades de pesquisas estão sendo, paulatinamente, implementadas. O GITPEM - Grupo de Investigação, Trabalho e Pesquisa

NOVAS TENDÊNCIAS SOBRE O PAPEL DO USUÁRIO DE TECNOLOGIA: OLHANDO PARA ALGUNS CAMPOS DE ESTUDO

Abigail Fregni Lins (Bibi Lins)
Departamento de Matemática e Estatística - DME
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB
bibilins2000@yahoo.co.uk

(Continuação do artigo publicado no Boletim 009)

SOCIOLOGIA DA TECNOLOGIA (ST)

Sociologia da Tecnologia tem também uma trajetória de visões distintas sobre o tratar tecnologia e seus usuários. Por exemplo, a abordagem 'determinismo tecnológico' não leva em consideração nenhuma dimensão social e cultural, por afirmar que as inovações mais apropriadas sobrevivem e apenas aqueles que se adaptam a tais inovações prosperam (Grint e Woolgar 1997, p. 11). Esta abordagem sustenta que o comportamento humano e até mesmo o curso da história são largamente determinados por, ao invés de ter influência sobre, tecnologia. Sendo assim, esta abordagem toma uma visão essencialista radical sobre tecnologia por tratar tecnologia como um desenvolvimento autônomo, o qual determina organizações sociais e econômicas e relações. Os primeiros sinais de resposta à esta abordagem (Woodward 1965, Freeman 1987) veio a ser um modelo conhecido como 'sistemas sócio-técnicos'. Tal modelo incluiu diferentes elementos para tecnologia, tais como, pessoas, organizações, gênero e outros. Embora esta teoria tenha sido desenvolvida com o objetivo de não tomar uma visão essencialista sobre tecnologia, carrega a premissa implícita que a natureza e a capacidade da tecnologia vão além do mérito de uma análise sociológica. Isto é, nesta teoria a natureza e capacidade da tecnologia são tratadas como dadas, objetivas e não problemáticas. Um conjunto de alternativas à abordagem determinismo tecnológico foi desenvolvido com um rótulo genérico de 'social shaping' sugerindo que a capacidade da tecnologia é equivalente às circunstâncias políticas de sua produção (Williams e Edge, 1991). Tal abordagem argumenta que análise social deve levar em conta a própria tecnologia. Apesar desta abordagem tomar uma perspectiva anti-essencialista sobre tecnologia, isto é, tecnologia não sendo tratada como dada e não problemática, há uma limitação nos aspectos sociais sobre tecnologia. Dentro desta abordagem, apenas os processos de desenvolvimento e implementação são tratados, causando um subestimar sobre as interpretações dos atores (usuários) e usos da tecnologia. Uma macro-abordagem mais ambiciosa, chamada de 'alinhamentos sócio-técnicos', considera a importância do alinhamento entre tecnologia e sociedade ao invés de enfocar sobre o nível específico de desenvolvimento tecnológico ou consumo tecnológico. Hill (1988), por exemplo, argumenta que tecnologia deveria ser tomada como um texto cultural, isto é, um artefato pode apenas ser trazido à vida através de um texto cultural - as regras pelas quais sabemos usar o artefato. Outra abordagem, teoria 'actor-network' (Latour 1988, Law 1991), tenta ir ao encontro dos requerimentos acima por explicar o desenvolvimento e estabilização das formas de tecnologia. Ao passo que a abordagem alinhamentos sócio-técnicos enfoca sobre os resultados dos alinhamentos entre os aspectos sociais e técnicos, a abordagem actor-network enfoca sobre a construção prática destes alinhamentos.

Para superar esta problemática, a de se dar a mesma importância aos designers e usuários de tecnologia, que parece não ser atacado nas abordagens mencionadas acima, Grint e Woolgar (1997) tomaram uma perspectiva de tratar tecnologia como texto, designers como escritores e usuários como leitores deste texto. Eles chamam tal perspectiva ou abordagem de anti-essencialista, pois não há uma tendência, chamada por eles 'tecnicismo', encontrada nas outras abordagens. Desta maneira, Grint e Woolgar argumentam que "o que a máquina é, o que ela fará, o que seus efeitos serão, são o resultado de leituras específicas do texto ao invés de endereçar diretamente da essência de uma tecnologia não mediada ou auto-exploratória. A capacidade e capabilidade da tecnologia não são nunca transparentemente óbvias e necessariamente requerem alguma forma de interpretação; tecnologia não fala por si mesma mas tem que ser falada por..." (Grint e Woolgar 1997, p. 32). Grint e Woolgar não fazem pesquisa na área de educação, mas sim em ambientes de trabalho como organizações e empresas sobre o uso de tecnologias, assim como o papel do designer, das tecnologias e dos usuários.

Após esta breve descrição e referências estreitas sobre algumas das abordagens na ST, pode-se ter uma idéia de como o papel do usuário pode ser visto de maneiras distintas nesta área de pesquisa.

COMENTÁRIOS FINAIS: UMA PESQUISA DE DOUTORADO

Muitos estudos de pesquisa têm sido feitos na Educação Matemática sobre situações de ensino/aprendizagem em um ambiente micromundo. Um bom número deles toma, implicitamente ou explicitamente, o software como dado, não problemático (como por exemplo, Detorri et al., 1995; Sutherland ,1995; Detorri et al., 2001; Hoyles et al., 1991; Sutherland e Rojano, 1993; Balacheff e Sutherland, 1994 e 1999; Laborde, 1995 e muitos outros). Tal posição, a qual pode ser chamada de essencialista, implica certos resultados finais preocupantes quando, por exemplo, mostram ou justificam o que os professores precisam para alcançar para melhor e mais adequadamente usar tal software. Em outras palavras, em tais estudos, 'o software do professor' é igual ao 'software objetivo' menos 'o que está ainda para ser alcançado':

software do professor = software objetivo - o que está ainda para ser alcançado

Em contraste à este quadro, minha pesquisa de doutorado teve como meta dois objetivos. O primeiro, elucidar que Cabri e que Excel estavam sendo constituídos pelos professores de matemática, isto é, olhar para o que estava sendo dito por eles sobre Cabri e Excel; e como segundo objetivo, investigar à que extensão isto estaria ligado ao uso do Cabri e Excel pelos professores dentro e fora da sala de aula. Aqui, olhar para 'o que está sendo dito' significa olhar quais significados estão sendo produzidos pelos professores para Cabri e Excel de um ponto de vista anti-essencialista (Lins 2000a, Grint e Woolgar 1997). Acredito que por tratar software como texto e professores de matemática como leitores de tal texto dá vazão para entender como e porque um software está sendo tomado e usado como tal na sala de aula, entender a prática do professor. Está embutido nisto uma tentativa de evitar uma visão essencialista sobre software (tecnologia em geral) quando analisando seu uso por professores. Em outras palavras, nesta pesquisa 'o software do professor' é para ser entendido como algo diferente do 'software objetivo' menos 'o que ainda está para ser alcançado'. Uma de minhas hipóteses era de que o software que chega em um ambiente de sala de aula não é o software que uma vez foi projetado, desenvolvido, mas sim um software: aquele que o professor constituiu. O Cabri e o Excel apresentados em uma sala de aula é um Cabri e um Excel: o Cabri e o Excel do professor. Desta maneira, eu argumento que o uso de um software para o ensino não está apenas, por exemplo, ligado ao currículo escolar, mas fortemente ligado ao que o professor vê nele.

Acredito que a maior contribuição que minha pesquisa traz para a comunidade científica da Educação Matemática é o quadro (referencial) desenvolvido para abordar o uso da tecnologia na Educação Matemática de um ponto de vista anti-essencialista. Inspirada pelo referencial teórico desenvolvido por Woolgar e Grint, na Sociologia da Tecnologia, pude trazer para a nossa área e comunidade científica de educação matemática esta perspectiva, este olhar, para daí podermos entender melhor sobre o uso de tecnologias no ensino/aprendizagem da matemática Tão bem quanto contribuir e informar a área de pesquisa em Formação Inicial e Continuada de Professores, já que este estudo teve como enfoque o uso do Cabri e Excel por professores de matemática correspondente ao segundo ciclo do Ensino Fundamental.

Tal abordagem, uma nova perspectiva de se olhar o uso de qualquer tecnologia na Educação Matemática, traz a idéia de se tomar designer como autor, software como texto e o professor leitor deste texto. A intenção de tratar tecnologia como texto, neste caso, Cabri e Excel como texto, é a de não mais tomar ou olhar um software como algo dado, não problemático, algo como que objetos já estejam lá, para serem vistos. Caso você não os vê, não os enxerga, você está então em falta, faltando. Ao invés deste modo de pensar, vejo e tomo o software sem essência. Parto do princípio de que não há nada lá, desde que você me diga o que lá está. Ou seja, um texto vem a ser um texto quando significados são produzidos para o mesmo. É neste momento que ele se dá como texto, e não antes disso. É importante mencionar que produção de significados é para ser entendido aqui como processo, e não como algo estático, fixo. Novos significados podem ou serão produzidos para o mesmo objeto. A importância está, no caso desta pesquisa, na consciência do Cabri/Excel do professor a fim de entender como e porque Cabri e Excel estão sendo tomados e usados na sala de aula como tal.

A pesquisa de doutorado consistiu em quatro estudos de caso: dois professores ingleses com relação ao Excel e outros dois com relação ao Cabri. Devido a falta de espaço neste artigo, questões metodológicas não serão abordadas. Uma discussão sobre um dos estudos de caso com relação ao Excel pode ser encontrada em Lins (2000b). Com relação ao Cabri, um dos ditos poderosos aspectos do mesmo é, por exemplo, o modo de arrastar que permite a deformação de figuras, o qual traz dinamismo, onde idéias de dependência e independência podem ser exploradas por estabelecer relações entre pontos em figuras geométricas.

Os dois estudos de caso relacionados ao Cabri (Lins, 2001), mostraram que ver e tratar o Cabri como tal não era o caso. O modo de arrastar não tinha nada a ver com o Cabri do Anthony e o Cabri da Camilla na época em que eles foram entrevistados. Isto não implica que nunca o serão. Novos significados podem ou poderão ser produzidos por cada professor ao Cabri, já que produção de significados é para ser entendido como um processo ao invés de algo fixo. A questão aqui é a importância de tal consciência sobre a existência do Cabri do professor a fim de entender como e porque o Cabri está sendo tomado e usado de tal maneira na sala de aula.

Quanto as contribuições já mencionadas trazidas por esta pesquisa para a comunidade de educação matemática, acredito vir a provocar novos debates e novos olhares de como pensar sobre o uso de tecnologia no ensino/aprendizagem da matemática. Tão bem quanto o avaliar o uso dos mesmos por professores, alunos, educadores matemáticos, matemáticos puros e até mesmo os próprios designers, que após ter criado o seu próprio texto, deixa de ser autor do mesmo, se tornando então um leitor.

É PRECISO FAZER JUSTIÇA À MATEMÁTICA

Prof. Luiz Márcio Imenes
imenes@uol.com.br

Introdução

Em todas as sociedades, a Matemática goza de muito prestígio. As famílias costumam atribuir grande valor à formação matemática de seus filhos. Mas, de modo paradoxal, há décadas a matemática escolar costuma ser associada muito mais a histórias de fracasso que de sucesso. Tradicionalmente, a responsabilidade por esse desastre tem sido creditada a um destes personagens (ou a ambos): alunos e professores.

Tal cenário faz da matemática escolar um grave problema, bastante antigo. Já em 1908, no 4º Congresso Internacional de Matemática, realizado em Roma, foi criada a CIEM - Comissão Internacional para o Ensino da Matemática[1], com o objetivo de estudar o problema e propor soluções para o mesmo. Essa iniciativa é um marco significativo do Movimento[2] de Educação Matemática, que aos poucos conquistou militantes em todo o mundo. Dele participam matemáticos, professores que ensinam Matemática na educação infantil, fundamental, média e superior, psicólogos, pedagogos e outros profissionais que atuam na área da Educação. Um dos principais frutos desse Movimento foi a geração de um novo campo de estudos, práticas e pesquisas: a Educação Matemática. Aos poucos, vai-se compreendendo que a responsabilidade maior pelo fracasso da matemática escolar deve ser atribuída ao projeto tradicionalmente usado para ensinar Matemática, que é ruim não por ser tradicional, mas porque sempre foi inadequado. Também aos poucos, vão sendo propostas alternativas ao mesmo

Tais propostas introduzem mudanças significativas no trabalho com a Matemática. Algumas proposições modificam paradigmas solidamente cristalizados na cultura da escola e da sociedade. Em muitos paises[3], aos poucos, essas propostas vêm sendo incorporadas aos documentos curriculares oficiais, têm norteado avaliações de diferentes tipos, estão influenciando a formação de professores e, lentamente, mudando a prática docente nas aulas de Matemática. Quem participa do Movimento e tem contato com escolas de várias regiões do Brasil percebe essas mudanças em nosso país, ainda que muito tímidas e, com freqüência, mal implantadas porque mal compreendidas.

---

1 "Esse movimento, presidido pelo matemático Félix Klein (1849-1925, fazia-se representar em vários países, ... tendo como principal pretensão discutir e tentar solucionar as dificuldades no ensino da matemática. Um dos tópicos a ser debatido referia-se à reorientação dos métodos de ensino voltado para a intuição e suas aplicações." *in* O nascimento da matemática do ginásio, p.101. Wagner R. Valente (org.) – São Paulo: Annablume; Fapesp, 2004.

[1] Segundo o Dicionário Houaiss da língua portuguesa, uma das acepções da palavra movimento é: conjunto de ações de um grupo de pessoas mobilizadas por um mesmo fim.

Tal processo não é uniforme e nem linear, como qualquer outro do gênero. Também não se pode prever seu futuro. Por vários motivos as propostas de mudança enfrentam fortes resistências, pois confrontam os já citados paradigmas equivocados, cristalizados em décadas de prática escolar.

Neste breve texto pretendo apontar dois desses equívocos que têm dificultado muito as mudanças. Ao apontar e criticar esses modos de pensar o objetivo é contribuir para a superação dos mesmos. Deve ficar registrado que as considerações que seguem têm caráter geral, que há exceções ao panorama aqui descrito. (Mas, são exceções!)

Um equívoco

No cotidiano da escola, o trabalho com a Matemática contempla, quase que só, o desenvolvimento das habilidades de cálculo escrito. Isso acontece há décadas. Apesar das novas orientações curriculares e das mudanças em curso, esse modelo prevalece na maioria de nossas escolas. Nesse projeto, saber Matemática resume-se praticamente a:

- dominar algoritmos de cálculo escrito, como os das quatro operações fundamentais com números naturais (depois, com números racionais) ou o da divisão de polinômios;
- repetir procedimentos mecânicos para: fatorar expressões algébricas; resolver equações e inequações de tipos variados (algébricas, irracionais, logarítmicas, trigonométricas etc.); inverter matrizes; obter a derivada de uma função etc.
- No projeto tradicional, os comandos das atividades propostas aos alunos, na quase totalidade das vezes, variam em torno de: arme e efetue, calcule, resolva, determine, fatore, encontre o resultado – e outros do gênero.
- Em decorrência desse modelo, como não poderia deixar de ser, a quase totalidade das pessoas escolarizadas associa Matemática, exclusivamente, com cálculos. Nisso reside um grave equívoco.
- É verdade que não há consenso, entre os matemáticos, a respeito do que é Matemática. Para muitos, fazer Matemática é, fundamentalmente, resolver problemas (é claro que isso não define o que é Matemática!). Entretanto, nenhum matemático concorda com a tese de que *saber Matemática é, essencialmente, saber calcular*.[4] É certo que não se aprende Matemática sem desenvolver algumas habilidades de cálculo. Todavia, elas têm papel coadjuvante na formação matemática das pessoas.

Outro equívoco

Salvo raras exceções, os algoritmos e procedimentos citados são apresentados sem qualquer justificativa. Por exemplo: ensina-se que "para saber se um número natural é divisível por 3 deve-se somar seus algarismos: se a soma for divisível por 3, então o número em questão também o é; caso contrário, não". Dita essa frase, avisa-se que essa é a regra. ("É assim que se faz e pronto!")

Tal tipo de procedimento não é exceção. Nesse antigo projeto, já nas séries iniciais, ensina-se a somar usando "vai um", a subtrair "emprestando", a multiplicar "pulando tal casinha" e nada disso é justificado. São regras. ("Faça assim e não questione.")

Ensinam-se regras para operar com frações e com números decimais; ensinam-se "regras práticas" para cálculo do MMC e do MDC; ensina-se que 3 elevado a zero é igual a 1; ensina-se que menos vezes menos é igual a mais. Apresenta-se uma fórmula para resolver equações de 2º grau, uma outra para calcular a área de um trapézio, outra ainda para calcular a distância de um ponto a uma reta no plano cartesiano e, salvo exceções, as justificativas não são apresentadas aos alunos.

Assim, como não poderia deixar de ser, para a quase totalidade das pessoas escolarizadas, a Matemática fica reduzida a uma coleção de verdades nas quais devem crer.

Aí temos outro grave equívoco. Matemática não se faz com dogmas. Em Matemática, para que uma afirmação seja aceita como verdadeira ela precisa ser acompanhada de alguma justificativa.

Novos paradigmas

Os dois equívocos apontados desfiguram a tal ponto a Matemática que se pode afirmar: na maioria de nossas aulas, o que tem sido apresentado como Matemática não pode ser assim considerada.

Dessas considerações decorre que, para fazer justiça à Matemática, é necessário mudar alguns paradigmas aceitando estes princípios:

1. As habilidades de cálculo têm papel coadjuvante na formação matemática das pessoas. Saber Matemática não é, *essencialmente*, saber calcular.
2. No trabalho com a matemática escolar, a ênfase deve ser posta na compreensão dos porquês. Como regra geral, é preciso apresentar aos alunos alguma explicação para: as técnicas de cálculo escrito; os diferentes tipos de procedimentos usados para resolver equações; as fórmulas; as propriedades das figuras ou de outros objetos matemáticos. (Isso significa que cálculos e procedimentos variados devem ser abordados na perspectiva da resolução de problemas.)

Resistências

Não se encontra quem, em tese, discorde de tais princípios. Não é aí que as resistências se manifestam. As dificuldades surgem quando, para por em prática tais orientações, muda-se o antigo projeto (ou seja, quando são confrontados os antigos paradigmas).

As resistências afloram, por exemplo, quando se alteram os critérios para organizar os temas matemáticos. Por exemplo: a escola parece desabar quando se propõe estudar o algoritmo da divisão de frações no 8º ano (7ª série) e não no 5º ano (4ª série), como sempre se fez. Essa mudança é decorrência do princípio 2: queremos apresentar aos alunos a justificativa desse algoritmo. Nesse caso, essa compreensão exige um desenvolvimento cognitivo e uma experiência matemática que a quase totalidade dos alunos de 4ª, ou mesmo de 6ª série, ainda não têm.

A aceitação dos dois princípios acima também tem implicações na seleção de conteúdos. Alguns tópicos consagrados, como expressões numéricas enormes, equações irracionais e biquadradas, racionalização do denominador de frações, equações

[2] No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática, publicados pelo MEC no final dos anos 1990, foram elaborados pela comunidade de educadores matemáticos e incorporam as novas proposições. A avaliação do livro didático promovida pelo MEC, como parte do Programa Nacional do Livro Didático, tem sido conduzida pelos educadores matemáticos e norteada pelos PCN de Matemática. O PISA, um programa internacional de avaliação de estudantes, patrocinado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimentos Econômicos (OCDE), guarda total sintonia com as novas proposições oriundas do Movimento de Educação Matemática.

[3] "Que a matemática possa ser uma jóia pode parecer surpreendente aos que lutaram com a tabuada enquanto miúdos e que agora precisam de ajuda para preencher as declarações do IRS. A matemática é uma disciplina mal compreendida e mesmo denegrida. Não é as contas difíceis em que nos exercitaram na escola primária. Não é a ciência dos cálculos. Os matemáticos não despendem o tempo a inventar formas mais engenhosas de multiplicar, métodos mais rápidos para somar, melhores maneiras de extrair raízes cúbicas." *in* **O homem que só gostava de números**, p.31. Paul Hoffman – Lisboa: Gradiva, 2000.
(Obs: o homem do título do livro de Paul Hoffman é Paul Erdös, um dos mais prolíficos matemáticos do século XX.)

envolvendo módulo, inequações exponenciais, logarítmicas e trigonométricas, cálculo de determinantes etc., devem ser desvalorizados. Isso se justifica, dentre outros motivos, para que sobre tempo para a resolução de problemas, para que se possa dar atenção à geometria, aos problemas combinatórios, às numerosas e ricas conexões da Matemática com outras áreas, à História da Matemática etc. Também aí, as resistências logo se revelam. Qualquer proposta que reduza a atenção dedicada aos tais tópicos consagrados é logo rechaçada.

A aceitação dos princípios enunciados tem conseqüências nas concepções e práticas relativas à avaliação. Um exemplo simples: ao avaliar o desempenho do aluno na resolução de um problema, muito mais que o resultado final obtido, deve-se valorizar seu raciocínio, sua competência em expor idéias, sua capacidade de argumentação etc. Também aqui, as resistências são notáveis.

Cabe uma ressalva: as resistências às mudanças não devem ser atribuídas, apenas, aos velhos paradigmas arraigados. Por em prática as novas orientações exige condições de trabalho que o professor, normalmente, não tem.

Acredito que as considerações apresentadas neste breve texto ajudam a explicar, mesmo que em parte, algumas das dificuldades que o Movimento de Educação Matemática enfrenta.

BOLETIM INFORMATIVO DA ÁREA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA/CCT/DMEC – Editores: Samuel e Lamartine – Conselho Editorial: Prof. Dr. João Pedro da Ponte – Univ. de Lisboa – PT; Drª Regina Mª Pavanello – Univ.Estadual de Maringá; Prof. Dr. Rômulo Marinho do Rêgo – Univ. Estadual da Paraíba - PB-BR; Professores: Ms. Aníbal Maciel de Menezes; Ms. José Lamartine da Costa Barbosa; Ms. Kátia Maria de Medeiros – UEPB – PB-BR; Prof. Esp. José Urânio das Neves – Univ. Federal de C. Grande - Correspondente internacional: Kátia Maria Medeiros.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM FOCO, An**o III**, nº 009, abril/junho, 2008– Editores: Samuel Carvalho Duarte e Lamartine Barbosa – DIAGRAMAÇÃO E IMPRESSÃO GRAFICA UNIVERSITARIA DA UEPB – UEPB – PERIODICIDADE: bimestral – TIRAGEM: 500 exemplares – Distribuição gratuita – Endereço: Rua Juvêncio Arruda s/n – Campus Universitário/UEPB – Telefone: (83)33153462 – (83)33153459 – FAX (83) 3315 3352 – CEP: 58.102 – Campina Grande - PB, Brasil. e-mails: sc.duarte@terra.com.br, lamartine.barbosa@uol.com.br.

Cantinho Lúdico Pedagógico

Resposta ao Desafio Lógico

Lembra-te do problema das oito esferas? São oitos esferas aparentemente iguais, só que uma pesa menos que as demais, que têm o mesmo peso. Com uma balança de pratos e apensas duas pesagens, como encontrar a esfera mais leve. Como proceder da mesma maneira com nove esferas?

Vamos a solução:

1. Com oito esferas. 1ª pesagem: coloca três esferas em cada prato. Se a balança tara, a que pesa menos está nas duas restantes. Na segunda pesagem facilmente se saberá qual a que pesa menos. Se ao colocar as três em cada prato a que pesar menos for a que está em algum prato, tomas das três duas e faz-se a segunda pesagem com apenas duas. Se tarar a que ficou de fora é a que pesa menos, caso contrário será pesou menos no prato.
2. Com nove esferas. Segue-se o mesmo método, isto é, numa primeira pesagem coloca-se três esferas em cada prato e daí se segue o raciocínio de modo análogo.