ABRANTES (org.): Investigar para Aprender Matemática. Lisboa, 1996.

NASSER, Lilian. *O Desenvolvimento do Raciocínio em Geometria*. Boletim do GEPEM, 27, pp. 93-99, 1991.

PAPERT. *The Children's machine*. New York: Basic Books, Traduzido para o português como, *A Máquina das Crianças: repensando a escola na Era da Informática*. Trad. Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

POLYA, George. *A Arte de Resolver Problemas: Um Novo Aspecto do Método Matemático*. Rio de Janeiro, Interciência, 1985.

SAMPAIO, Marisa Narcizo. *A Alfabetização Tecnológica do Professor: a busca de um conceito*. Dissertação de Mestrado apresentada a COPPE, Programa de Engenharia de Sistemas e Computação UFRJ, 1996.

SANGIACOMO, L. *O Processo da Mudança de Estatuto: De Desenho para Figura Geométrica. Uma Engenharia Didática com o Auxílio do Cabri Géomètre*. Dissertação de Mestrado apresentada a PUC-SP. São Paulo, 1996.

SOUZA, Fernanda Cristina A. G. de. *Geometria Dinâmica: Um Estudo*. Dissertação de Mestrado apresentada a COPPE, Programa de Engenharia de Sistemas e Computação UFRJ. Rio de Janeiro, 1998.

VALENTE, José Armando. *Diferentes Usos do Computador na Educação*. *Em Aberto*, Brasília, ano 12, (57), 3-17, jan/mar. 1993.

Captando, Examinando e Reagindo ao Pensamento Matemático

ARTHUR B. POWELL
Tradução / **WILSON REIS DE S. NETO**

Enquanto educadores e professores de matemática, nós ansiamos por comunicação direta com os estudantes, com seus processos de pensamento, com o seu pensamento sobre a Matemática. Entretanto, como conseqüência da natureza esotérica das mentes humanas, existem barreiras naturais que fazem com que seja difícil para nós captar, examinar e reagir ao pensamento matemático de nossos alunos. Os alunos apresentam limitações semelhantes. Não existe uma técnica não intrusiva capaz de nos permitir acessar em tempo real o que se passa na mente de nossos alunos enquanto eles trabalham para resolver problemas matemáticos. Embora os alunos possam estar cientes do que pensam, freqüentemente eles não desenvolvem o hábito de pensar sobre o mesmo, e também não percebem uma utilidade nessa prática. Quando alunos escrevem sobre seus sentimentos e pensamentos referentes a idéias matemáticas específicas, podemos captar suas idéias matemáticas, tal escrita consiste em um veículo eficaz para que nós e eles possamos examinar, refletir profundamente e reagir ao seu pensamento matemático.

A escrita, além de possibilitar a captação do pensar matemático, pode também servir como um veículo de aprendizagem. Desde que essa proposta foi teorizada por pesquisadores em escrita e composição literária, tanto professores de redação quanto de matemática desenvolveram uma gama de atividades escritas e experimentaram diferentes abordagens ao usar tais atividades em sala de aula.[1] Qual a

[1] In composition theory, important early work can be gleaned in Britton et al., (1975) and Emig (1977). Hairston (1982) provides a useful history on the recognition of writing as a tool for learning in composition theory In mathematics education, as far as I am aware, Geeslin (1977) is the first teacher to have published on the use of writing as a teaching technique. Subsequently, an analysis and annotated bibliography of the use of writing to learn in mathematics appear in Powell, Pierre, and Ramos (1993). For a practical guide to activities for use in K to 12th grades, see Countryman (1992) and at the collegiate level, see Sterrett (1990)

prova concreta da afirmativa na primeira frase deste parágrafo? De fato, pode não ser imediatamente óbvio que a escrita seja uma ferramenta poderosa para o aprendizado matemático e para capturar, examinar e reagir a esse pensar. Nesse artigo nós examinamos atividades comuns de redação conhecidas como diários ou relatórios de aprendizagem[2] para ilustrar a utilidade da escrita para a aprendizagem e então elaborar motivos pelos quais escrever é essencial na sala de aula de matemática. Finalmente, nós desenvolvemos uma série de idéias teóricas ao examinar uma outra, porém não tão usual atividade de redação, que eu chamo de Relatórios de Entrada Múltipla[3].

Não raro, os alunos exploram técnicas para determinar o máximo divisor comum (MDC) e o mínimo múltiplo comum (MMC) de um grupo de inteiros. Em um ambiente escolar urbano, alunos trabalharam os problemas em pequenos grupos e discutiram como encontrar o máximo divisor comum (MDC) de um grupo de inteiros positivos. Em seguida, cada aluno escreveu o que ele ou ela entendeu sobre a idéia. Vamos examinar o que um dos alunos escreveu:

> Eu descobri que eu podia encontrar o máximo divisor comum de dois inteiros encontrando primeiro os fatores dos dois inteiros e então pegando o maior fator comum à ambos.
> Ex: (24,30) 1, 2, 3, 6 MDC = 6 ou $2^1 \times 3^1$

No trecho acima, o aluno descreve e ilustra sua forma de entender como encontrar o MDC. Ele lista os fatores comuns de dois inteiros, 24 e 30, e representa seu MDC na forma de potências de primos. Sobretudo em seu texto, ele demonstra seu próprio controle sobre o processo e a forma como clareia suas idéias.

Em uma passagem subseqüente do diário, depois de explorar idéias sobre o mínimo múltiplo comum (MMC) de um grupo de inteiros positivos, este mesmo aluno tenta internalizar ambos os conceitos e coordená-los com a sua compreensão de fatores primos e decomposição em fatores primos.

[2] For further discussions of journal writing see Powell (1985) and Powell and López (1989).

[3] Multiple-entry logs (Hoffman & Powell, 1989; Frankenstein & Powell, 1989) are variations, mainly in content and form, but similar in purposes, of what some call double-entry logs (Jones, 1988), divided pages (Tobias, 1989), or dialectical notebooks (Berthoff, 1982, 1987).

> O caminho a se seguir para encontrar o MDC de um grupo de inteiros é olhar para a fatoração em números primos dos inteiros no grupo, então pegar os primos comuns, conseguindo-se assim o MDC.
> Ex: MMC(28,36) = 2^2, uma vez que 28 = $2^2 \times 7^1$ e 36 = $2^2 \times 3^2$.
> Nesse caso 2^2 é o MMC.

Diferentemente do primeiro trecho, aqui o texto do aluno indica que ele precisa desenvolver mais profundamente suas idéias sobre o MDC. Não só temos uma prova de como ele encontra o MDC de dois inteiros, também capturamos uma representação verbal não efêmera de seu pensamento. Se examinamos com cuidado seu texto e reagimos apropriadamente à indicação escrita do seu pensamento, como professores, nós poderíamos transformar a escrita de seu diário em um veículo dinâmico para desafiar e, conseqüentemente, ampliar sua consciência matemática.

Parece que a confusão deste aluno gira justamente em torno de um problema simples de se usar as siglas erradas, MDC ou MMC e não de um problema de confusão nos conceitos. Em resposta a esse trecho, o professor apontou o problema e questionou o aluno. Em sua réplica escrita, o aluno primeiro reiterou a pergunta do professor, depois respondeu-a e ilustrou sua resposta com alguns exemplos. Aqui está o que o aluno escreveu:

> Hoje, eu observei a fatoração em números primos de um grupo de números para ver se eu era capaz de determinar seus MDC e MMC somente através de sua fatoração. Eu descobri que em ambas as respostas podem, de fato, ser obtidas pela decomposição em fatores primos. O caminho que se segue para determinar o MDC de um grupo de inteiros é primeiro observar que fatores primos que um grupo tem em comum. Os fatores primos comuns a um grupo formam o MDC.
> Note, se não há fatores primos comuns ao grupo o seu MDC é (1) um exemplo. MDC(60,12) = $2^2 \times 3^1$ MDC(5,12) = 1
> 60 = $2^2 \times 3^1 \times 5^1$ 12 = $2^2 \times 3^1$ 5 = 5^1 12 = $2^2 \times 3^1$

No trecho acima, o aluno descreve corretamente como determinar o MDC de um grupo de inteiros positivos e discute até mesmo um caso especial. Entretanto, abaixo, na segunda parte do texto, ele dá provas de uma persistente incompreensão matemática ou talvez de um erro conceitual lingüístico.

O MMC pode ser determinado de maneira similar. Porém, ao tentar determinar o MMC de um grupo de inteiros, deve-se pegar a fatoração por números primos comum à esse grupo.
Ex: $\mathrm{MMC}(6,12,15) = 2^2 \times 3^1 \times 5^1 = 60$
$6 = 2^1 \times 3^1 \quad 12 = 2^2 \times 3^1 \quad 15 = 3^1 \times 5^1$

Significativamente, a representação verbal do pensamento desse aluno capturada em seu texto é precisamente o que nós raramente temos acesso quando alunos meramente reagem a deveres de casa mecânicos ou problemas propostos. Por um lado, nesta parte do diário, apesar dele calcular corretamente o MDC, parece que ele não encontra palavras que permitam uma descrição acurada do que ele percebeu e fez. Por outro lado, parte de sua confusão verbal é relacionada ao que o adjetivo 'comum' qualifica, assim como ao que pode ser visualizado em uma fatoração por números primos de um grupo de inteiros. Para encontrar o MDC, a palavra 'comum' é relacionada ao que se vê diretamente nas fatorações por números primos, os elementos *comuns*. Entretanto, dadas as decomposições em fatores primos de um grupo de inteiros, o MMC não se refere aos elementos 'comuns' *visíveis*. Isto é, os múltiplos dos inteiros não são mostrados; não se pode ver o MMC de um grupo de inteiros simplesmente examinando suas decomposições.

Eventualmente, esse aluno tem que criar uma palavra adequada, até mesmo toda uma linguagem, que corresponda às suas percepções e ações. Quando seu instrutor pediu que ele refletisse criticamente — para *rever* e comentar — em um grupo de anotações do diário que continham o trecho acima, esse aluno finalmente encontrou a linguagem apropriada para descrever corretamente o processo que ele elegeu para encontrar o MMC. O texto seguinte é extraído de um registro no diário que ele escreveu depois de refletir criticamente em seus registros anteriores sobre o assunto MMC:

> Para encontrar o MMC, mínimo múltiplo comum de um grupo de números deve-se tomar os fatores primos distintos de um grupo e expressá-los em sua maior potência (o fator comum de maior expoente).
> Ex: $\mathrm{MMC}(2^5 \times 5^9 \times 3^3, 2^1 \times 5^3 \times 3^1, 7^1 \times 19^1 \times 13^1) = 2^5 \times 3^3 \times 5^9 \times 7^1 \times 3^1 \times 19^1$

Esse trecho de um registro de diário contêm três aspectos particularmente fascinantes. Primeiro, esses alunos representaram

inteiros não em sua forma padrão como 750, mas ao invés o fizeram em sua forma decomposta, $2^1 \times 5^3 \times 3^1$. Isto é, sua escrita evidencia uma certa predisposição em lidar com essa maneira mais abstrata de representar inteiros. Segundo, ele descreve como determinar o MMC de um grupo de inteiros de modo geral e conciso. Ele atingiu esse nível de generalização e concisão refletindo e refletindo criticamente em sua escrita e então revisando as representações escritas de seu pensar. Terceiro, na descrição acima, se a palavra "tomar" for substituída por "multiplicar" e a frase "expressá-los" substituída por "expressar cada um deles", que também exprime estas ações, então sua descrição ia aparentar ter vindo de uma edição de James and James (1963, p.262)!

A maneira com que esse aluno aderiu seu pensamento ao escrever sobre as idéias de MDC e MMC ilustra como as anotações de aula podem ser usadas para capturar, examinar e reagir ao pensamento matemático. Nós vemos que escrever força os alunos a refletir sobre suas experiências matemáticas e examinar reflexões escritas pode levar alunos a refletir criticamente em suas idéias. Sobretudo, refletir e refletir criticamente nas experiências matemáticas da escrita de um aluno, pressupõe um aprendiz ativo, não um passivo. Essa ação acoplada ao caráter revelador da escrita reflexiva indica que a escrita pode influenciar significativamente a cognição e a metacognição de um aluno. Escrever, por ser algo que pode ser visto pelo escritor e outros, permite que se explore relacionamentos, construa-se significados, e manipule-se pensamentos; para estender, expandir ou abandonar idéias; e para rever, comentar e monitorar reflexões. A escrita expressiva apóia esses atos cognitivos e metacognitivos.[4] Depois de estabelecer um grau de confiança nas idéias de alguém, parece quase natural a mudança da prosa expressiva para a prosa argumentativa. Essa mudança ocorreu com o aluno enquanto ele lutou com suas idéias de como determinar o MMC de um grupo de inteiros. Ele construiu e reconstruiu o significado. Ele escreveu e revisou suas reflexões, um processo mediado por comentários externos. A medida que

[4] In the literature on composition theory, researchers distinguish between different modes of writing: expressive and transactional. Transactional writing uses language "to get things done: to inform people (telling them what they need or want to know or what we think they ought to know), to advise or persuade or instruct people." It is used whenever an "accurate and specific reference to what is known about reality" is needed. Expressive writing is "'thinking aloud on paper.' It has the function of revealing the speaker, verbalizing his consciousness submits itself to the free flow of ideas and feelings . " (Britton et al , 1975, pp 88-90)

ele começou a expressar suas idéias com maior clareza e confiança e selecionar uma linguagem que descrevesse mais precisamente suas ações e percepções, sua escrita mudou de expressiva para transacional.[5]

Nós também percebemos que escrever ajuda os alunos a adquirir um vocabulário rico e funcional e a usá-lo no contexto de sua compreensão da Matemática. Mayher, Lester & Pradl (1983) já consideravam desta forma no que diz respeito à aprendizagem, de um modo geral.

> A capacidade da escrita de colocar o aprendiz no centro de seu próprio aprendizado pode e deve fazer da escrita um facilitador importante para se aprender qualquer coisa que envolva a linguagem. A escrita, por sua vez, envolve escolha de uma linguagem e isto requer que cada escritor encontre suas próprias palavras para expressar aquilo que está sendo aprendido. Tal processo pode inicialmente servir para revelar mais as lacunas do que o domínio de um assunto particular, mas mesmo isso pode ser de imenso valor para o diagnóstico de um professor assim como de um aluno. E à medida que o processo se repete, adquire-se o domínio real e duradouro de um assunto e de seu vocabulário técnico. (p.79)

Ao fornecer aos estudantes oportunidades de trabalhar com conceitos matemáticos e termos de sua própria linguagem, em sua escrita, também ajuda os estudantes a construir sua confiança no contexto da matemática e se tornar envolvido mais metodicamente com o material.

Os trechos acima, retirados do diário de classe de um aluno ilustram que, como professores, nós atingimos importantes objetivos pedagógicos quando os alunos escrevem sobre a matemática em que estão envolvidos. Qualquer que seja a atividade escrita, desde que ela obrigue os alunos a sondar suas idéias e compreensão sobre alguma matemática em que estejam envolvidos, pode capturar evidência importante de seu pensamento matemático. Diferente da natureza efêmera da fala, a escrita é um meio estável, que permite a ambos, aluno e professor, examinar, reagir e responder ao pensamento matemático do aluno. Quando um professor responde aos diários de classe dos alunos, por exemplo, isso estabelece um meio poderoso de diálogo entre professor e alunos.

[5] For an example of a writing activity that prompts learning and requires students to write transactionally, see Powell (1993).

Professores têm a oportunidade de providenciar um retorno direcionado às afirmações, interpretações, questões, descobertas e enganos dos alunos. Oportunidades importantes de encorajar um aluno a reconsiderar sua conceitualização e a estendê-las e aprofundá-las são freqüentemente apresentadas. Esses métodos de diálogo pessoal podem reafirmar aos alunos que seus conceitos e idéias tem importância. Além disso, o caráter revelador da escrita expressiva dos alunos dá ao professor um retorno em dimensões importantes de sua própria instrução.

As revelações sobre o pensamento alheio dão ao aluno uma percepção afetiva e cognitiva crucial. Refletir criticamente sobre o que escrevem da Matemática que estão aprendendo permite que os alunos desenvolvam critérios para monitorar seu desempenho e obtenham um maior controle sobre sua aprendizagem. O desenvolvimento das capacidades de controlar e monitorar provoca nos alunos um sentimento de dever cumprido, que por sua vez tem um efeito positivo em suas reações afetivas para com a Matemática que estão aprendendo. Além disso, alunos têm uma grande satisfação pessoal enquanto aprendizes capazes de fazer e compreender a Matemática à medida que adquirem um controle ainda maior sobre seu aprendizado, desenvolvem critérios para seus padrões individuais de progresso, e compreendem as idéias matemáticas com que estão envolvidas.

Quando nós incorporamos atividades de escrita na aula de matemática, nós aplicamos de maneira diversificada um importante princípio pedagógico: o aprendizado é otimizado quando alunos refletem criticamente sobre suas experiências matemáticas, reagindo a situações matemáticas e questões que são pessoais e de seu próprio arbítrio. Nós já vimos como a escrita de um diário de classe pode desenvolver o aprendizado matemático. Similarmente, outras atividades escritas nos permitem capturar, examinar e reagir ao pensamento matemático dos alunos.

Outros exemplos de tal atividade são os relatórios de entrada múltipla.[6] Um relatório de entrada múltipla é primeiramente um veículo que possibilita que os alunos disponham de modo a refletir e formar imagens de uma determinada parte da Matemática e, também, um meio onde eles registrem, em prosa, múltiplas versões de suas reflexões e imagens. Alunos criam esse veículo pessoal e reflexivo ao dividir uma folha de papel em três seções iguais, ao longo de seu comprimento. Na

[6] For further discussions of multiple-entry logs see, Hoffman and Powell (1989) as well as Powell and Ramnauth (1992a and 1992b)

coluna da esquerda, eles inserem um "texto" de sua própria escolha que os interesse ou atinja pessoalmente. Nós interpretamos a palavra "texto" amplamente, significando uma combinação de prosa matemática ou notações selecionadas de um livro, texto, conjunto de problemas, tela de calculadora ou computador, ou qualquer outro recurso disponível. Os alunos podem também extrair seu texto de uma discussão matemática em que eles participaram ou, se for o caso, testemunharam. Uma vez extraído o texto é inserido na primeira coluna, os alunos colocam suas reflexões escrevendo, na coluna do meio, um comentário, interpretação, avaliação ou qualquer outro tipo de elaboração de seus pensamentos. Finalmente, o mais crucial e crítico aspecto ao se manter um relatório de entrada múltipla é o terceiro momento, onde os estudantes, após um certo tempo, refletem novamente ou "meta-refletem" sobre o que escreveram em antigas reflexões nestes 'textos' e, na coluna da direita, revisar, reconsiderar ou então comentar estas reflexões prévias. O trecho abaixo é de um relatório de entrada múltipla que uma aluna escreveu durante a segunda semana de um curso de Álgebra.

Texto	Reflexão #1	Reflexão #2
Doug recebe dobrado por cada hora de serviço acima de 40 horas por semana. Semana passada ele trabalhou 46 horas e ganhou US$ 468. Quanto é a sua hora de serviço, normalmente?	Ele trabalhou 6 horas-extras. Isso significa somente 6 dessas horas foram dobradas. Não tenho certeza de como devo montar esse problema. Os US$ 468 representam quanto ele recebeu pelas 40 horas regulares mais as 6 horas-extras, que foram dobradas. Qualquer que seja a sua hora de serviço, para as 6 horas ele trabalhou em hora-extra e recebe dobrado. Digamos que x representa a sua hora de serviço normal. Ele normalmente trabalha 40 horas/semana, então 40x representa o seu salário semanal padrão. 6(2x) representa as 6 horas-extras, pagando o dobro de sua hora normal de serviço. $40x + 6(2x) = 468$ $40x + 12x = 468$ $52x = 468$ $x = 9$ Sua hora normal de serviço é US$9/hora. Para as 6 horas-extras ele recebeu US$18/hora.	Embora o problema não peça o quanto ele ganha por semana sem hora-extra, eu agora posso responder essa pergunta. Também posso responder o quanto ele ganhou pelas 6 horas-extras em que trabalhou. 40(US$9) = US$360/semana 6(US$18) = US$108 por horas-extras. Depois de refletir nesse problema, eu cheguei a conclusão que se eu posso representar uma quantidade desconhecida com uma variável, posso também encontrar as outras quantidades desconhecidas de um problema usando aquela mesma variável.

O exemplo anterior de um relatório de entrada múltipla ilustra uma série de aspectos interessantes sobre os modos escrever que os alunos produzem ao usar essa ferramenta. Primeiro, as entradas nas colunas do meio e direita são exemplos de escrita pessoal e expressiva, sendo ambos reflexivos e analíticos. Segundo, na coluna do meio, a aluna diz que ela "não tem certeza de como deve montar o problema", de maneira que, ao declarar tal coisa, isso permita que ela se assegure e prossiga. Terceiro, ela usa a oportunidade de escrever para explorar sua compreensão do problema. Especificamente, ela parece lutar com a importância do fato de Doug ter trabalhado 6 horas extras e o impacto que isso acarretará em seu pagamento semanal. Quarto, enquanto a aluna escreve, sua compreensão do problema parece se aprofundar, e ela descobre uma maneira de expressar uma das quantidades desconhecidas. Ela determina que a variável x pode representar a hora normal de serviço de Doug e que 2x seria portanto sua hora-extra. Então, ela estabelece uma equação: o "salário semanal padrão" de Doug mais suas horas-extras é igual a seu salário semanal total.

Na coluna da direita, que contém a segunda reflexão da aluna, ela discute duas importantes descobertas. A segunda é uma generalização da situação particular, em que ela se tornou ciente de que se uma quantidade desconhecida pode ser denotada por uma variável, então essa mesma variável pode ser usada para representar as outras quantidades associadas ao problema. Mais tarde, claro, ela precisará aprofundar esses usos para determinar o domínio referente a suas compreensões. O cerne da questão, entretanto, é que generalizar é um aspecto importante do pensamento e que reagir de forma reflexiva à escrita concedeu a esta aluna a oportunidade de se envolver com a meta-cognição e examinar profundamente a sua compreensão de uma idéia matemática: o uso de uma variável para construir uma expressão notacional para uma outra, porém relacionada, incógnita. Naturalmente, a reflexão em diários de entrada múltipla pode ter continuidade e gerar mais questões, assuntos e diferentes compreensões.

Escrever sobre idéias matemáticas é uma tecnologia isenta e não intrusiva que permite aos alunos e professores capturar, examinar e reagir ao pensamento matemático. As duas atividades escritas apresentadas — diários de classe e relatórios de entrada múltipla — são ferramentas efetivas para implementar a escrita nas salas de aula de matemática, posto que ela incita os alunos a escrever de um modo particularmente útil. Geralmente, diferentes atividades do tipo escrever-para-aprender incitam os alunos a produzir diferentes tipos de texto. Como Hoffman e Powell (1989) teorizaram, esses textos existem dentro de uma matriz de categorias: impessoal e não reflexivo; impessoal e reflexivo; pessoal e não reflexivo e pessoal e reflexivo. Na matriz acima descrita sugere-se que a categoria que melhor incentiva o pensamento matemático é a "escrita pessoal e reflexiva, cujo conteúdo é a Matemática e as respectivas respostas afetivas dos alunos sobre assunto" (1989, p.132). O uso por nós sugerido de diários de classe e diários de entrada múltipla incita os aprendizes a entrar em *comunicação* não somente com o seu instrutor mas também com o texto por eles selecionado e, ao invés de um reles resumo, encorajando-os a interpretação e análise do texto. Até o ponto em que os professores convidam os alunos a refletir sobre seus próprios aprendizados, examinando e reagindo às antigas entradas que ambos, diários de classe e diários de entrada múltipla, possam efetivamente dar suporte ao aprendizado matemático.

Referências Bibliográficas

BERTHOFF, A. E. 1982. *Forming/thinking/writing: The composing imagination*. Portsmouth, NH: Boynton/Cook Heinemann.

BERTHOFF, A. E. 1987. Dialectical notebooks: An audit of meaning. In T. Fulwiler (Ed.), *The journal book* (pp. 11-18). Portsmouth, NH: Heinemann.

BRITTON, J., BURGESS, T., MARTIN, N., MCLEOD, A., & ROSEN, H. 1975. *The Development of Writing Abilities (11-18)*. London: Macmillan.

COUNTRYMAN, J. 1992. *Writing to learn mathematics: Strategies that work, K-12*. Portsmouth, NH: Heinemann.

FRANKENSTEIN, M., & POWELL, A. B. 1989. Empowering non-traditional students: On social ideology and mathematics education. *Science and Nature*(9/10), 100-112.

GEESLIN, W. E. 1977. Using writing about mathematics as a teaching technique. *Mathematics Teacher*, 70, 112-115.

HAIRSTON, M. 1982. The winds of change: Thomas Kuhn and the revolution in teaching and writing. *College Composition and Communications*, 33(1), 76-88.

HOFFMAN, M. R. AND POWELL, A. B. 1989. Mathematical and commentary writing: Vehicles for student reflection and empowerment. *Mathematics Teaching*, No 126, March, 55-57.

JAMES, G., AND JAMES, R. C., Eds. 1963. *Mathematics dictionary*. Princeton: D. Van Nostrand.

JONES, W. 1988. Double entry logs: Prompts for revision and expository comments. Unpublished manuscript.

MAYHER, J., LESTER, N., AND PRADL, G. 1983. *Learning to write/Writing to learn*. Upper Montclair, New Jersey: Boynton/Cook.

POWELL, A. B. 1985. Working with 'underprepared' mathematics students. In M. Driscoll and J. Confrey (Eds.), *Teaching Mathematics: Strategies that Work*, 2nd ed., Portsmouth, New Hampshire: Heinemann, 181-192.

POWELL, A. B. 1993. Pedagogy as ideology: Using Gattegno to explore functions with graphing calculator and transactional writing. In C. JULIE, D. ANGELIS, & Z. DAVIS (Eds.), *Proceeding of the Second International Conference on the Political Dimensions of Mathematics Education*, 356-369. Cape Town: Maskew Miller Longman.

POWELL, A. B., AND LÓPEZ, J. A 1989. Writing as a vehicle to learn mathematics: A case study. In P. Connolly & T. Vilardi (Eds.), *Writing to Learn Mathematics and Science*, New York: Teachers College Press, 157-177.

POWELL, A. B., PIERRE, E., AND RAMOS, C. 1993. Researching, reading, and writing about writing to learn mathematics: Pedagogy and product. *Research & Teaching in Developmental Education*, 10, 1, 95-109.

POWELL, A. B. AND RAMNAUTH, M. 1992a. Beyond questions and answers: Prompting reflections and deepening understandings of mathematics using multiple-entry logs. *For the Learning of Mathematics*, 12(2), 12-18.

POWELL, A. B. AND RAMNAUTH, M. 1992b. Multiple-entry logs: A writing tool for responding to, discussing, and learning mathematics. In P. A. Malinowski & S. D. Huard (Eds.) *Perspectives on practice in developmental education*. New York: New York College Learning Skills Association, 46-49.

STERRETT, A. (Ed.) 1990. *Using writing to teach mathematics*. Washington, DC: The Mathematical Association of America.

TOBIAS, S. 1989. Writing to learn science and mathematics. In P. Connolly & T. Vilardi (Eds.), *Writing to learn mathematics and science* (pp. 48-55). New York: Teachers College Press.

Diversidade no Pensar: Um Caminho Para Construção do Conhecimento Matemático

MARIA CELMA DA SILVA BOHER

COMENTÁRIOS INICIAIS[1]

Este relato de experiência originou-se no curso de Álgebra de Pós-Graduação em Educação Matemática da Faculdade Santa Dorotéia na cidade de Nova Friburgo - Rio de Janeiro.

O curso de Álgebra foi distribuído da seguinte forma: 1) Um passeio pela história da Álgebra; 2) Leitura de artigos sobre dificuldades no ensino e aprendizagem da Álgebra; 3) Álgebra no ensino fundamental, médio e superior; 4) Parâmetros Curriculares Nacionais: o que dizem sobre o ensino e aprendizagem da Álgebra. Como trabalho final, foi solicitado aos professores-alunos do curso de Especialização que aplicassem uma atividade em suas salas de aula e fizessem um relato sobre o desenvolvimento da atividade. O relato a seguir é um desses trabalhos apresentado por uma das professoras do curso. De um modo geral, existe nos professores uma grande resistência em escrever, registrar suas experiências. O registro é parte fundamental na socialização e construção de novas práticas pedagógicas. Este relato foi escrito na terceira pessoa, porém foi a própria professora que aplicou a atividade em sala de aula. Esta seção do Boletim GEPEM é um convite para o professor contar sua experiência em de sala de aula, ele dessa forma estará contribuindo para a prática de outros professores.

[1] Os Comentários Iniciais e Finais deste artigo são da professora do curso de Álgebra, Rosana de Oliveira, Mestre em educação Matemática Email. rosanaol@highway com br