XIII CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
CIAEM 2011
26 - 30 Junho, 2011
Recife, Brasil
50 anos do Comitê Interamericano de Educação Matemática

Aproximações entre Aritmética e Geometria: um resgate fenomenológico de aspectos humanos

Verilda Speridião **Kluth**
Universidade Federal de São Paulo -UNIFESP
Brasil
verilda@nlk.com.br
Ana Paula Alves **Rodrigues**
Faculdade Atibaia - FAAT
Escola Estadual José Siqueira Bueno - SEESP
Brasil
ana.paula31@iq.com.br

Resumo

Este artigo apresenta uma pesquisa já concluída que buscou um modo corpóreo rítmico de ensino de conceitos matemáticos da aritmética e da geometria quando tomados concomitantemente. Trata-se de uma pesquisa teórica em torno do fenômeno *Interseção das áreas Geometria e da Aritmética*, para a elaboração da atividade didática. Ela perpassa a matemática, a história da matemática e os fundamentos da filosofia da educação de modo articulado com a perspectiva fenomenológica, constituindo um primado da construção do conhecimento matemático que contempla a intenção de fundamentar racionalmente a atividade matemática, no mais amplo contexto da cognição humana. A parte empírica da pesquisa é composta de aplicação da atividade e análise de trabalhos de alunos que consolidaram a possibilidade da aprendizagem matemática pela via corpórea. Os autores presentes no artigo são: Bicudo, I e Bicudo M. A. V., Boyer, Kluth, Merleau-Ponty, Rodrigues e Struik.

Palavras-Chaves: interseção da geometria com a aritmética, fenomenologia, ensino, números e quadrado.

Introdução

Este artigo apresenta uma pesquisa já concluída que buscou um modo corpóreo rítmico de ensino de conceitos matemáticos da aritmética e da geometria quando tomados concomitantemente. A investigação está em concordância com a tendência da educação matemática que promove a interligação entre as referidas áreas, concretizada nos documentos oficiais brasileiros como os PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), que afirmam:

> A Aritmética e a Geometria formaram-se a partir de conceitos que se interligavam. Talvez, em conseqüência disso, tenha se generalizado a idéia de que a Matemática é a ciência da quantidade e do espaço, uma vez que originou-se da necessidade de contar,

> calcular, medir, organizar o espaço e as formas. (p.24) **/.../** Os conhecimentos das crianças não estão classificados em campos (numéricos, geométricos, métricos, etc.), mas sim interligados. (PCNs, 1997, p. 41)

E quando esse princípio educacional é posto em prática, a falta de conhecimento dos conceitos geométricos tem sido um complicador na efetivação da interligação da geometria com a aritmética. Em nosso artigo de 2007, intitulado *A interseção da Geometria com a Aritmética - um preâmbulo fenomenológico*, nós apresentamos uma discussão em torno do assunto e apontamos para as dificuldades dos alunos de realizarem as articulações dos conceitos de geometria com os conteúdos da aritmética. Levantamos, ali, o seguinte questionamento: os alunos precisam saber primeiro, geometria e aritmética separadamente para depois articulá-las? Será que os alunos poderão posteriormente discriminá-las ao compreenderem primeiro a articulação entre as duas áreas?

Estas são interrogações amplas que carecem de muitos estudos e pesquisa. Porém no nosso entender, isso se refere, em primeira instância, ao fenômeno: *Interseção das áreas de geometria e aritmética.* Este fenômeno torna-se, assim, o nosso foco de investigação tendo como finalidade o ensino e aprendizagem da matemática, quando consolidadas na perspectiva da interseção.

Descreveremos a seguir a nossa trajetória investigativa sobre como se dá o desenvolvimento contíguo da geometria com a aritmética que inclui um passeio pela história, pela matemática, e pela filosofia da educação.

Sobre o Caminhar Contíguo: Perspectivas Epistemológicas e Históricas

Ao pensarmos no fazer científico da matemática e nos questionarmos sobre o que faz o profissional desta área, estamos em concordância com a afirmação de Bicudo (1999) que descreve a preocupação do matemático profissional como sendo a eliminação de tudo o que seja supérfluo, a qual é motivada por duas finalidades: *definir* os conceitos de uma certa teoria e *demonstrar* as propriedades desses conceitos. Segundo o referido autor:

> /.../, definir um conceito é explicá-lo em termos de outros conceitos, estes anteriormente definidos, e demonstrar uma propriedade de um conceito, expressa por uma proposição, é mostrá-la decorrente de outras proposições, já antes demonstradas, por meio de regras de inferências fornecidas pelo Cálculo dos Predicados de Primeira Ordem com igualdade, isto é, pela lógica costumeira usada na matemática.
>
> Como tanto o definir quanto o demonstrar, na concepção enunciada, levam a um retrocesso indefinido, temos um sério problema a resolver. (BICUDO, 1999, p. 117)

Os matemáticos, em geral, encaminham essa problemática aceitando alguns conceitos sem definição e umas tantas outras propriedades sem demonstração, assumindo o compromisso de, a partir daí, definir todos os outros conceitos e demonstrar todas as outras propriedades. Os conceitos aceitos são denominados de *conceitos primitivos*; e os outros, de *conceitos derivados.* As proposições aceitas sem demonstração chamam-se *axiomas* ou *postulados* e as outras, *teoremas*.

O encaminhamento explicitado, segundo Bicudo (1999) tem suas raízes na cultura grega, que contemplava tanto os aspectos da matemática quanto os da filosofia. Para o autor, um estudioso da cultura grega e pesquisador da historia da matemática, "a filosofia e a matemática são fios que se misturam na textura do pensamento grego" (p. 122).

O autor compreende que o saber matemático egípcio e babilônico é regido pela experiência e que em termos de convencimento, é necessário *ver* para *crer*, A matemática (geometria) egípcia entra para a história grega por meio de Tales. Não se sabe muito bem por que, na textura do pensamento grego, não bastava mais somente *ver* para *crer*; para *crer* era preciso *prova*r. Substituí-se, assim, na cultura grega, o olho do ver, órgão dos sentidos, pelo olho do compreender, órgão do entendimento, a razão.

> Desse modo nasce a filosofia. A reflexão independente dos indivíduos, auxiliada pelas flutuações da imaginação religiosa, estende-se das questões da vida prática ao conhecimento da natureza, libertando-se, assim, dos fins externos, procurando o conhecimento por ele mesmo, o que, desde então, passou a ser o cerne dessa ciência. (BICUDO, 1999, p. 119)

Os fatores históricos destacados pelo autor para explicitar a coexistência da filosofia e da Matemática são:

> (i) Os primeiros matemáticos mais conhecidos, como Tales e Pitágoras, estão também entre os primeiros filósofos. (ii) Tales já abordava a matemática de um modo abstrato (algumas das quais ele tentou de modo mais abstrato), mas, às vezes, com apelo ainda ao sensível (e algumas de maneira mais intuitiva ou sensível) Pitágoras, no entanto, altera de vez a concepção dessa disciplina, ao mudá-la em uma forma de ciência liberal, considerando seus princípios de um modo puramente abstrato, investigando seus teoremas de um ponto de vista imaterial e intelectual (é interessante notar a palavra grega para "imaterial", äülos, proveniente do prefixo de privação, a, e do substantivo hule que, figuradamente, significa matéria de que uma coisa é feita, dando, a seguir, matéria no sentido filosófico. (iii) A influência de Platão e de sua Academia no desenvolvimento da matemática. Teodoro, Theeteto e Eudoxo, três dos mais criativos matemáticos da Antigüidade, (os dois últimos responsáveis por substancial parte do que é exposto nos Elementos de Euclides) têm seus nomes ligados ao daquele filósofo. (BICUDO,1999, p. 122)

Este estudo é de vital importância para a nossa pesquisa uma vez que ele nos esclarece uma possibilidade concisa da gênese do conteúdo geométrico que é indicada pelos PCNs para o trabalho do professor em sala de aula, no âmbito da história da matemática e da epistemologia do corpo do conhecimento matemático.

Dentre as indicações, proposta neste artigo, a que mais se aproximou da nossa proposta inicial de inquérito, na *Interseção das áreas de Geometria e Aritmética,* foi o trabalho dos pitagóricos, por serem eles considerados abstratos e estarem situcionalizados nos primórdios da geometria, como é hoje conhecida, e porque ali é constatada a interseção da geometria e da Aritmética por classificarem os números como: ímpares, pares, pares vezes pares, ímpares vezes ímpares, primos e compostos, perfeitos, amigos, triangulares, quadrados, pentagonais, etc. (STRUIK, 1997), (BOYER, 1974)

E, aos poucos, na trajetória da investigação foi se pondo o entrelaçamento dos conteúdos matemáticos que tinham suporte na aritmética e na geometria.

Do Resgate de Aspectos Humanos na Construção do Conhecimento Matemático

Pensamos que o encaminhamento dado à questão do retrocesso indefinido pelos matemáticos ao construírem a matemática, embora tenha se mostrado eficiente para o propósito desta ciência ele não abarca a complexidade da região de inquérito da educação matemática, que não tem a proposta da articulação e teorização dos objetos matemáticos, mas que, em contra partida, têm o objetivo de torná-los compreensíveis em sua autoctonia e a população em geral.

Desta forma, indagar a interseção da geometria e da aritmética, no âmbito da educação matemática, é inquirir, também, os fundamentos, os conceitos primitivos e os axiomas (ou postulados). Uma indagação que não necessariamente se contraponha aos processos e procedimentos eleitos pelos matemáticos, mas que investigue como estes conceitos primitivos e axiomas se constituem levando em consideração, a construção do conhecimento humano que se dá na reprodução do conhecimento culturalmente institucionalizado.

Investigar a interseção da geometria e da aritmética é mais do que dizer da dinâmica que ocorre no corpo do conhecimento matemático, é inquirir os *conceitos primitivos* e os *axiomas*, levando em conta a constituição humana e seus modos de produzir conhecimento, explicitados por uma rede de idéias que abarca o homem, o mundo por ele habitado e os objetos culturais por ele desenvolvidos e por ele assumidos como aquilo que dá respostas as suas questões individuais e coletivas.

Na nossa compreensão, a gênese da *interseção da geometria com a aritmética* para efeitos da educação matemática no âmbito do ensino e aprendizagem, deve contemplar também a natureza humana, buscando responder a pergunta: como podemos fundamentar racionalmente a atividade matemática no mais amplo contexto da cognição humana?

Na intenção de construir um modo não convencional de ensino de conceitos matemáticos da aritmética e da geometria quando tomados concomitantemente encontramos respostas em trabalhos orientados pelos princípios da fenomenologia.

Da Rede de Sustentação: Princípios Fenomenológicos Sobre a Construção do Conhecimento Matemático

Assim, como muitas das perspectivas construtivistas, também a fenomenologia entende que conhecimento não é inato, e sim edificado ao longo da vida, admitindo-se, assim, uma construção que se dá como atividade e relação dinâmica entre sujeito e objeto.

Bicudo (2000) destaca a importância de se discutir um ponto importante, e intrigante neste modo de abordar o conhecimento, que é o da “construção”. E de que construção fala-se nesta perspectiva: do conhecimento? Da realidade? A autora justifica sua inquietação afirmando:

> Assumimos, com outros autores, que ao tratarmos da construção do conhecimento, questão fundamentalmente epistemológica, não podemos deixar de lado a interrogação da realidade, sob pena de assumirmos, de modo ingênuo, a posição de que o epistemológico responde, por si, às indagações referentes ao mundo, ao seu conhecimento e ao que existe e de que modo existe isto que se diz existir. (BICUDO, 2000, p. 23)

No desenvolvimento do seu trabalho, a referida autora questiona o que torna a relação possível e onde ela ocorre. Imbuída dos pensamentos de Merleau-Ponty (1994), nos quais o “mundo não é um objeto do qual possuo comigo a lei de constituição, ele é o meio natural e o campo de todos os meus pensamentos e de todas as minhas percepções explicitadas.” (p. 6) explicita fenomenologicamente o nuclear da conexão da construção do conhecimento e construção da realidade. Pois, para a fenomenologia, a percepção é o primado do conhecimento e:

> /.../ a percepção oferece verdades como presença, dizendo com isso tratar-se de uma verdade percebida com nitidez no momento em que o sentido se faz para o sujeito. Portanto não se trata de uma verdade lógica, nem intelectual. (BICUDO, 2000, p. 31)

Sendo assim, ao assumirmos os princípios fenomenológicos, assumimos que a construção do conhecimento e da construção de realidade se dá de forma concomitante e que a percepção não é pessoal, por si só plena de significado. Ela é o primado, a primeira camada do *ver*, do conhecer o mundo nas suas formas de realização e realidade. Esta nova maneira de explicitar o que é o ato da percepção desencadeia outra descrição da *sensação* que a dada pela psicologia clássica.

A *sensação* não é vista como um estado ou uma qualidade, nem a consciência de um estado ou de uma qualidade. As qualidades sensíveis estão inseridas em uma conduta que visa à qualidade em suas características essências. E esta conduta pode ser assumida pelo *corpo-próprio*[1] obtendo uma quase presença do sensível. E o sensível "é uma certa maneira de ser no mundo que se propõe a nós de um certo ponto do espaço que o nosso corpo retoma e assume se for capaz, e a sensação é literalmente uma comunhão"(MERLEAU-PONTY, 1994, p. 286) Nesta descrição recupera-se a camada originária do sentir sob a condição de coincidir com o ato de percepção, onde "vivo *a unidade do sujeito* e a *unidade da coisa percebida*", dando origem a um movimento de *exploração sensorial*, que é traduzido em modos de sentir a própria percepção.

Kluth (1997) analisa depoimentos de alunos durante as aulas de um curso para formação de professores da Escola Waldorf, nas quais foram trabalhadas as noções primordiais da matemática, embora este não fosse o objetivo das aulas. Tendo como orientação os princípios já expostos, assumi a idéia de que:

> A forma é uma configuração visual, sonora, ou mesmo anterior à distinção dos sentidos, onde o valor sensorial de cada elemento é determinado por sua função no conjunto e varia com ela/.../Essa mesma noção de forma permitirá descrever o modo de existência dos objetos primitivos da percepção. Eles são, dizemos, antes de conhecidos como objetos verdadeiros, vividos como realidade. (MERLEAU-PONTY, 1975, p. 203)

Isto quer dizer que a forma é a própria aparição de mundo, é o nascimento de uma norma, aquilo que faz a forma ser "a forma" que é. E no ato da percepção se presentifica o seu sentido, sua razão de ser, aquilo que é e que depois, será explicitado nas teorias. No caso da matemática, os objetos serão explicitados por meio de definições, mas também poderiam ser explicitados no mundo artístico pelo estético.

Voltando à pesquisa acima citada. Ela traz como seu fruto uma descrição dos *sensíveis*, agora pensado como forma geométrica e número, como sensíveis que têm uma conduta que se expressa por meio do *ritmo*, que constitui o nuclear da *interseção da geometria com a aritmética*, uma vez que o objeto da geometria são o espaço, e as formas e a aritmética o estudo dos números.

Tendo, então, o *ritmo* como primado da interseção entre aritmética e geometria busca-se desenvolver uma atividade para a sala de aula fidedigna com os conceitos matemáticos envolvidos na Geometria Euclidiana e com a rede de princípios fenomenológicos.

Da Descrição da Atividade e Destaques da Vivência de Um Aluno

A atividade foi desenvolvida para alunos da 3ª série do Ensino Fundamental I (ciclo de oito anos) e foi aplicada em um grupo de 09 (nove) alunos de uma escola da rede municipal de ensino da cidade de Piracaia – SP.

O objetivo foi trabalhar o conhecimento geométrico no pré-reflexivo com movimentos corpóreos rítmicos, encaminhando-se para o reflexivo em termos de comparação métrica (segmento,

[1] Corpo-próprio é o ponto zero, o sujeito da percepção. O lugar de onde vemos o mundo e de onde o mundo se faz presente para nós.

perímetro e área) e sequências numéricas (números pares, números ímpares, números quadrados), de modo a iniciar o aluno na linguagem matemática (geometria e aritmética).

A principal intenção dessa atividade foi possibilitar a vivência de uma forma geométrica, em particular o quadrado. Através dela contemplamos a percepção das crianças a fim de que elas exteriorassem e interiorassem a forma quadrada intersectada com a noção de números quadrados perfeitos. Além disso, essa atividade também contemplou a noção de número como medida, tanto aquela que diz respeito à distância como aquela que se refere à área.

Diante dessa situação, pretendeu-se ter como fundamento a relação entre a geometria e a aritmética, ou seja, a intersecção entre essas duas áreas quanto às suas características rítmicas comuns.

A atividade foi dividida em quatro momentos assim denominados: 1º momento: caracterizando segmento de reta e ponto; 2º momento: caracterizando ângulo; 3º momento: apresentando o quadrado enquanto forma geométrica e 4º momento: apresentando os números na intersecção da Geometria com a Aritmética.

Para apresentar a atividade utilizaremos o material de uma das crianças que participaram como sujeito da realização da atividade proposta.

1º Momento: caracterizando segmento de reta

Inicialmente cada criança se colocou uma ao lado da outra, ombro a ombro, de forma que ficaram em linha reta. Na sequência, as crianças foram orientadas a se afastarem, lateralmente, uma das outras e que ao final de cada um dos movimentos de “afastamento” deveriam manter as pernas juntas. E assim, as crianças foram se separando até que “sobrou” um espaço entre cada uma delas. Depois, disponibilizou-se papel em branco e lápis de cores variadas para que elas representassem a suas vivências corpóreas.

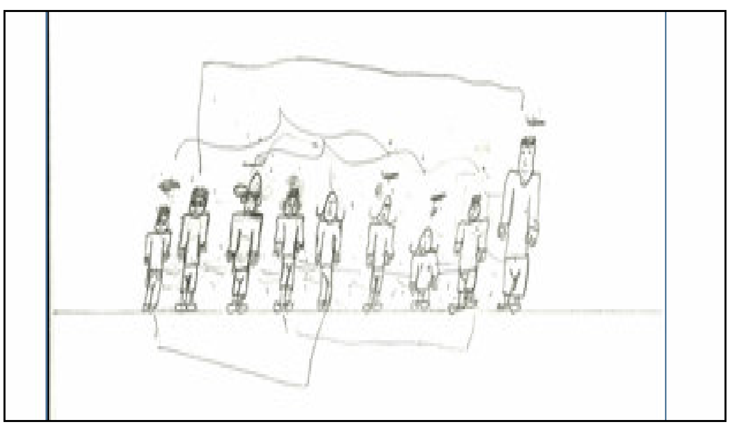
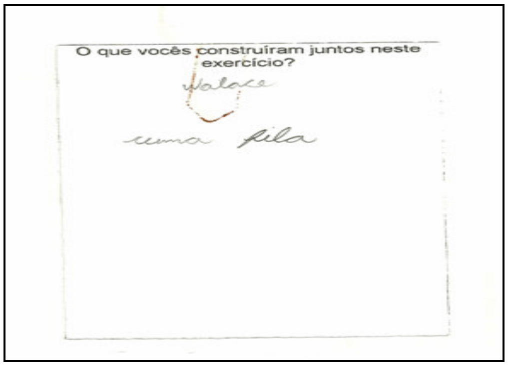


Figura 1. 1º Momento: Desenho realizado por um dos alunos.

Para fechar esse primeiro momento propôs-se a seguinte questão: O que vocês construíram juntos neste exercício?



Resposta do aluno:

Uma fila

Figura 2. 1º Momento: resposto do aluno

O foco do fechamento desse primeiro momento foi em: segmento de reta (distância entre dois pontos – considerando a distância como uma grandeza comensurável); reta e ponto.

Analisando o material da criança, os elementos que nos chamaram a atenção foram: posição do corpo reto – pernas juntas e braços fechados, a regularidade da medida da distância entre as crianças e o traço, que está representando o apoio delas no solo, pois este não se limita apenas aos pés das crianças nos extremos. É um traço contínuo e que ocupa a largura da folha utilizada pela criança. A leitura que fazemos é de que a criança tentou ocupar o menor espaço possível (ponto), padronizou a medida do distanciamento entre as crianças (segmento de reta) e sinalizou a idéia de infinito (reta).

2º Momento: Caracterizando ângulo

Para realizar o segundo momento primeiramente as crianças se deslocaram livremente de forma que elas ficaram o mais distante possível uma das outras e quando ouviram a palavra “estátua” pararam no local em que elas estavam. Em seguida, as crianças, com as pernas esticadas e unidas sentaram-se no lugar onde elas haviam parado. Nesse instante, elas observaram o espaço aos seus redores de onde elas estavam sentadas e, mantendo uma das pernas fixa, lentamente elas deslocaram lateralmente a outra perna esticada. Repetiram esse movimento alternando as pernas e, por fim, elas movimentaram as duas pernas, simultaneamente. No final de cada movimento cada criança atribuiu um nome ao movimento que realizou com suas pernas. Finalmente, as crianças desenharam cada um dos movimentos que fizeram.

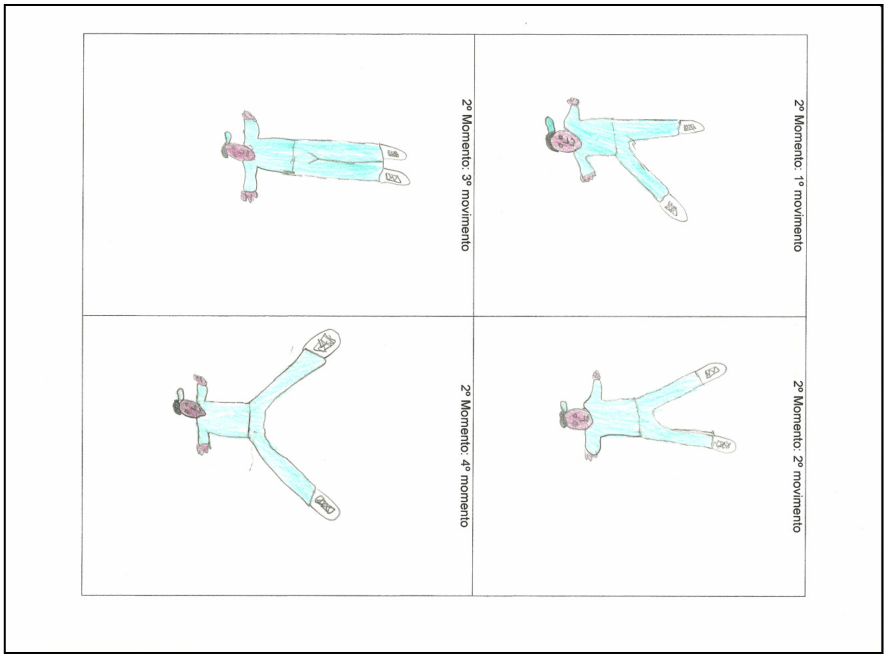
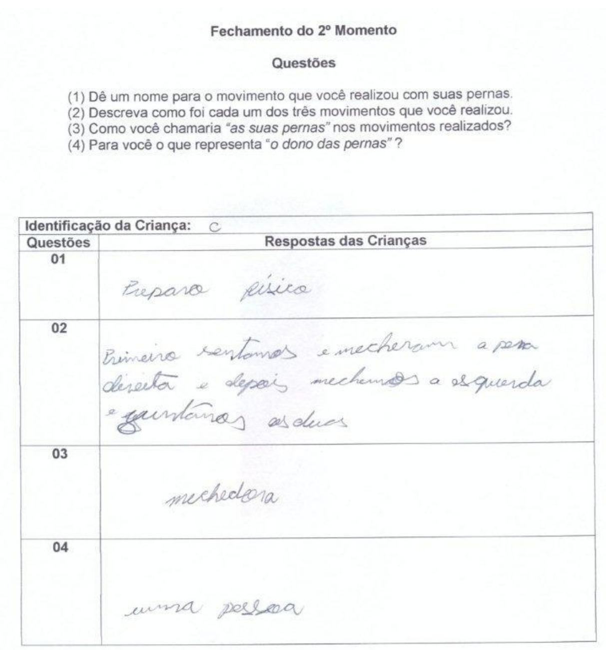


Figura 3. 2º Momento: desenho realizado por um dos alunos.

Para o fechamento deste momento as crianças responderam os seguintes itens:



Fechamento do 2º Momento

Questões

(1) Dê um nome para o movimento que você realizou com suas pernas.
(2) Descreva como foi cada um dos três movimentos que você realizou.
(3) Como você chamaria *"as suas pernas"* nos movimentos realizados?
(4) Para você o que representa *"o dono das pernas"* ?

Identificação da Criança: C	
Questões	**Respostas das Crianças**
01	Preparo física
02	Primeiro sentamos e mecheram a perna direita e depois mechemos a esquerda e juntamos as duas
03	mechedora
04	uma pessoa

Respostas do aluno:
01- *Preparo físico*
02- *Primeiro sentamos e mechemos a perna direita e depois mechemos a esquerda e juntamos as duas.*
03- *Mechedora.*
04- *Uma pessoa.*

Figura 4. 2º Momento: respostas do aluno

O foco deste fechamento foi em ângulo como uma região delimitada por duas semi-retas.

As respostas dadas as questões propostas mostraram que a criança relacionou os movimentos com uma brincadeira, ou seja, desenvolveram a noção de ângulo associada a algo dinâmico. As representações através dos desenhos revelaram que os movimentos realizados por ela determinaram as regiões angulares.

3º Momento: apresentando o quadrado enquanto forma geométrica

Antes das crianças realizarem este momento, elas assistiram a uma demonstração de como deveriam proceder em cada movimento. Depois, elas ouviram músicas com dois sons diferentes. Ao ouvir um deles**,** elas andavam em frente acompanhando o ritmo da música que informava quantos passos elas deviam dar e, ao ouvir o outro, elas mudavam de direção “formando” um ângulo reto. O movimento (andar em frente/mudar de direção) foi repetido quatro vezes de acordo com o ritmo e a duração da música. A atividade foi repetida seis vezes e as crianças partiram sempre do mesmo ponto escolhido aumentando o número de passos de cada configuração. Para o fechamento do terceiro momento, as crianças representaram com desenhos o que elas vivenciaram nos seis exercícios corpóreos.

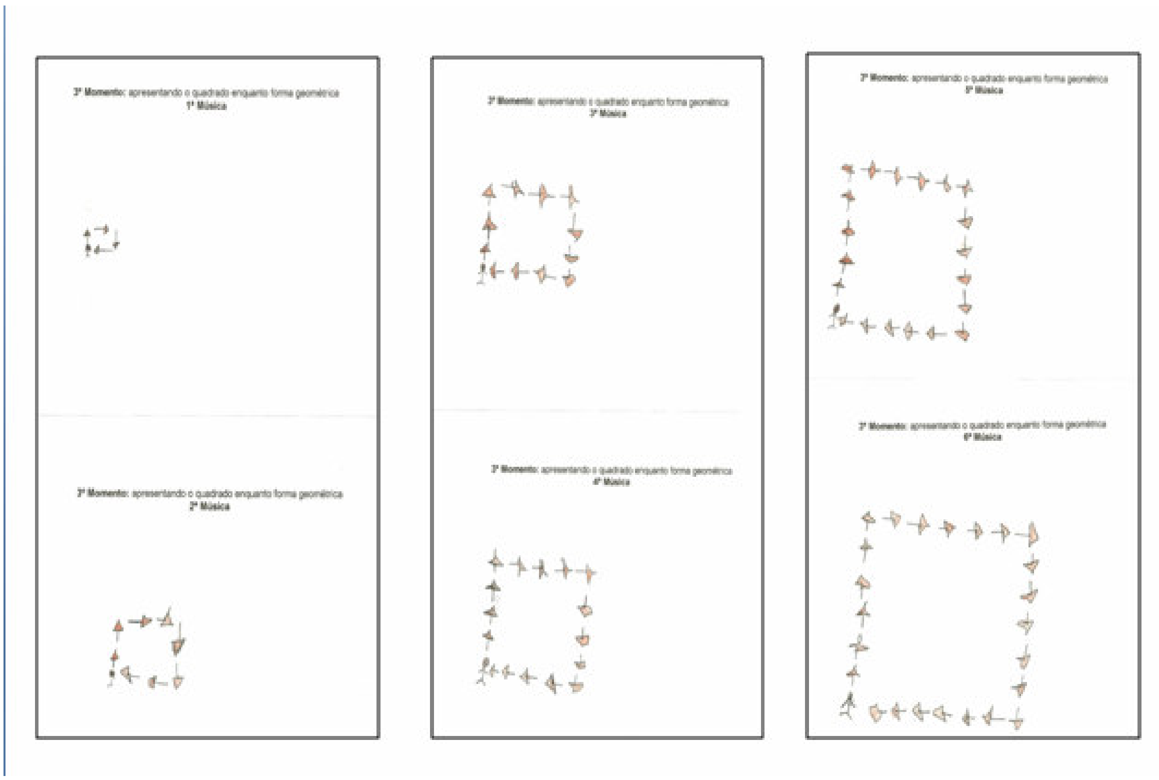


Figura 5. 3º Momento: desenho realizado por um dos alunos.

O foco deste momento foi o quadrado.

Observando o material da criança, notamos que ela representou perfeitamente a forma quadrada. Ela sinaliza o que vivenciou naquele momento. As flechas indicam o numero de passos dados, o sentido caminhado, a representação angular e a regularidade da distância entre as flechas. O tamanho delas indica que a criança foi norteada pela marcação rítmica, própria da norma de um quadrado.

4º Momento: apresentando relações dos números naturais na intersecção da Geometria com a Aritmética

Para a realização desse momento as crianças completaram e analisaram a tabela, em seguida, responderam coletivamente as questões propostas na planilha I.

C

4º Momento: Apresentando relações dos números naturais na intersecção da Geometria com a Aritmética

(1) Esse momento deve ser realizado em sala de aula, a princípio individualmente. Solicitar que cada criança complete e analise a tabela, para em seguida responder as questões propostas.

Número do exercício	Total de mudança de direção	Total de andar em frente	Total de passos em cada andar em frente	Total de passos dados no exercício todo	Total de quadradinhos da configuração de cada exercício	Total de quadradinhos acrescentados em cada configuração a partir da configuração anterior	Total de cores utilizadas após completar cada configuração
01	4	4	1	4	1	1	1
02	4	4	2	8	4	1+3	2
03	4	4	3	~~12~~ C	9	1+3+5	3
04	4	4	4	16	16	1+3+5+7	4
05	4	4	5	20	25	1+3+5+7+9	5
06	4	4	6	24	36	1+3+5+7+9+11	6

(a) Em cada um dos exercícios qual é o número que representa quantas vezes você mudou de direção? E qual representa quantas vezes você andou em frente?

4 e 4

(b) Qual deve ser a relação entre esses números para que você tenha um quadrado?

mudança de direção → ângulo reto

(c) Qual é a relação entre os números que representam o total de andar em frente (terceira coluna) com o total de passos em cada andar em frente (quarta coluna) e com o total de passos dados no exercício todo (quinta coluna)?

total de andar em frente → lado

(d) Qual o nome que você daria para o total de passos dados no exercício todo?

(e) Em um único papel quadriculado crie as configurações dos quadrados que você construiu durante os seis exercícios. Você deve fazer a segunda configuração completando a primeira e assim sucessivamente. Para cada complemento utilize cores diferentes.

Figura 6. 4º Momento: Planilha I

Analisando o preenchimento da tabela da planilha I começamos a perceber que a criança transformou suas vivências durante a atividade corpórea em símbolos matemáticos. E nas respostas dadas às questões propostas ela fez associações das vivências a elementos aritméticos (a) 4 e 4; e aos elementos geométricos: (b) mudança de direção → ângulo reto e (c) total de andar em frente → lado.

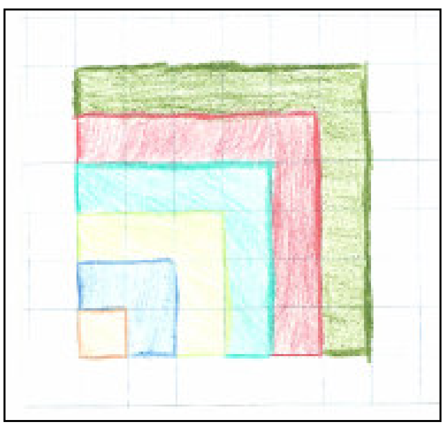
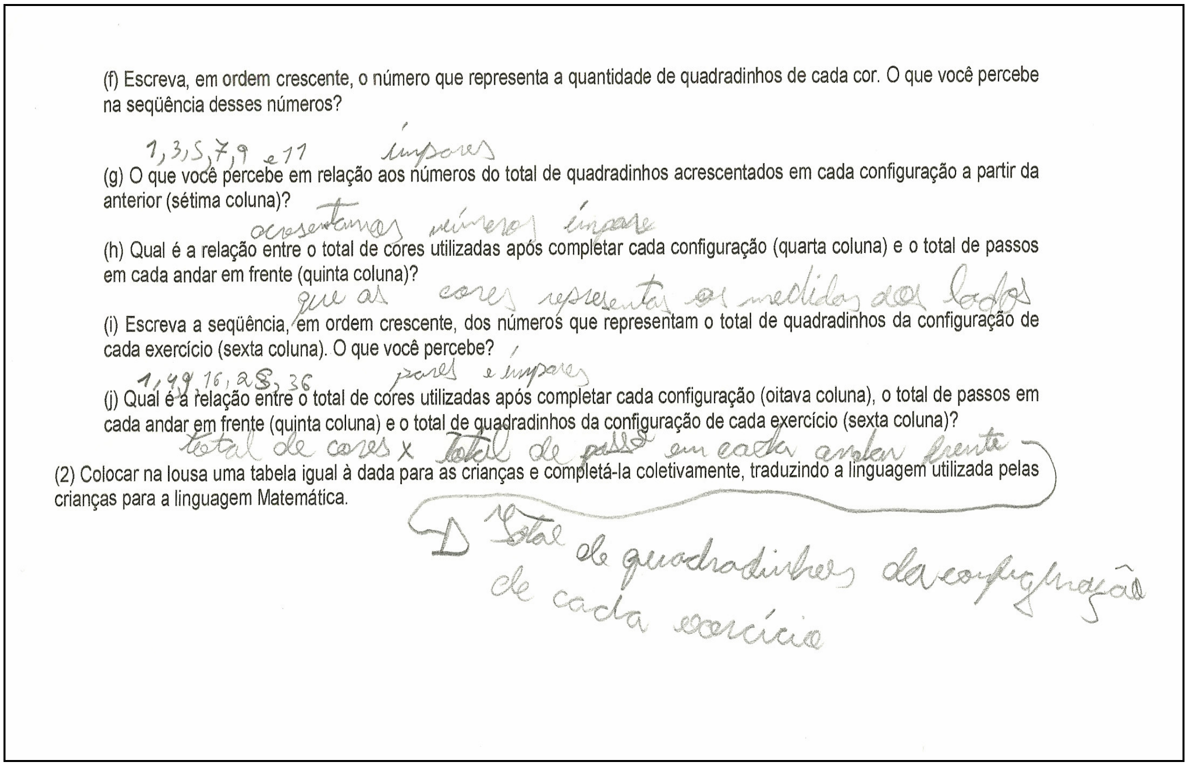


Figura 7. 4º Momento: configuração solicitada no item (e) da planilha I

Para continuar respondendo as questões propostas na planilha II, as crianças embasaram-se na configuração que elas construíram - solicitada no item (e) da planilha I.



(f) Escreva, em ordem crescente, o número que representa a quantidade de quadradinhos de cada cor. O que você percebe na seqüência desses números?

1,3,5,7,9 e 11 ímpares

(g) O que você percebe em relação aos números do total de quadradinhos acrescentados em cada configuração a partir da anterior (sétima coluna)?

acresentamos números ímpare

(h) Qual é a relação entre o total de cores utilizadas após completar cada configuração (quarta coluna) e o total de passos em cada andar em frente (quinta coluna)?

que as cores representa as medidas dos lados

(i) Escreva a seqüência, em ordem crescente, dos números que representam o total de quadradinhos da configuração de cada exercício (sexta coluna). O que você percebe?

1,4,9,16,25,36 pares e ímpares

(j) Qual é a relação entre o total de cores utilizadas após completar cada configuração (oitava coluna), o total de passos em cada andar em frente (quinta coluna) e o total de quadradinhos da configuração de cada exercício (sexta coluna)?

total de cores x total de pass em cada andar frente

(2) Colocar na lousa uma tabela igual à dada para as crianças e completá-la coletivamente, traduzindo a linguagem utilizada pelas crianças para a linguagem Matemática.

Total de quadradinhos da configuração de cada exercício

Figura 8. 4º Momento: Planilha II

As respostas dadas às questões propostas na planilha II revelaram que a sequência didática permitiu à criança: perceber a sequência de números ímpares – (f) *1,2,5,7,9 e 11 ímpares-* e que a sequência dos números quadrados é formada por números pares e ímpares alternada e sucessiva (i) *1,4,9,16,25,36 pares e ímpares*; relacionar o número de passos dados em cada andar "em frente" com a medida dos lados do quadrado (h); perceber *que as cores representam as medidas dos lados*; e a generalizar a forma de calcular a área de um quadrado (j) *total de cores x total de passo em cada andar frente → Total de quadradinhos da configuração de cada exercício*.

Considerações Finais

Constatou-se na execução da atividade, a possibilidade de uma vivência corpórea rítmica desencadear a construção do conhecimento matemático partindo de conceitos geométricos para os aritméticos abstratamente, permitindo os alunos calcularem perímetro e a área do quadrado.

O primeiro e segundo momentos da atividade tiveram a função de um pré-aquecimento, já o terceiro momento caracterizou-se pela formalização, e por fim, o quarto momento consolidou o movimento de generalização. Isto se dá ao apropriar-se do que realizou relacionado com o que está sendo colocado como desafio (questionamentos), ao utilizar esses conhecimentos vividos e ao transformá-los em códigos e idéias matemáticas encaminhados para a formalização.

Bibliografia e referências

Bicudo, I . (1999) *História da Matemática: o pensamento da filosofia grega antiga e seus reflexos na educação matemática do mundo ocidental*. In Pesquisa em Educação Matemática: concepções & perspectivas. Maria A V Bicudo. (org), São Paulo: Editora Unesp. 117 – 136.

Bicudo, M. A V. (2000) *A construção do conhecimento geométrico que tem como primado a percepção.* In A fenomenologia – confrontos e avanços. Maria a. V. Bicudo (org). São Paulo: Cortez. 17 – 70.

Boyer, C. B. (1974) *História da Matemática*. Tradução: Elza F. Gomide. São Paulo, Edgard Blücher, 33 – 45.

Kluth, V.S. (1997) *O que acontece no encontro sujeito-matemática?* Rio Caro, Unesp. Dissertação de Mestrado.

Merleau- Ponty, M. (1994) *Fenomenologia da Percepção*. Trad. De Carlos Alberto Ribeiro de Moura. São Paulo, Martins Fontes.

_________________, (1975) *A estrutura do comportamento*. Trad. De José Alencar Côrrea. Belo Horizonte, Interlivros.

Rodrigues, A P. A R. ; Kluth, V. S. (2007) *A interseção da Geometria com a Aritmética - um preâmbulo fenomenológico.* In Anais XI Encontro Brasileiro de Pós-graduação em Educação Matemática, Curitiba: Setor de Educação, v. 1.

Struik, D. J. (1997) *História Concisa das Matemáticas*. Trad. João Cosme Santos Guerreiro. Lisboa: gradiva.

Brasil. (1998) *Parâmetros Curriculares Nacional. Matemática* – vol. 2. Brasília: MEC – SEF, Ensino de quinta à oitava série.