

O que resulta quando se compara a metade maior com a menor?

Carlos Roberto Vianna*

Para dar uma idéia do tom da revista anarquista *El Motim*, o cineasta Luis Buñel conta como ela descrevia uma manifestação ocorrida em Madri, durante a qual operários atacaram violentamente padres, ferindo transeuntes e quebrando vitrines: *Ontem à tarde, um grupo de operários subia tranqüilamente a rua de la Montera, quando viram dois padres descendo a mesma rua do lado oposto. Diante dessa provocação...*

Assim, decidi escrever este texto ao me sentir provocado pelo artigo *Comparação de duas estratégias no ensino de 'Complementos de Matemática'*, de José Mário Martínez e Lucio Tunes dos Santos, publicado no número 9 da Zetetiké. Entretanto, espero não quebrar vidraças nem ferir transeuntes inocentes ao fazer algumas observações críticas. Não farei uma análise do discurso e nem buscarei desvelar a estrutura profunda do texto; não há necessidade de recorrer a tanto. Apenas extraio as minhas observações diretamente das contradições internas da pesquisa em questão.

Os autores resolvem intervir em um assunto polêmico: qual será o melhor método de ensino? Eles caracterizam e comparam duas alternativas: de um lado temos o ensino 'expositivo' e do outro uma estratégia 'alternativa'. O modo de estabelecer a comparação é o cerne do artigo: dois professores revezaram-se em duas turmas, aplicando uma estratégia de ensino em cada uma e comparando os resultados obtidos através de recursos estatísticos. A conclusão é que não houve (nem haverá) diferença significativa que resulte da utilização dessas estratégias. Os autores salientam que essa pesquisa e seu resultados são 'objetivos'.

Tenho duas considerações a fazer:

1. É possível considerar que nada foi pesquisado e, portanto, qualquer conclusão poderia ser obtida e seu grau de validade seria o mesmo: nenhum.
2. Mesmo aceitando as premissas de que parte a pesquisa, o seu resultado seria inteiramente questionável, uma vez que é possível mostrar o comprometimento do critério intrínseco de 'objetividade'.

Abordarei cada aspecto separadamente, deixando para o final alguns comentários gerais.

1. Nada foi pesquisado.

Os autores são professores universitários de matemática e ao *longo de muitos anos* tiveram a *oportunidade de presenciar e participar de inúmeras polêmicas sobre*

* Docente do Departamento de Matemática da Universidade Federal do Paraná (UFPR)

estratégias de ensino-aprendizagem (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 89). Eles não dizem exatamente ‘o quê’ é discutido nem de que lado se colocam. Todavia alguns pressupostos ficam estabelecidos, pois, afirmam que *dificilmente alguém questionaria, hoje, o princípio de que a atividade do aluno é o fator fundamental que causa a aprendizagem efetiva de qualquer disciplina* (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 90). Essa é uma afirmação ousada; ela cristaliza determinados pontos: é o fator ao invés de **um dos** fatores; aprendizagem **efetiva** ao invés de apenas aprendizagem e, finalmente, de **qualquer** disciplina e não apenas de matemática.

Como se vê, já no início há muitos pontos passíveis de discussão, mas cabe ao autor o direito de escolher sobre aquilo que deseja falar, e a questão a que o artigo nos remete é a seguinte: **como promover a ‘atividade do aluno’?** (Essa atividade é descrita como sendo uma *atitude realmente ativa, desbravadora*).

Dentre as possíveis respostas, são apresentadas:

a) *sistemas de promoção rigorosos (para que o estudante trabalhe ativamente estimulado pelo medo da reprovação)* (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 90);

A escolha de palavras é sempre sintomática. Eu pergunto: será que é **estimulado** pelo medo de ser assaltado que um cidadão cerca sua casa com muros de três metros de altura? A minha interpretação sugere que para manter o espírito da frase seria mais adequado trocar a palavra ‘estimulado’ por ‘coagido’.

b) *motivações dos estudantes através de projetos interessantes, aplicados, engajados ou divertidos;*

c) *acompanhamento estreito dos alunos por monitores, tutores, ou pelos próprios professores* (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 90);

A palavra ‘estreito’ é desnecessária, sua exclusão não alteraria o sentido da frase. A sua presença é mais um sintoma, é um indício do modo de pensar dos autores. A esse pode se juntar o da página 95, que sugere *dar instruções rígidas* aos estudantes.

d) *diminuição da carga de disciplinas semestrais (com a expectativa de que com menos assuntos aumentaria o tempo para refletir)* (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 90); e outros.

O arremate dessa lista de itens tem duas partes. Na primeira os autores nos dizem que: *A adesão a uma ou outra estratégia é, geralmente, ideológica, afetiva ou simplesmente, questão de gosto* (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 90). Eu concordo, mas gostaria de salientar que qualquer uma das três hipóteses que seja escolhida sempre se dará dentro de um contexto, dentro de uma perspectiva histórica; e assim analisada, uma escolha por questão de gosto poderá ser explicada e discutida, confrontada e avaliada.

A outra parte do arremate nos diz que: *Raramente são feitas tentativas de avaliar ‘objetivamente’ diferentes estratégias, com parâmetros explícitos e controle razoável das variáveis não sujeitas a estudo* (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 90). Do ponto de vista da ‘objetividade’ tal afirmação me parece, no mínimo, paradoxal;

ela deixa ao critério do leitor o entendimento de dados cruciais: Quando uma variável é “sujeita” a estudo? Quando um controle é “razoável”? Aliás, o que é um “controle”? O que se entende por “explicitar”? O que é “avaliar”? É verdade que o próprio texto nos propõe - disfarçadamente - a solução para alguns desses enigmas, mas a nota dominante é que o estudo pretende ser ‘objetivo’. Todavia, ao não deixar objetivamente claro tantos termos em seu discurso os autores parecem considerar que o entendimento de seus significados é consensual e trivial, o que talvez seja verdade apenas no interior da comunidade da qual eles fazem parte ... e isso revela a tendência a considerar como dominantes as idéias do grupo a que pertencem.

Estas considerações iniciais fornecem o contexto tanto para o entendimento da pesquisa que foi realizada quanto para a análise e crítica a que vou submetê-la. Para efetivar a pesquisa os autores buscam caracterizar as duas estratégias de ensino que deverão ser comparadas e para motivar essa caracterização é enunciada a questão: *O que devem fazer professor e estudantes durante as horas de aula?* (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 90).

A estratégia expositiva: as horas são usadas para ‘explicar’. O professor discorre e os alunos prestam atenção, tomam notas e fazem algumas perguntas.

A estratégia alternativa: a exposição fica limitada a uns poucos minutos, e os estudantes são convocados a resolver problemas e exercícios, individualmente ou em grupos, no resto da aula. O professor permanece na sala como auxiliar para essa atividade e, de vez em quando, motivado por dificuldades ou dúvidas gerais, intervém globalmente, sempre por breves intervalos.

Ora, defendendo que não há o que comparar. Aquilo que os autores batizaram de ‘alternativo’ nada mais é do que uma versão do ‘expositivo’. A definição de ‘estratégia alternativa’ apenas revela os limites e as possibilidades que os autores têm de traduzir dentro de seus referenciais aquilo que eles entendem como uma proposta alternativa. Eu diria que eles compararam uma aula “mais” expositiva com outra aula “menos” expositiva, e só.

Antes de prosseguir, é preciso esclarecer um ponto para que não se entre em picuinhas formalistas: é claro e evidente que eu posso definir como ‘alternativo’ aquilo que eu quiser. Por exemplo: uma estratégia alternativa seria o professor dar a mesma aula usando um guarda pó vermelho com listras verdes fosforescentes; uma discussão por essa via não levaria a lugar nenhum... O ponto central, que motiva a pesquisa, é a ‘atividade’ dos alunos... e eu estou afirmando que do ponto de vista qualitativo não há nenhuma diferença entre as duas estratégias. O professor expõe a matéria em menos tempo, os alunos resolvem exercícios na sala de aula (sofrendo um controle para que o façam naquele horário). Nesse ponto seria possível discutir até a noção que os autores têm do que seja ‘atividade’ dos alunos.

Assim chegamos a uma encruzilhada: para mim, e para quem concordar com minhas objeções, nada resultou da pesquisa, pois, nada havia para ser comparado. Ainda que se possa admitir como alternativa a estratégia que assim foi batizada, será necessário ceder em que, pelo menos, ela está muito próxima da estratégia chamada expositiva e não se enquadraria como proposta inovadora ou alternativa na maioria dos manuais de metodologia do ensino. Aceita essa proximidade entre os dois métodos comparados, poder-se-ia discutir o caráter geral das “conclusões” a que

chegaram os autores: *conjecturamos que dificilmente avaliações objetivas detectarão diferenças significativas entre diferentes estratégias consideradas isoladamente* (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 107). Note que o ‘diferentes estratégias’ não tem como referente o caso particular que foi avaliado, será que se estivessem lidando com questões matemáticas os autores ousariam fazer conjecturas tão ousadas? Ou eles apenas não perceberam que estão falando de diferentes estratégias **em geral** partindo do estudo de um caso **particular**?

Feitas essas considerações, resta ainda argumentar contra o aspecto central da ‘objetividade’ da pesquisa que não depende destas definições iniciais; é o que farei em seguida.

2. Em busca da objetividade

Os autores não acharam necessário fornecer uma definição do que entendem por ‘objetividade’, por isso tenho que recolher ao longo do texto algumas pistas que apresento ao leitor: (os grifos são meus)

a) *Raramente são feitas tentativas de avaliar ‘objetivamente’ diferentes estratégias, com parâmetros explícitos e controle razoável das variáveis não sujeitas a estudo* (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 90).

b) *Nessa pesquisa, propusemo-nos a fazer uma avaliação objetiva (ou, digamos, o mais objetiva possível) de ambas as estratégias...* (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 91).

c) *Entretanto, conjecturamos que dificilmente avaliações objetivas detectarão diferenças significativas entre diferentes estratégias consideradas isoladamente”* (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 107).

d) (...) *a imposição messiânica de estratégias não teria grandes justificativas na realidade objetiva.* (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 107).

e) *Entretanto, os autores deste trabalho recomendam a avaliação [das ‘grandes idéias’ pedagógicas] com critérios objetivos, imparciais, independentes, antes de ‘vendê-las’ como panacéia* (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 107-108).

Isso é pouco, mas é possível chegar a algumas conclusões que decorrem tanto dos aspectos transcritos acima, quanto da apresentação das *impressões subjetivas* anunciadas na página 91 e mostradas na página 95 do artigo. Minha conclusão é que para os autores uma pesquisa é objetiva quando apresenta características válidas para todos os indivíduos porque ela é exterior a eles, ela não se contamina com a subjetividade que é aquilo que pertence a um indivíduo específico e o distingue dos demais. O caráter exterior da pesquisa é acentuado pela sua apresentação numérica, isenta de contaminação. A objetividade e seu caráter de exterioridade garante à pesquisa tanto a imparcialidade quanto a independência. Pois bem, essa crença aparentemente inofensiva concede aos autores o poder de vaticinar que *dificilmente* avaliações objetivas detectarão diferenças *significativas* entre diferentes estratégias... e dada a objetividade em que se baseia tal afirmação dificilmente alguém encontraria ânimo para contradizê-la.

Todavia, é muito fácil mostrar que toda a pesquisa encontra-se impregnada dos humores e sentimentos reprimidos ou não de seus autores. Vejamos:

- a) ... *temos tido a oportunidade de presenciar e participar de inúmeras polêmicas sobre estratégias de ensino-aprendizagem.* (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 89).
- b) *Apenas os que, alguma vez, estiveram envolvidos em discussões 'pedagógicas' podem ter idéia do nível de paixão que chega a ser colocado na defesa de uma ou outra estratégia.* (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 91).
- c) *Ambos achamos a metodologia alternativa cansativa, laboriosa, por vezes irritante.* (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 95).
- d) *Explicar várias vezes o mesmo conceito trivial a diferentes pessoas foi, por momentos, muito frustrante.* (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 95).
- e) *As notas são, via de regra, baixas, o que reflete a dificuldade da disciplina.* (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 98).
- f) *Um [dos professores] tenderia a ser sutilmente mais rigoroso que o outro [na correção das provas]* (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 100).
- g) *Acreditamos que variáveis como 'vocações', 'aptidão', 'atitude diante do ensino' e 'cultura' são fatores individuais altamente influentes diante dos quais os professores universitários têm uma capacidade de ações limitada.* (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 107).
- h) *As carências de uma ou outra estratégia são naturalmente substituídas pelos melhores alunos fora da sala de aula.* (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 107).
- i) *No caso dos alunos mais fracos, pareceria que eles exibem pouco aproveitamento de qualquer uma das estratégias que possa ser usada* (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 107).
- j) *Em outras palavras, aproveitar cada educador na linha e estratégia de trabalho na qual ele se considera mais eficaz ainda parece ser a atitude mais razoável, ou pelo menos, a menos irritante.* (MARTÍNEZ & SANTOS, 1998, p. 108).

É claro que não pretendo ter esgotado todas as sutis aparições da subjetividade dos autores no interior de sua pesquisa, mas com base nessa lista posso ter uma idéia do que desencadeou o trabalho que estou criticando; submeto aos leitores apenas uma hipótese, em forma de narrativa.

Em um Departamento de Matemática professores respeitados pelo seu conhecimento e que tinham uma longa experiência de dar aulas expositivas viram-se envolvidos em discussões de caráter pouco científico (mais precisamente: pedagógicas) quando foram questionados, talvez por docentes

mais jovens e até por alguns alunos, quanto às suas estratégias de ensino. Irritados com essa atitude resolveram por à prova, de modo definitivo, os seus detratores, realizando uma pesquisa inatacável que comparasse o método expositivo com um método alternativo. A pesquisa revelou que não era possível diferenciar os resultados em função do método de ensino... isso deveria servir de garantia para que eles pudessem continuar a fazer o que sempre fizeram... Mas o que é que eles sempre fizeram?

Além de dar as aulas expositivas, eles se contentavam em aprovar os alunos melhor preparados (pois estes naturalmente buscam suprir suas próprias carências fora da sala de aula); e reprovaram os alunos mais fracos (pois eles exibem pouco aproveitamento qualquer que seja a estratégia que venha a ser usada), sem que isso provocasse qualquer reflexão, já que tais reprovações eram decorrentes das dificuldades internas da própria disciplina.

Devo salientar que a peça de ficção escrita acima é pura criação de minha subjetividade, mas eu não pretendi em momento algum que essa minha crítica fosse ‘objetiva’ e isso fica explícito desde o início, quando revelo minha motivação para escrevê-la. Embora não seja ‘objetivo’, meu procedimento é rigoroso no sentido em que exceto a narrativa acima, não inventei nada... e mesmo meu arroubo ficcional pode ser racionalmente construído a partir de inferências extraídas do próprio artigo dos autores (Se as inferências são válidas ou não, é outra questão!). De qualquer modo, penso ter demonstrado que o trabalho dos autores está completamente impregnado de uma subjetividade que entra em conflito direto com o próprio objetivo da pesquisa de mostrar-se isenta. Pelo contrário: a pesquisa foi feita para demonstrar uma tese (de que tanto faz a estratégia de ensino utilizada) e para validar uma ambição política (eliminar debates irritantes sobre estratégias de ensino); aceitas estas condições, os autores concluem o artigo propondo novas pesquisas com vistas a reforçar sua posição.

3. Considerações finais

Para que não me acusem de ser somente ‘destrutivo’, gostaria de concluir esse texto com algumas idéias que poderiam compor um método alternativo digno desse nome. Faço a proposta em forma de desafios que se destinam, especificamente, a professores de matemática:

Antes mesmo de ver a turma pela primeira vez, ao tomar conhecimento de que deverá lecionar uma determinada disciplina:

Desafio 1: Questionar a lógica da programação da disciplina.

Se os temas são os seguintes: 1. Conjuntos – Operações clássicas – Inclusão; 2. Relações e Funções.; 3. Princípio de Indução Matemática – Demonstrações com inteiros; 4. Números reais – Cotas, supremo, ínfimo; 5. Seqüências de números reais – Limites de seqüências; 6. Limites infinitos – Subseqüências; e 7. Continuidade de funções e suas relações com seqüências.

Como aparentemente os itens 1 a 6 se destinam a fornecer subsídios para possibilitar discutir o item 7, o desafio consiste em abordar, desde o primeiro dia de aula, o tema continuidade. Os outros temas serão abordados nos momentos em que surgirem as dificuldades que os justificam.

Reconhecer que embora os alunos tenham deficiências evidentes de conteúdo, eles são ‘sobreviventes’ de um sistema escolar que exclui a maioria esmagadora dos que a ele se submetem. Reconhecer esse dado não significa pactuar com ele.

Desafio 2: Explicitar no primeiro dia de aula que cada aluno será avaliado de acordo com os progressos obtidos e com o trabalho realizado para obtê-los.

Uma mudança simples de atitude teria efeito revolucionário na aula de matemática e na forma de pensar do professor, pois coloca em xeque seu conhecimento do conteúdo e sua cultura matemática:

Desafio 3: Jamais começar um assunto dando definições; começar sempre com um problema.

Um método alternativo de ensinar não se sustenta se a avaliação permanecer tradicional. Isso não significa que os alunos serão incapazes de resolver as provas tradicionais; significa apenas que as provas e questões tradicionais explicitam uma visão muito modesta do conhecimento... e deve-se buscar mais do que elas mostram.

Desafio 4: Ao invés de somente resolver questões previamente formuladas, os alunos deverão ser capazes de efetuar críticas e defender posições pessoais.

Um professor não deve ser modesto. Contentar-se em aprovar apenas aqueles que já eram ‘bons’ antes de ter aulas revela a subestimação de sua capacidade como professor.

Desafio 5: Aprovar todos os alunos. (De preferência com nota dez!)

Um professor deve ser profissional. Sempre ouvi dizer que ‘um professor deve saber mais do que aquilo que ele irá ensinar...’ Isso é verdade no que diz respeito àquilo que é sua profissão.

Desafio 6: Usar em cada uma das aulas uma abordagem diferente: variações sobre trabalho em grupo, variações sobre exposição de assunto, variações sobre o uso de jogos e estratégias, etc.

Um professor deve mostrar que no interior da Matemática posições aparentemente monolíticas são sujeitas a controvérsias decorrentes da “filosofia” da matemática adotada (E o mesmo é válido para crenças tão óbvias como a de que existe uma única forma de definir probabilidade e fazer estatística). Os matemáticos sabem muito bem disso, mas raramente o dizem em sala de aula.

Desafio 7: trabalhar sempre a fundamentação do conhecimento matemático propondo problemas que levem à discussão de questões controvertidas no interior da ciência.

Não há dúvida de que é difícil pôr em prática todos esses desafios, mas ao longo de muitos anos de experiências é possível obter algumas conquistas. Há muitas alternativas disponíveis para quem se dispuser a aprender e não tiver a propensão de se irritar facilmente com demandas tão triviais quanto a obtenção da competência técnica para ensinar. Concluo com uma tese que apenas enuncio: um professor que tenha uma postura rígida em sala de aula, que conheça e adote apenas uma forma de

dar aulas, tenderá a cristalizar uma única forma de ver e fazer a matemática, apresentando-a como a única possível mesmo que tenha conhecimento de que assim não é. A recíproca é verdadeira com probabilidade 1.

Referências Bibliográficas

BUÑUEL, Luis. *Meu último suspiro*. Trad.: Rita Braga. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1982.

FINETTI, Bruno ‘Distribuição Estatística’ e ‘Probabilidade’. In: *Enciclopedia Einaudi*, volume 15. Lisboa: Imprensa Nacional, Casa da Moeda, 1989.

KYBURG JR., Henry Ely e SMOKLER, Howard Edward (eds). *Studies in subjective probability*. (Edição original de 1964, John Wiley & Sons, Inc.) Robert E. Krieger Publishing Company, New York, 1980.

MAFFETTONE, Sebastiano e MICALÈ, Biagio. ‘Representação Estatística’. In: *Enciclopedia Einaudi*, volume 15. Lisboa: Imprensa Nacional, Casa da Moeda, 1989.

VIANNA, Carlos Roberto. ‘Introdução à História da Matemática para Professores’. In: *Anais do 2º Encontro luso-brasileiro de história da matemática*. NOBRE, Sérgio (Ed.). Águas de São Pedro, 1997.