
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE DEFICIENTES VISUAIS: UMA PROPOSTA POR MEIO DE SONS, RITMOS E ATIVIDADES PSICOMOTORAS - PROJETO DRUMMATH

Carlos Eduardo Mathias
Universidade Federal Fluminense
profcarlosmathias@gmail.com

Resumo: Os atuais cursos de formação de professores de Matemática não viabilizam, em geral, discussões acerca das peculiaridades da Educação Matemática dos alunos com necessidades educacionais especiais. O mini-curso "**Educação Matemática de Deficientes Visuais: uma proposta por meio de sons, ritmos e atividades psicomotoras**" busca apresentar aos alunos de cursos de Licenciatura em Matemática e também as professores já atuantes, participantes do X ENEM, as propostas do Projeto DRUMMATH (MATHIAS, 2004). O Projeto DRUMMATH teve seu início nos anos de 1999 e 2000, no Instituto Benjamin Constant, e apresenta questões de ordem metodológica e epistemológica, na área de Educação Matemática Inclusiva. Neste mini-curso serão apresentadas cinco atividades clássicas do DRUMMATH, mas, primordialmente, aquelas provenientes dos novos desdobramentos de pesquisa obtidos em 2009.

Palavras-chave: DRUMMATH; Inclusão; Deficientes Visuais; Educação Matemática.

O PROJETO DRUMMATH: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação desta pesquisa, apresentada em (MATHIAS, 2004) parte inicialmente do trabalho sobre a Psicogenética de Henri Wallon, que concebe a afetividade como sendo o alicerce da construção do indivíduo e de seu conhecimento. Num segundo momento, acrescentamos à teoria acima o pensamento de Henri Bergson, no que respeita ao fenômeno do corpo como aparelho sensório-motor, reforçando aspectos da emoção para a constituição da memória, bem como o de seu papel na representação de nossas percepções. Por fim, para ilustrar a importância das abordagens acima, recorreremos aos trabalhos notoriamente publicados de Le Boulch, que desenvolvem práticas de caráter rítmico atuantes na dimensão afetiva e com atitude psicomotora educativa.

Exemplos de Atividades apresentadas no Mini-Curso

1 - A Concepção Sonora do Conceito de Menor Múltiplo Comum (MMC) (2004)

Esta prática foi desenvolvida apenas nas três turmas da 5ª série do Ensino Fundamental do Instituto Benjamin Constant. Nessas turmas, o conceito de múltiplo e divisor já era conhecido, quando a prática foi desenvolvida. Até esse momento, nossa experiência no desenvolvimento desta prática, em particular, como introdução ao conceito de múltiplos, se dera apenas em turmas de alunos possuidores de visão normal, em situações diversas. Mas, mesmo que no Instituto Benjamin Constant esta prática tenha sido apenas uma revisão, sob uma nova ótica, de ideias já vistas, acreditamos que a atividade em muito contribuiu para a percepção dos alunos acerca do conceito de menor múltiplo comum e não apenas de seu cálculo. Por isso, resolvemos introduzi-la neste resumo e descrevê-la.

Esta prática propõe um percurso sonoro acerca do conceito de *mínimo múltiplo comum* entre dois, ou mais, números inteiros positivos dados. Como exemplo, expomos abaixo um caso particular da proposta, envolvendo os números 2 e 3. Por detrás da aparente banalidade de um cálculo deste tipo, criamos novas possibilidades para a percepção do conceito. Vejamos a seguir:

- a) o professor divide a turma em três grupos, com o mesmo número de alunos, se possível, ou o mais próximo disso que conseguir;
- b) um grupo representará “o 2”, o outro representará “o 3” e o último será chamado de “juiz” da nossa prática;
- c) enquanto bate suas claves, o professor comunica, ao grupo que representa “o 2”, sua tarefa: os alunos deverão bater palmas a cada duas batidas de clave do professor (uma sim, uma não);
- d) tendo feito isso, ele comunica, ao grupo que representa “o 3”, a sua tarefa: os alunos deverão bater palmas a cada três batidas de clave do professor (uma sim, duas não).

Um “caos” de palmas se instaurará na sala, conforme mostramos abaixo:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
CLAVE:	pic!	pic!	pic!	pic!	pic!	pic!	pic!	pic!	pic!	pic!	pic!	pic!	pic!	pic!	pic!
GRUPO (2)	X		X		X		X		X		X		X		X
GRUPO (3)	X			X			X			X			X		

- e) o professor repete essa atividade inúmeras vezes, a fim de que cada aluno se familiarize com a sua parte e não deixe que as palmas do outro grupo tirem sua concentração, conduzindo-o ao erro;
- f) o professor interrompe a atividade por alguns instantes e pede que o grupo “juiz” tente identificar se, em algum momento, os dois grupos batem palmas simultaneamente;
- g) quando o grupo “juiz” tiver êxito em identificar tais instantes, o professor pede que seus componentes contem de quantas em quantas batidas da clave ocorre um novo encontro simultâneo de palmas;
- h) no momento em que o grupo juiz conseguir perceber que todos estão batendo palmas juntos, de 6 em 6 batidas de clave, o professor interrompe a prática e promove um rodízio nos grupos, repetindo-a . A cada sucesso do grupo juiz, promove um novo rodízio, até que todos tenham desempenhado este papel.

A numeração contida no diagrama, logo acima dos “pic’s”, é apenas um guia para que o leitor melhor compreenda a prática descrita. O professor não deverá contar alto junto com os três grupos em sala de aula. Tal atitude fatalmente acarretaria uma quebra na concentração dos alunos, prejudicando, assim, a percepção daquilo que acreditamos ser capaz de promover a descoberta.

Observando a referida numeração sobre os “pic’s”, podemos perceber que o grupo que representa o 2, em um certo sentido, bate suas palmas sobre os múltiplos de dois. Analogamente, o grupo que representa o 3 bate suas palmas sobre os múltiplos de três. Naqueles números que são, simultaneamente, múltiplos de 2 e 3, os dois grupos estarão batendo palmas ao mesmo tempo. No **primeiro** instante em que houver o encontro do bater das palmas executadas pelos dois grupos, estaremos sobre um múltiplo comum de 2 e de 3 e, justamente por ser o **primeiro** instante em que isso acontece, este será o **menor** múltiplo comum entre 2 e 3.

Logo após a compreensão dessa atividade, desenvolvemos uma nova prática, análoga a anterior, agora sobre o mmc entre 4 e 6. Pelo fato de esse mmc ser igual a 12, as palmas levavam muito tempo para se encontrar, o que causou um “interesse festivo” nos alunos, por assim dizer.

Durante os instantes em que as palmas ainda não se encontraram, os participantes da atividade vivem instantes de apreensão, tensão e angústia, sonoramente representados pelo desencontro das palmas. A seguir, vivem um momento de relaxamento (instante em que as palmas se encontram). A essas sensações de tensão e relaxamento, estamos vinculando os conceitos matemáticos de múltiplo e divisor, além de veicular a percepção do que, futuramente, virá a ser a decomposição em fatores primos. Caracteriza-se assim a essência do DRUMMATH: **por meio de ações de nível motor, transformar as abstratas compatibilidades e incompatibilidades matemáticas de um dado conceito aritmético em algo concreto: sons compatíveis e incompatíveis, provenientes daquelas ações, só que agora, tendo na compatibilidade um sinônimo de conforto corporal e de senso estético rítmico.**

A execução motora, em um ambiente afetivamente favorável, pode, segundo Wallon, despertar novas possibilidades cognitivas. Nós acreditamos que essas, impregnadas de conceitos matemáticos, podem facilitar a compreensão dos mesmos e, se isto tudo for feito sem usarmos recursos visuais, certamente poderemos contribuir para a educação matemática de um maior número de estudantes.

No mini-curso serão apresentadas outras 5 atividades desenvolvidas no IBC.

2 - As Cordas Falantes (2009)

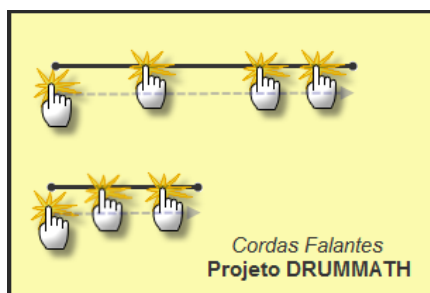
As cordas falantes são um objeto de aprendizagem orientado ao deficiente visual. Assim como os demais objetos que compõem o DRUMMATH, as *cordas falantes* buscam viabilizar uma prática matemática por meio da qual são utilizados recursos sonoros, táteis e motores. Seu fim é reforçar o papel primordial da *experiência múltipla sensorial* na boa prática conceitual matemática e nela reconhecer singularidades que, por vezes, são esquecidas nas escolas e nos cursos de formação de professores. Mais especificamente, as *cordas falantes* são um conjunto de práticas que buscam situar o conceito geométrico de *comprimento por meio da experiência tátil orientada sobre sequências sonoras*.

Matematicamente, o conceito de comprimento é bastante complexo e pode ser abordado de diversas maneiras e em diferentes níveis. Na escola, o conceito de comprimento é apresentado como um número positivo que é atribuído a uma determinada curva. Este

número é obtido por meio de uma comparação entre a curva dada inicialmente e uma outra, também dada a priori. Processos semelhantes são normalmente utilizados na construção de outros conceitos, como os de área, volume, tempo, etc.

Todos nós temos uma noção bastante concreta de *duração*. Se uma aula tem a duração de duas horas, não precisamos pensar "são 120 minutos, onde 1 minuto é a duração (unidade) referencial de comparação", nós possuímos naturalmente, em consequência das inúmeras práticas habituais vividas no cotidiano, uma percepção *total* da duração de 2 horas. Ainda que não tenhamos um relógio em nosso pulso, temos a sensação, ainda que por vezes não tão afiada, que nos permite estimar o tempo em que estivemos submetidos a tal processo. O mesmo ocorre com o comprimento ou a noção de distância. Nós já temos uma visão *total* do comprimento que nos permite estimar, por exemplo, a distância entre dois móveis de um apartamento, sem que tenhamos uma trena nas mãos.

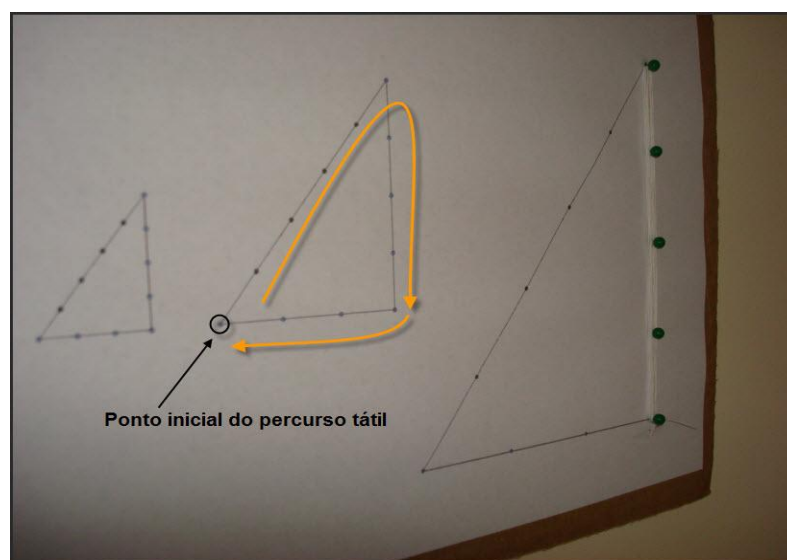
O deficiente visual tem acesso a noção de comprimento por meio do tato. Na maioria das vezes, este conceito é desenvolvido nas séries iniciais, quando os alunos percorrem com os dedos barbantes de diferentes tamanhos colados sobre folhas de papel, previamente trazidos pelo professor. A seguir, são feitas comparações entre os barbantes dados inicialmente e aquele utilizado para definir a unidade de comprimento utilizada. Assim, em um primeiro momento, o acesso à noção de comprimento é *sequencial* e não total. O deficiente visual não possui, como os videntes normais possuem, a visão que permite acesso instantâneo à imagem completa do barbante. Ao utilizar o tato, o deficiente visual estabelece a sua percepção de comprimento pelo *tempo gasto para percorrer todo o barbante com seu dedo* e sua percepção de comprimento é aos poucos elaborada, sequencialmente, durante o percurso tátil. Desta forma, esta visão total de comprimento é mais lentamente desenvolvida pelos deficientes visuais, sobretudo se estes forem, por exemplo, cegos de nascença.



As cordas falantes oferecem ao deficiente visual uma oportunidade de construção de uma visão total do comprimento. Essa visão total será buscada por meio da experiência tátil vivida ao mesmo tempo de outra, sonora, que utiliza a visão total de duração que já nos é mais familiar.

Apresentação da Atividade

No mini-curso será apresentado um modelo para a construção de um exemplo de cordas falantes. O modelo apresenta três triângulos cujos lados possuem marcações associadas às futuras unidades de comprimento consideradas. Os participantes montarão o kit cordas falantes utilizando barbantes (ou elásticos, fitas adesivas), com nós ou marcações feitas com tachinhas, *sobre o papel com o modelo impresso* e repousado sobre uma folha de papelão. Os barbantes devem ser fixados sobre os lados dos triângulos e as tachinhas devem estar sobre as marcações. A foto abaixo mostra uma etapa parcial da construção do kit, onde um barbante foi posto sobre um dos lados de um dos triângulos e tachas foram fixadas sobre os marcadores, além de outras informações.



Após a construção dos kits, serão apresentados três arquivos de áudio (CD Player). Os participantes ouvirão quatro batidas, cada uma chamada, de agora em diante, de *clic*. Após os quatro *clics* iniciais, eles ouvirão três sons de frequências distintas. O primeiro som dura 5 clics, o segundo dura 4 clics e o terceiro dura 3 clics. O triângulo médio é um

triângulo retângulo cujos lados medem 5, 4 e 3, se considerarmos a unidade de comprimento definida pelas marcações feitas sobre os seus lados.

A atividade cordas falantes se define pelo seguinte processo: percorra tatilmente o perímetro do triângulo com o dedo indicador, *deslizando-o em velocidade constante e no sentido horário, a partir do vértice definido pelo ponto comum aos lados que medem 5 e 3 unidades de comprimento*, de tal forma que cada clic coincida com o momento em que o dedo toca uma marcação e que cada som esteja associado a um lado (o som que dura 5 clics é aquele associado ao lado que mede 5 unidades e assim por diante). De um modo geral, estamos associando a unidade de comprimento definida pelas marcações à duração do percurso tátil entre as mesmas. Os sons de diferentes frequências buscam situar os diferentes lados do triângulo. O processo deve ser feito de modo ininterrupto e ter a duração mínima de 2 minutos (contados a partir do primeiro instante em que o executante tenha encaixado o processo tátil no referencial sonoro).

Após um alguns minutos de execução, percorrendo ciclicamente o perímetro do triângulo em comunhão com o referencial sonoro, começamos a adquirir uma "*visão*" total do comprimento, bem estabelecida, na realidade, pela *audição total das durações dos sons oferecidos pelo recurso sonoro*. A repetição do processo gera, assim, para aquele que o executa, um referencial de *totalidade de comprimento*, naturalmente impossível de ser obtido apenas tatilmente (por conta da falta da visão).

Referências

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2000.

BERGSON, H. **Matéria e Memória**: ensaio sobre a relação do corpo com o espírito. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

CABRAL, S.V. **Psicomotricidade Relacional**: Prática Clínica e Escolar. Rio de Janeiro: RevinteR, 2001.

DANTAS, H. et al. **Piaget, Vygotsky e Wallon**: Teorias Psicogenéticas em Discussão. São Paulo: Summus, 1992.

LE BOULCH, J. **O Desenvolvimento Psicomotor do Nascimento até os 6 Anos: a psicocinética na idade pré-escolar.** Porto Alegre: Artmed, 1992.

MATHIAS, C. E. M. . *Uma Proposta Transdisciplinar no Ensino de Matemática para Deficientes Visuais.* In: Helena Noronha Cury. (Org.). **Disciplinas Matemáticas em Cursos Superiores: reflexões, relatos e propostas.** Porto Alegre: Editora PUC-RS, 2004, v. , p. 407-430.

WALLON, H. **A Evolução Psicológica da Criança.** Rio de Janeiro: Editorial Andes, 1971.

_____. **A Origem do Caráter na Criança.** São Paulo: Nova Alexandria, 1994.