

Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Educação

Leila Barbosa Oliveira

O Título: Uma aproximação afetiva com a medida e a geometria.

Monografia apresentada à Faculdade de
Educação da Unicamp, para a obtenção
do título de Bacharel em Pedagogia, sob a
orientação da Profa. Dra. Anna Regina
Lanner de Moura

Campinas

2004

UNIDADE:	FE
Nº CHAMADA:	700 UNICAMP
	ADIT
V:	EX:
TOMBO:	1996
PROC.:	86105
C:	D: X
PREÇO:	200,00
DATA:	02/04/05
Nº CPD:	3310 345-20

**Ficha catalográfica elaborada pela biblioteca
da Faculdade de Educação/UNICAMP**

Oliveira, Leila Barbosa.
OL4t O título: uma aproximação afetiva com a medida e a geometria / Leila
Barbosa Oliveira. -- Campinas, SP: [s.n.], 2004.

Orientador : Anna Regina Lanner de Moura.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Educação.

1. Geometria. 2. Medidas. 3. Pré-escola. 4. Matemática. I. Moura,
Anna Regina Lanner de. II. Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Educação. III. Título.

04-197-BFE

Profa. Dra. Anna Regina Lanner de Moura

Profa. Mestre Érica Maria Toledo Catalani

Para o Estéfano, pelas alegrias que os seres humanos vivem uma vez apenas...

Agradecimentos:

À minha mãe e ao meu irmão pelo tempo .

Às queridas mães substitutas: Rosângela, Wally, Shyrley, Alessandra, Fátima, Cláudia e Neusa, por sempre me lembrarem quem sou.

À Fabi e ao André, por compartilharem comigo ideais que são humanos.

À professora Érica, pela leitura atenciosa, pontual e carinhosa.

À professora Anna, por me mostrar um “Mundo Novo”

Às minhas crianças, por me emprestarem seus olhos puros, para que eu visse o “Mundo Novo” ...

Resumo:

Trata-se de uma experiência com enfoque nas noções de geometria, número e questões culturais, desenvolvidas por crianças pré escolares no ano de 2003, em uma escola da Rede Municipal de Valinhos.

Sumário	
Considerações Iniciais.....	8
1- A casa: Um ESPAÇO Social.....	12
1.2- Ramom e a problemática da forma.....	13
1.3- Uma profissão maravilhosa: Pedreiro.....	14
1.4- A pesquisa da Professora.....	14
1.5- Outra profissão interessante: O Oleiro.....	16
2- Brincar com o barro: Um ESPAÇO para a Medida.....	19
2.1- Mas o que a medida tem em comum com a geometria?.....	19
2.2- Como Ter certeza de que todas as crianças receberão a mesma quantidade de argila?.....	21
2.3- Como Ter certeza de que a água usada para amolecer a argila seria a mesma para todas as crianças?.....	23
2.4- Brique, Mattone , Ziegel, Maho, Rajol: Tijolo.....	25
2.5- E vamos brincar.....	25
2.6- Se as crianças estavam medindo suas construções por um dos comprimentos do tijolo, poderiam usar este comprimento para medir outras coisas?.....	27
2.7- A intuição e o Comprimento.....	30
2.8 A intuição	31
3- Desenhar: Um ESPAÇO para a observação do ESPAÇO.....	32
3.1- Deduções.....	34
3.2 - Um olhar para a geometria da natureza.....	35
3.3- Ainda, um problema de representação.....	36
3.4- Dedução sobre volume.....	39
3.5- Dedução sobre posição.....	41
4- Conversar : Um ESPAÇO para repartir.....	45
4.1 – A sombra.....	45
5- ESPAÇO para pensamentos e não conclusões.....	52
Bibliografia	

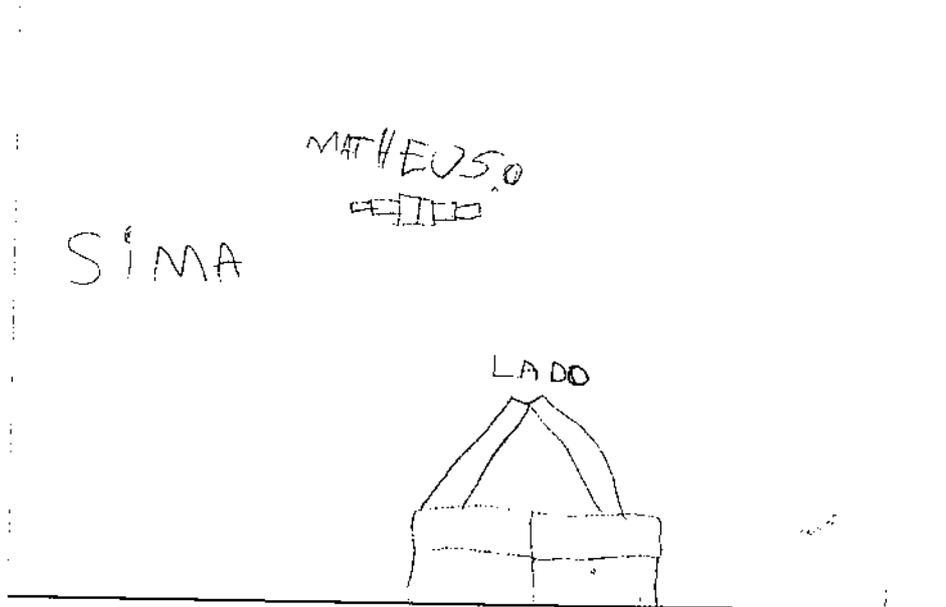
Considerações Iniciais:

A intenção deste texto é narrar como vinte crianças de seis anos, da Rede Municipal de Valinhos, aprenderam algumas noções de geometria.

Estas crianças estiveram sob minha orientação durante todo o ciclo da Educação Infantil, nos anos de 2001, 2002 e 2003. Portanto, este trabalho é uma construção de três anos.

Bem antes de ter objetivos definidos em Geometria, em várias atividades propus as crianças que realizassem observações, que registrassem através de desenhos, que explicassem hipóteses.

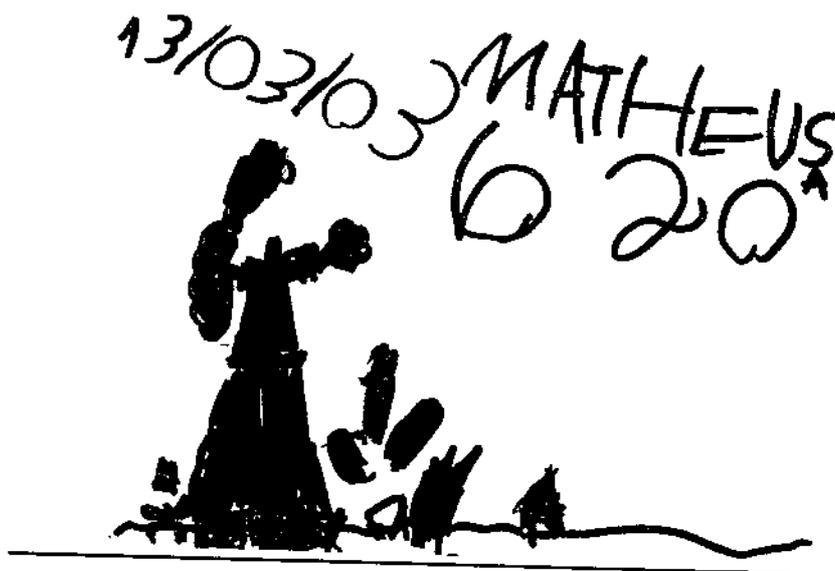
No final de 2003, o desenho das diferentes vistas de um mesmo objeto era algo freqüente para estas crianças.



Matheus O: A vista de cima, e a vista de lado de uma mesma construção de tijolos

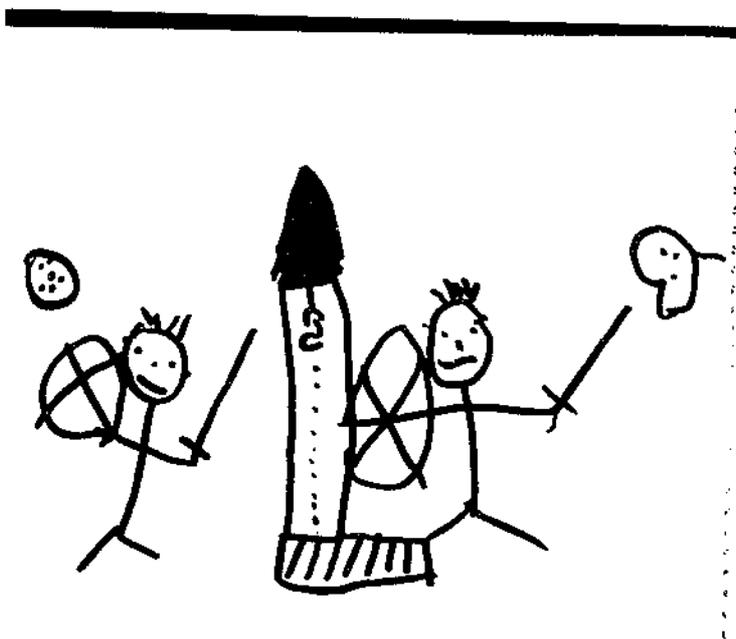
Em 2002, quando estavam com cinco anos, em contato com a história do Curupira que convidara seus amigos Gigante e Anão para uma sopa, as crianças revelaram já tinham noção do quanto o tamanho pode ser um problema.

Na história, Curupira orienta os colegas para que dêem certa quantidade de passos até sua casa. Mas como Anão e Gigante tinham passos diferentes, as crianças vão em busca de soluções.



Matheus: O problema é que vinte passos do anão, são seis do gigante. Eles precisam dar um passo médio.

Em 2001, quando as crianças ainda tinham quatro anos, pedi para que desenhassem o que sabiam sobre medir. E que surpresa:



Felipe: Os soldados sempre medem para saber quem é o mais pesado

Como podemos observar nestes desenhos, crianças muito pequenas tem idéias diversas sobre a medida. Elas têm noções adquiridas em seu meio social.

As noções se constituem de elaborações que trazem a concretude do objeto. Estas noções não têm caráter de generalizações, como os conceitos, mas são de extrema importância para a compreensão destes conceitos.

Como trabalho também com o ensino fundamental, apenas com a disciplina matemática, algumas perguntas se tornaram constantes :

Por que as crianças com mais anos de escolarização, ao falarem de medida, referiam-se sempre a comprimentos, se os menores, me mostravam tanta riqueza de idéias?

Se o desenho de Matheus trazia uma imagem tão condizente com a realidade, por que o desenho das crianças com mais anos de escolarização eram tão estereotipados ?

Seria impressão minha, ou a escola ajuda as crianças a limitar a vastidão de suas idéias sobre a forma, imagem, medida e geometria?

Acontece que estas perguntas só vieram à minha mente aos vinte e dois anos, quando eu já trabalhava há três com crianças pequenas.

Foi o trabalho desenvolvido na disciplina “Fundamentos do Ensino de Matemática” que me orientou a uma nova abordagem na prática pedagógica.

Percebi que as atividades que eu propunha para minhas crianças poderiam até ser interessantes e divertidas, mas, eu não possuía realmente o conhecimento do que estas atividades significavam em matemática.

No curso de pedagogia, onde cursei a disciplina citada, tive a oportunidade de explorar atividades interessantes de matemática. Estas atividades eram adaptadas para a turma com a qual eu trabalhava. E enquanto eu trabalhava, cresceu a necessidade de me aprofundar na história dos números e da geometria.

Foi também por sugestão da professora do curso¹, em pouco tempo li autores como Caraça, Hogben, Bendick e Lima.

Fui compreendendo os problemas mais elementares da aritmética e da geometria, aprendi noções destes problemas e hoje, ano em que escrevo esta introdução, começo a compreender a força das frases anotadas em meu caderno, nas primeiras aulas de fundamentos:

“ Enquanto a pessoa não dá significado à experiência humana, pouco melhora enquanto ser ‘ humano’ ”

“Quanto mais nos entendemos como seres humanos, mais criamos a consciência de seres humanos”

“ Quanto mais se especifica a pergunta, menos mobilidade é dada ao pensamento”

Sinto-me longe de ser uma professora razoável da matemática. Eu sou uma pedagoga que ensina matemática. Como pedagoga que ensina matemática, sinto-me próxima do necessário para mostrar às crianças que a matemática é própria do pensamento do ser humano.

Eu observo com muita felicidade minhas crianças compreendendo relações que eu compreendi apenas aos vinte e dois anos (ainda bem!). E com mais alegria, observo as crianças de 6 anos da minha sala atual se divertirem, brincando de contar, fazendo marquinhas pelo corpo, como os Papua de Nova Guiné.

Eu gostaria de dizer que este trabalho significa não somente os primeiros passos da aprendizagem de crianças. Este trabalho são meus primeiros passos também. Eu estou revivendo com as crianças uma história da matemática. Uma história cheia de problemas e impasses curiosos.

Nesta terceira versão, acompanhada com paciência por minha querida orientadora, permito-me escrever sem citações , rodapés, anexos e notas.

Escrevo como percebi, com os sentidos possíveis, a fluência e o dinamismo com que eu e as crianças construímos um conhecimento que deveria ser bem comum .

Falamos de ações, noções, conceitos, dúvidas e definições.

As imagens que dão vida são das crianças.

Eu, trago um singelo olhar curioso sobre suas ações.

1- A casa: Um ESPAÇO Social



F1- Propus às crianças que desenhassem suas casas. Felipe desenha a casa. A casa não é só a construção. A casa são as pessoas, a dinâmica das relações, os lugares.

Provavelmente há dois motivos que levam os professores da educação infantil a falarem sobre o tema casa com suas crianças. Melhor dizendo, eu só consegui identificar dois motivos.

O primeiro é que a casa parece ser um dos grandes conteúdos sociais ligados à construção da identidade. O segundo motivo, é que a criança está realmente interessada em reconhecer-se, em pensar sobre si mesma e sobre os outros. Assim, a casa, como o primeiro meio social da criança, revela-se fonte de discussão e conhecimento do mundo.

Após anos trabalhando com o tema, motivada pelo primeiro motivo que apresentei, vivi com vinte crianças de pré escola uma experiência singular. Pesquisei com estas crianças as diferentes moradias do planeta. Reuni com auxílio de pais e amigos, fotos, filmes e desenhos.

Em pouco tempo, possuíamos grande acervo sobre o assunto. A casa pré histórica, a dos iglus, normandos, egípcios, e africanos.

Cuidadosamente, as crianças desenharam suas casas e, estes desenhos eram comparados pelas próprias crianças com as fotografias de Carlos Lemos, arquiteto especialista em construções paulistas.

Percebia em cada conversa que as crianças não viam apenas espaço na casa. Seus desenhos mostram a casa como espaço de pessoas, de relações afetivas, de conflitos e de proteção.

1.2- Ramom e a problemática da forma.

Chamou a atenção das crianças que, em cada época da história construíam-se casas com materiais diferentes.

Partiu de Bia a idéia de fazer casas pequenas para colocar na sala e mostrar aos coleguinhas da escola.

Com ajuda dos pais, em dois dias tínhamos pedras suficientes para construir uma casa romana.

Primeiro as crianças separaram as pedras mais parecidas. Cuidadosamente colocavam umas sobre as outras. Como as pedras eram irregulares, era impossível levantar a parede .

Depois de trabalharem por cerca de uma hora sem resultados, a inquietação geral foi traduzida por Ramom em uma breve fala:

Ramom: - Não tem jeito não, olha, quase a hora do parque e a gente só conseguiu esta paredinha . (referindo - se à fileira que seu grupo conseguiu levantar)

Professora: - Mas os romanos construíam suas casas com pedras Ramom, não foi isso que lemos?

Ramom: - Eles não sabem nada. Os lados são tudo diferentes , vamos fazer umas pedrinhas com lados iguais...

Professora: - Gente, o Ramom quer dizer umas coisas sobre a maneira que estamos trabalhando, vamos ouvir...

Ramon: - É gente, não dá certo oh (mostrando uma pedra),com estas pedras de lados tudo torto e diferente não dá...vamos fazer umas pedras de lados iguais.

Silêncio...

Professora: - Você acha que podemos fazer pedras com lados iguais como?

Ramom: - Com massinha ué...

A sala bateu palmas e aprovou a idéia do colega.

Como era hora do parque paramos a atividade. Eu não dei devida atenção a fala de Ramon, até o outro dia, quando recebemos em nossa escola uma visita muito importante.

1.3- Uma profissão maravilhosa: Pedreiro

Eu havia convidado Sr. Sebastião, pai de Dannilo, uma das crianças da sala, para falar como se constrói uma casa. E lá estava ele, cheio de coisas interessantes para falar e instrumentos curiosos para mostrar, entre eles, vários tipos de tijolos.

Me lembrei da fala do Ramon, mas só agora ela tomava sentido. A pedra de lado igual foi possível um dia ao homem. Será que este homem estava inquieto com alguma dificuldade colocada pela natureza, como estava Ramon?

As crianças fizeram muitas perguntas e, a pergunta de Vinicius, agora era também a minha, do Sr. Sebastião e da sala toda:

Vinicius: - Mas quem inventou o tijolo tio?

Sr. Sebastião: Ah, eu não sei, pergunta para a professora...

Ramon: - Eu não disse que era só fazer a pedra de lado igual que é mais fácil...

1.4- A pesquisa da Professora

Pesquisei por três semanas. Encontrei muitas versões sobre a origem desta pedra artificial.

Resolvi situar a produção do tijolo na história do Egito, embora pesquisas apontem para o fato de que esta pedra artificial tenha surgido na mesopotâmia.

A razão de minha escolha é que, os egípcios e as crianças egípcias têm um dos mais belos contatos com os mistérios do barro. Este elemento foi usado por esta civilização para

construir, para representar os deuses e, ao mesmo tempo, para a fabricação de brinquedos e utilitários.

Descobri que os egípcios fabricavam seus tijolos com barro e junco. Usavam formas retangulares, como as de hoje em dia. Estas formas eram feitas de madeira.

Foi interessante notar que tanto os sumérios como os egípcios repartiam suas terras em forma retangular. Além disto, tanto casas quanto túmulos possuíam plantas retangulares o que, provavelmente, obrigava seus arquitetos e oleiros a construírem ângulos retos.

Embora sem os artefatos mecânicos de medida, aqueles homens já resolviam o problema como um desenhista de hoje. Por meio de duas estacas cravadas na terra, assinalavam um segmento de reta que unidos seccionavam perpendicularmente a outra reta, formando ângulos retos.

Eu mostrei às crianças como, com certeza, as formas de tijolos eram produzidas. Eles ficaram fascinados a observar traços se transformando em retângulo e eu, fascinada em vê-los tão compenetrados. O que mais eu poderia dizer à eles sobre a forma das coisas?



F2- A perua alugada com a colaboração dos pais foi desenhada por Vinícius

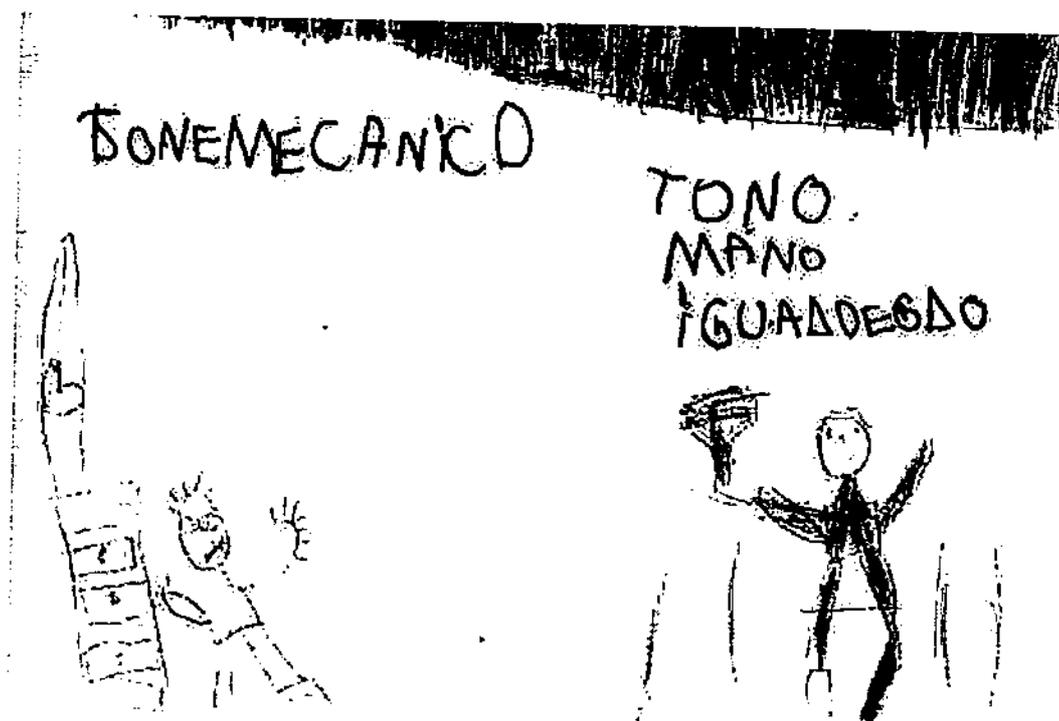
1.5- Outra profissão interessante: O Oleiro

Marquei uma visita à Olaria Mota, em Valinhos, para que as crianças observassem todo o processo de construção do tijolo. Além disso, eu queria fazer uma fábrica de tijolos na escola. Pensei que as crianças ficariam felizes em poder construir suas pedras de lados iguais e construir com elas.

O primeiro problema foi convencer a direção sobre a necessidade da visita. O problema não foi resolvido e o pedido de aluguel de uma Perua foi negado. Não desisti, reuni os pais, fizemos a autorização e eles colaboraram com o dinheiro necessário. Este foi apenas um dos percalços que enfrentamos durante o trabalho, mas a busca das crianças não me deixaria desistir de ir em busca de soluções.

A Olaria Mota, como a maioria das olarias, é administrada por uma mesma família de geração em geração. Daniel, o administrador da quinta geração de oleiros de sua família, nos recebeu com carinho.

Mostrou os tornos manuais (como os dos egípcios), os mecânicos e os elétricos.



F3- Torno Mecânico e Torno Manual. Na escrita de Gabriel Levi : "Igual o do Egito"

Daniel também explicou como funcionam os fornos e os processos de medição do barro.

Daniel: - Vejam a peça de argila, é só dividi-la em bolos e prensá-la. As peças ficam iguaizinhas.

Matheus M.: - Mas como você divide tão certinho o pedaço de argila?

Daniel: - Ah, eu tenho esta forma de arame, cada espaço é igual, então...

Matheus M.: - Os pedaços são iguais né?

Matheus ao fazer esta pergunta parece lembrar das palavras de Ramom: "Vamos fazer pedras de lados iguais"

Além das informações preciosas, Daniel nos presenteou com toda a argila que precisaríamos e com um forno, instalado na escola. Este forno teve de ser desmanchado

algumas semanas depois ,pois havia uma certa desconfiança de risco para as crianças. E não adiantou mostrar bibliografia de trabalhos sérios com cerâmica realizados com crianças.

Quando o medo se esconde por trás da burocracia ele obstrui a criatividade. Mas não nos intimidamos com a mesquinhez administrativa.

A tristeza por ter o forno destruído não nos paralisou.

Novamente pudemos contar com pessoas mais arejadas do que as mandantes da escola, que nos ajudaram com novas soluções.

Ao contar sobre o acontecido para Daniel, ele pediu para que eu tranqüilizasse as crianças. Os tijolinhos seriam queimados por ele, em sua olaria.

A ansiedade e frustração dos pequenos transformaram-se em alegria novamente.

Forno de Tijolo



F4- O forno de Tijolo. Desenho de Matheus .

As crianças também aprenderam que a região de Valinhos tem boa argila, viram o caminhão chegar à olaria cheio dela, bem como seu processo de limpeza.



F5- Priscila registra o que ouviu sobre a extração do barro.

F6- Bia desenha o que viu sobre a limpeza do barro.

2- Brincar com o barro: Um ESPAÇO para a Medida

Até aqui, temos dois temas centrais a destacar.

Primeiro a diferença entre fazer pesquisa para crianças e, fazer pesquisa com as crianças. O direcionamento dado por elas ao tema discutido é que acabou me levando a pensamentos sobre como e por que fazer. Assim, tudo era interessante. Cada livro, cada visita, cada pergunta. Tudo era partilhado pelo interesse comum ao grupo. Em segundo lugar, eu via mil possibilidades de trabalho, mas, as mil possibilidades não podiam deixar de lado a questão primeira: Queríamos pedras de lados iguais.

Montamos nossa olaria no jardim da escola.

Preparamos com cuidado o local e os materiais que Daniel nos indicou.

A primeira questão das crianças, coloca como tema central do trabalho o que eu havia planejado:

Ramom quer melhorar a forma. E se a forma é geométrica, ali estava a minha possibilidade de falar de geometria e de medida.

2.1- Mas o que a medida tem em comum com a geometria?

Para explicar a ligação entre medida e geometria algumas definições são importantes

Infelizmente ao iniciar este trabalho, estas definições não estavam claras para mim. Foi o estudo para resolver as questões que as crianças colocaram que me fizeram avançar e ampliar meu conhecimento.

Por exemplo, para mim, medir significava apenas comparar grandezas.

Assim, parecia claro que todas as vezes que as crianças comparassem características dos objetos elas estariam medindo.

Eu pensava que estas definições dariam conta de explicar o que é medir, no entanto, como as escrevi para analisar as ações das crianças, tive que ampliá-las. As crianças iam

me mostrando que as coisas não são tão simples como parecem e que, uma definição não explica todos os aspectos da realidade que se quer medir.

Vejam, será que todas as características podem ser medidas?

Não.

Há características que podem ser comparadas, mas não podem ser medidas pelas crianças, ainda. Há características que podem ser comparadas pelas crianças, mas não poderiam ser medidas por elas. Por exemplo, a cor. As crianças compararam as cores, as diferentes intensidades, mas não têm noções do que é um comprimento de onda. Ou seja, não têm a compreensão do que é um padrão de medida para a cor. Ao mesmo tempo, como fariam o registro da quantidade de onda? Estas reflexões me fizeram ampliar minha definição de medir.

Medir é comparar numericamente grandezas da mesma espécie, através de uma Unidade de Medida.

Mas o que são grandezas?

Grandezas de mesma espécie, são qualidades comuns a determinados objetos, pelas quais podem ser comparados numericamente.

Quais seriam então as qualidades dos objetos que podem ser medidas pelas crianças?

As qualidades que escolhemos medir com as crianças neste trabalho são, comprimento, capacidade e volume. Estas qualidades possuem uma grandeza. A altura é uma grandeza que pode ser medida, pois, pode ser comparada com uma grandeza de mesma espécie. Altura é um comprimento que pode ser comparado com um comprimento assumido como padrão. Podemos dizer exatamente, quanto alguém é mais alto que outro e podemos registrar esta quantidade de grandeza.

As grandezas são qualidades mensuráveis dos objetos, que podem se apresentar em dimensão.

Por exemplo, ao falar da altura de uma pessoa, estamos falando de uma grandeza. A grandeza é o comprimento. A altura é a dimensão. Ao falar do comprimento da frente de uma casa, estamos falando de uma grandeza. A largura é a dimensão.

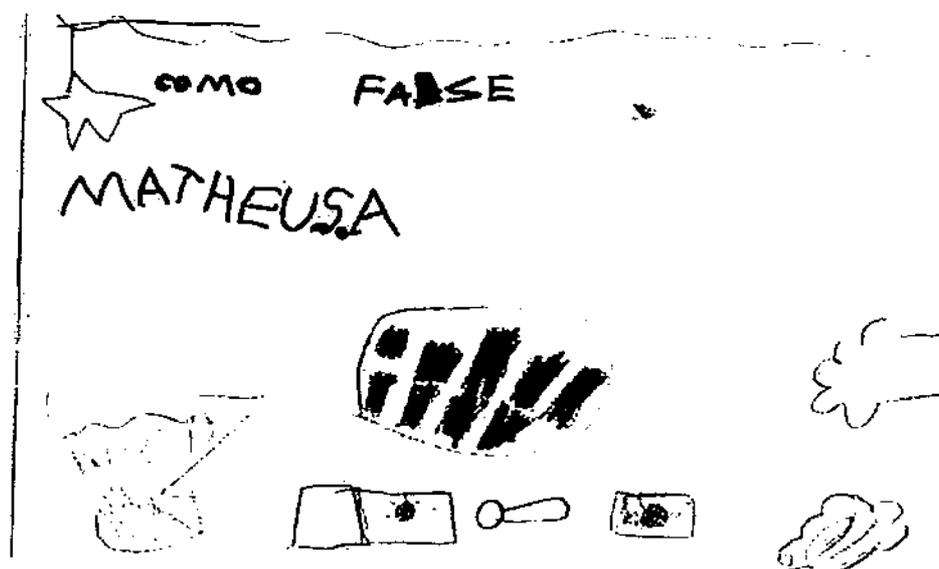
Às vezes, consideramos apenas uma dimensão do objeto. É muito comum em uma pessoa, observarmos sua altura. Às vezes, prestamos atenção na altura e na largura de um

objeto. Ou seja, consideramos duas dimensões. Quando observamos um plano, por exemplo, estamos considerando altura e largura. Estamos então falando de um objeto bidimensional. Mas não paramos por aí. Às vezes, consideramos três dimensões dos objetos. A largura, altura e a profundidade. (E imaginem o que nos pode acontecer se não considerarmos a profundidade de uma poça de água, ou de uma piscina?) Estamos então, observando um objeto que tem três dimensões.

E olhem que bonito. Toda a grandeza espacial tem três dimensões. As grandezas, que pela nossa definição podem ser medidas, e que escolhemos medir com as crianças são as que compõem os planos geométricos e os prismas geométricos.

É sobre esta análise que posso afirmar que, ao participarem das atividades descritas neste trabalho, as crianças estavam trabalhando com medida e geometria.

2.2- Como Ter certeza de que todas as crianças receberão a mesma quantidade de argila?



F7- Matheus registra sua ação de "Como fazer o tijolo"

As sugestões das crianças para resolver o impasse na hora de dividir a placa de argila, que era irregular, foram testadas e compartilhadas uma a uma.

Gabriel Levi: -Mede e corta...

Professora: -Medir com o que?

Gabriel Levi: -Com a régua...

Professora: -Que tamanho Levi?

Gabriel Levi: - Assim (mostra o número 10 na régua)

Ruan: - Tá errado isto, a placa é maior no final, a criança que pegar este pedaço vai ficar com mais...

Gabriel Levi: É ...chi...e agora...

Ruan: - Vamos usar o potinho da tinta lá da sala...Um pote cheio para cada criança....

Professora: Que vocês acham?

Silêncio

Gabriel Levi: - Vamos tentá?

Todos: - Vamos ...

Detalhes curiosos às vezes nos passam despercebidamente.

Gabriel Levi tem a idéia de usar uma régua para medir volume.

Nada de errado, todo volume tem comprimento. O problema é que o volume tem três dimensões, e cada dimensão tem seu comprimento. Ruan percebe que a altura da barra não é a mesma nas duas extremidades.

A régua é um instrumento usado para medir o comprimento, uma grandeza linear, apesar de ser tridimensional, a régua traz a representação de uma grandeza, de mesma natureza, de cada uma das três dimensões do volume da placa, mas não de seu volume como um todo. Ruan percebe isto intuitivamente e sugere o potinho. Sugestão que é perfeita, mas, não convincente para todos. Gabriel sugere o procedimento correto diante da hipótese intuitiva do colega. Vamos experimentar...

Noções vão surgindo e se configurando em certezas em nosso laboratório de medir.

Tenho uma ressalva a fazer aqui. É preciso tomar cuidado para não confundir a capacidade com o volume.

O pote tem volume, pois ocupa uma certa quantidade de espaço. O barro também tem volume, pois ocupa uma certa quantidade de espaço. Porém, como já dissemos, o volume é uma grandeza, pois pode ser medido. Assim, quanto o barro está dentro do pote,

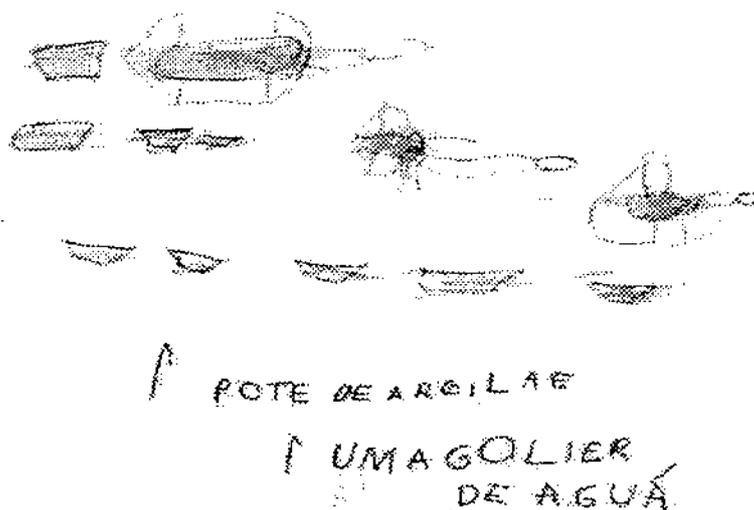
podemos dizer que formam juntos um volume. O volume pote com barro. E então, vamos ampliar nossa noção de grandeza. Grandeza é a característica que pode ser medida, adicionada, ou subtraída. Por opção pedagógica não vamos fazer esta distinção para as crianças. Lembremos nós, que o volume do pote é medido. Volume do barro é medido. Se eu somar os dois volumes. Tenho a medida de volume do pote e barro juntos. É importante ressaltar, que tanto a medida de volume, como a medida de capacidade são expressas pela mesma unidade de medida.

Voltando agora à ação do Ruan, o que ele percebe é que para medir uma massa é melhor usar o pote. O pote tem capacidade de comportar certo volume de barro. O que estará sendo medido então é a capacidade de volume do pote. E a capacidade de um pote é sempre a mesma.

Ainda, ao escolher o pote, Ruan está estabelecendo uma unidade padrão de medida.

Mas, ainda uma unidade padrão deveria ser escolhida. Como a primeira, uma Unidade de Medida de Capacidade ou Volume.

2.3- Como Ter certeza de que a água usada para amolecer a argila seria a mesma para todas as crianças?



18- Felipe registra sua ação sobre: "Como fazer tijolo"

Professora: - E para medir a água que vamos colocar em cada pote de argila?

Bia: - Uma colher deve ser professora! Tem que ser menos água, então vamos colocar uma colher de cada vez.

Vejam que, Bia escolhe uma unidade padrão de menor capacidade. Por que percebe que a água a ser usada é muito menor que a quantidade de argila.

Bia orientou os colegas. Uma colher de água seria suficiente.

Mais detalhes surgiram. O desenho de Felipe, que registrou a atividade e sua fala explicativa revelam, ambos, uma noção de proporção.

Para confirmar esta noção fiz perguntas.

Professora: - Uma colher de água, um pote de argila, então quatro colheres de água???

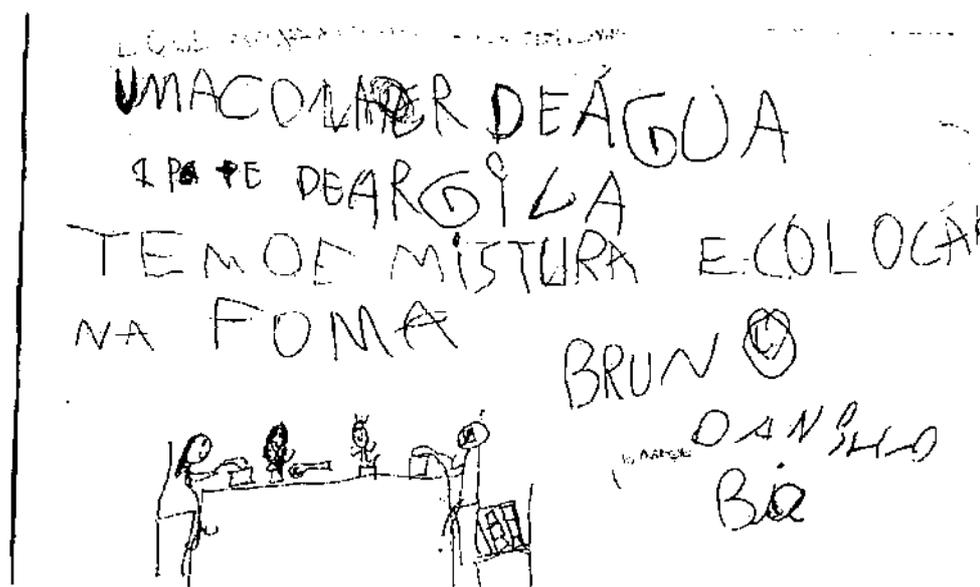
Felipe: - Ué, quatro de argila..

Professora: -Felipe, eu digo que isto é um pra um...sabe como seria dois pra um?

Felipe: - Deve ser duas colheres para um pote né???

Professora: - É

Felipe: - Que demais ...



F9- Bia registra sua ação sobre "como fazer tijolo"

2.4- Brique, Mattone , Ziegel, Maho, Rajol: Tijolo

A massa de argila em forma de prisma retangular usada para construir é uma das invenções mais curiosas da humanidade.

Mais adiante, poderemos observar quanto da geometria pode-se ler nesta pedra artificial.

Aqui, interessa pensar que, antes de ser tijolo, a pedra artificial foi barro e que, ao barro uni-se a água, formando uma mistura homogênea.

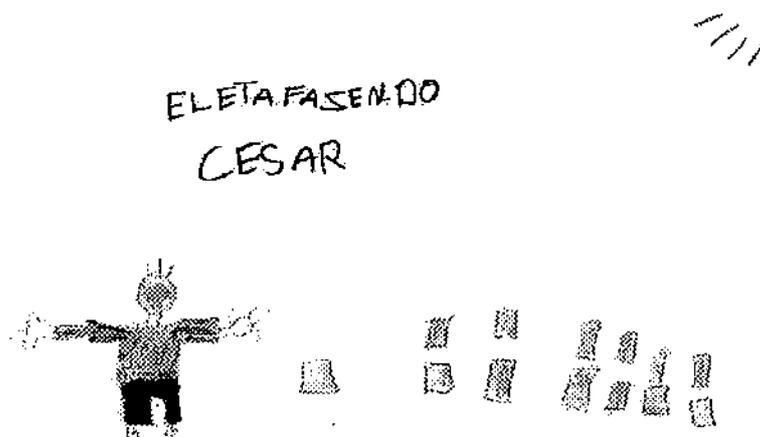
Para fazer misturas coloca-se o problema da medida e a necessidade da unidade de medida.

Sabemos que é muito provável que as primeiras medidas tenham surgido da prática de registrar o tempo. Foi a expansão da rota de comércio dos sumerianos que trouxe a aceitação de padrões comuns de volume.

Os padrões facilitam a realização de misturas em larga escala e a troca de produtos.

As crianças, nestas primeiras atividades, percebem esta necessidade por questões práticas. Estão em contato com as noções de capacidade, volume, quantidade, qualidade e de unidade de medida. Ainda, estão em contato com a interdependência destas noções construídas.

2.5- E vamos brincar....



F 10: César desenha uma criança brincando de construir com tijolos.

Prontos os tijolos, as crianças podiam brincar com eles livremente.

Eu observava a alegria e as conversas interessantes entre as crianças enquanto construíam. Em um jogo simbólico , Matheus Antonio compara sua construção com a de seu amigo Danillo. No jogo, eles são vizinhos que estão comparando suas casas.

Danillo: - A sua parede tem quantos tijolos vizinho?

Matheus Antônio:- Dez, vizinho....

Danillo: - A minha vizinho, tem doze, é maior que a sua....

Matheus: - Só por dois tijolo a mais ...

Mas os tijolos contados eram apenas os do comprimento maior da parede . Dez e doze, expressavam a medida deste comprimento. Assim, o tijolo estava sendo usado como unidade de medida de comprimento. O que fazer com esta informação???

Como poderia estar medindo a largura, ou seja, uma dimensão do objeto, com outro que tem três dimensões, o tijolo?

Esta questão me surge agora, enquanto reflito sobre esta experiência. No momento do trabalho não as interoguei sobre que parte do tijolo eles pensavam, ao dizer que a parede de um tinha dez tijolos e a de outro doze tijolos. Nós adultos também dizemos que a parede tem, por exemplo, trinta tijolos de largura.

Pensei propor às crianças, que medissem a altura do corpo do colega com o tijolo . Assim, eu poderia verificar se transfeririam o mesmo critério de unidade de medida que usaram para medir a parede da casa.

O interessante é que, esperei que fizessem objeções, do tipo, "não dá para medir pessoas com tijolos" .

Eu pensei que, para medir a altura de uma pessoa que não está dividida nas unidades de tijolos como a parede, a criança deveria considerar o tijolo como instrumento de medida. Isso seria possível ?

A altura da pessoa é contínua. O número de tijolos da parede pode ser contado, então, eles poderiam não estar medindo a parede mas, contando os tijolos

2.6- Se as crianças estavam medindo suas construções por um dos comprimentos do tijolo, poderiam usar este comprimento para medir outras coisas?

Que atividade me responderia esta questão?

Expliquei as crianças que deveriam medir um dos colegas de cada grupo usando dez tijolinhos e, depois, anotar a medida para que soubéssemos quem era o maior e quem era o menor.

Em poucos minutos além da confusão divertida que só os professores de educação infantil conhecem, tínhamos perguntas sem fim.

Passada a euforia primeira, passei a circular nos grupos para observar e anotar as ações das crianças.

Grupo I

Gabriel Levi: - Prô, a gente precisa de mais tijolinhos.

Professora:- Mas o combinado é que vamos usar apenas dez

Gabriel Levi: - Mas não tem jeito, se você sabe o jeito diz né!

Professora:- Não, vocês podem pensar, vai que acham um jeito que nem eu pensei...

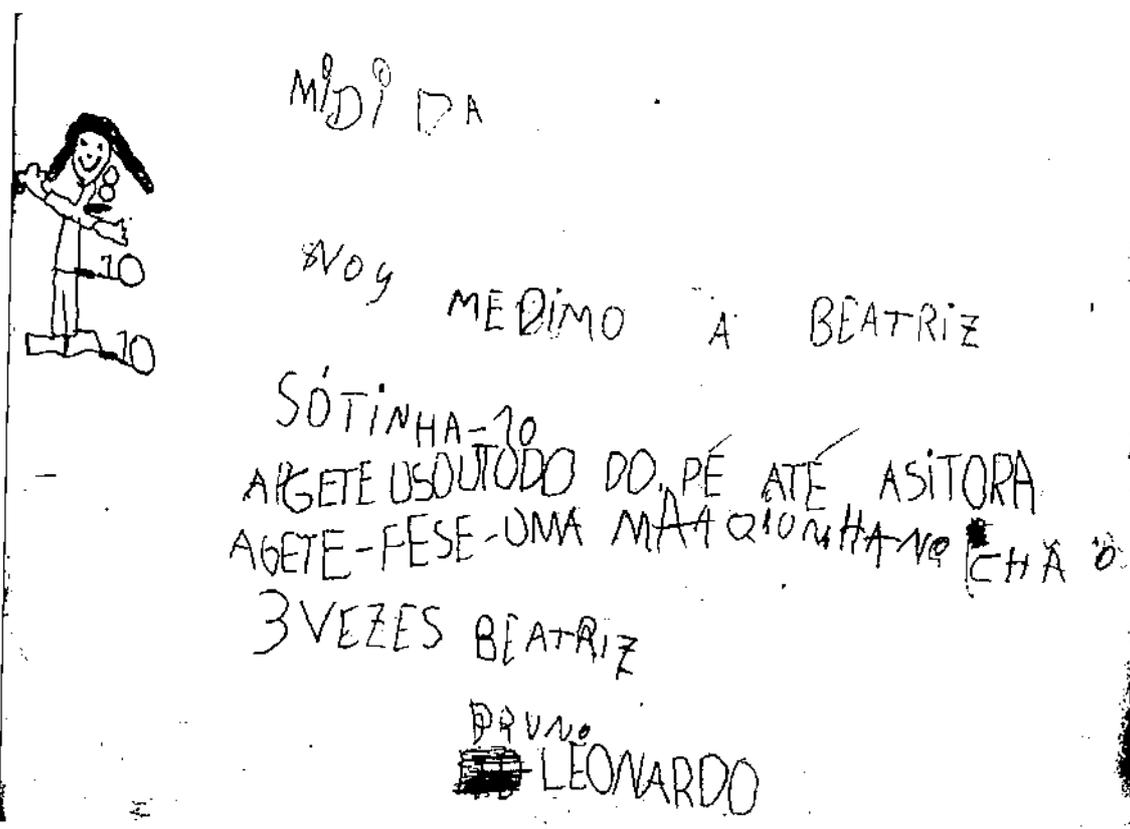
Lucas: - É só a Bia se encolher...

Professora;- Não aí não vale

Silêncio

Priscila:- Já sei, vamos medir um pedaço, a gente coloca o dedo até onde a gente mediu, tira os tijolos, mede o outro pedaço....

Assim fizeram. Deslocaram os dez tijolos uma vez. Acontece que ainda assim não deram conta de medir todo o colega. Precisaram de outro dedo, agora o de Ruan, deslocaram apenas mais oito tijolos e, tinham medido todo o comprimento da colega.



F11- O grupo 1 registra como fez a medida da colega.

Professora:- Muito bom este jeito de medir mas, e agora? Quanto mede a Bia?

Gabriel Levi:- Dez tijolo

Professora:- Como, vocês só usaram dez tijolos mas usaram várias vezes...

Ruan: Quero tirar o dedo do chão pode?

Priscila: - Não...vou marcar onde está seu dedo e o do Lucas .

Professora: -Ninguém vai responder a minha pergunta?

Lucas: - São dez tijolo duas vezes mais oito tijolo.

Professora:- E quanto é isto?

Ruan: Vinte e oito...ela mede 28 tijolo...

Grupo 2

O segundo grupo, que estava ao lado do primeiro, chegou a idéia de deslocamento imitando a ação dos colegas. Leonardo tratou de explicar a seu grupo o que havia observado da conversa entre mim e o primeiro grupo. Quando fui até eles, a atividade já estava realizada e, faziam o registro.

A idéia de transladar o tijolo é uma idéia de conservação da unidade contada.

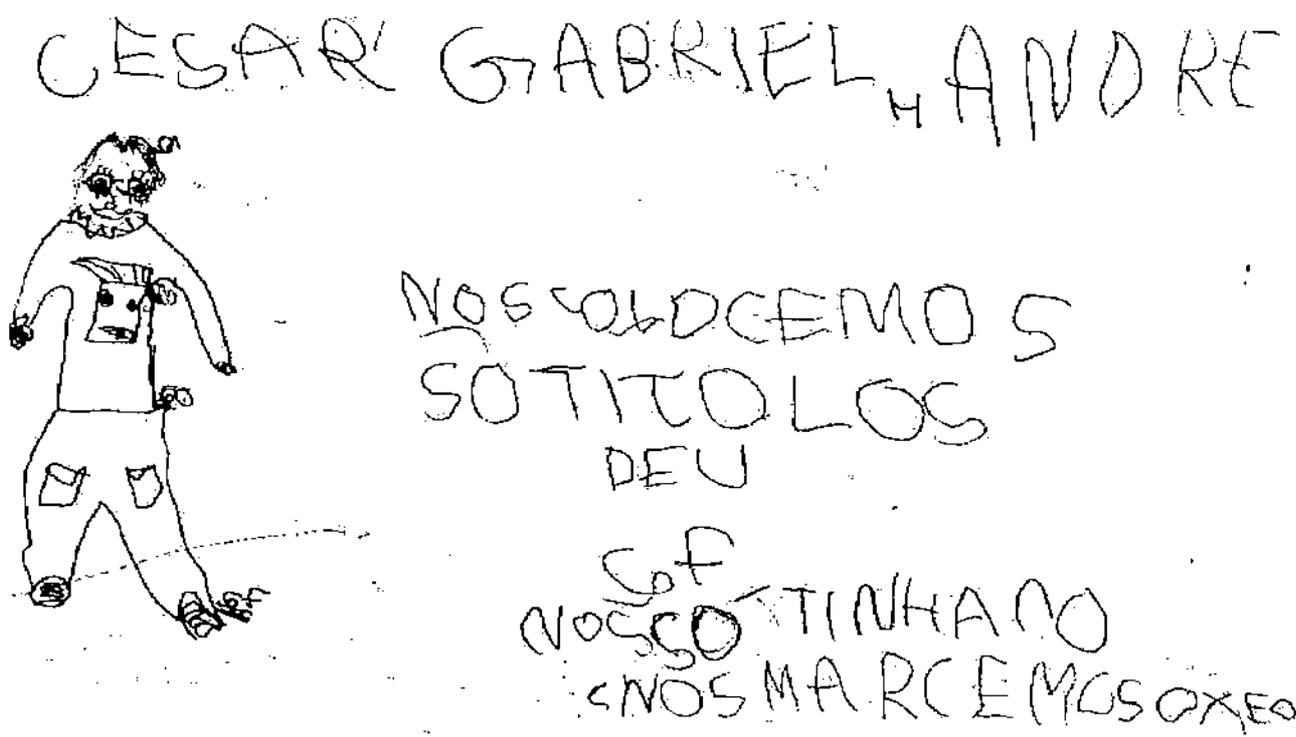
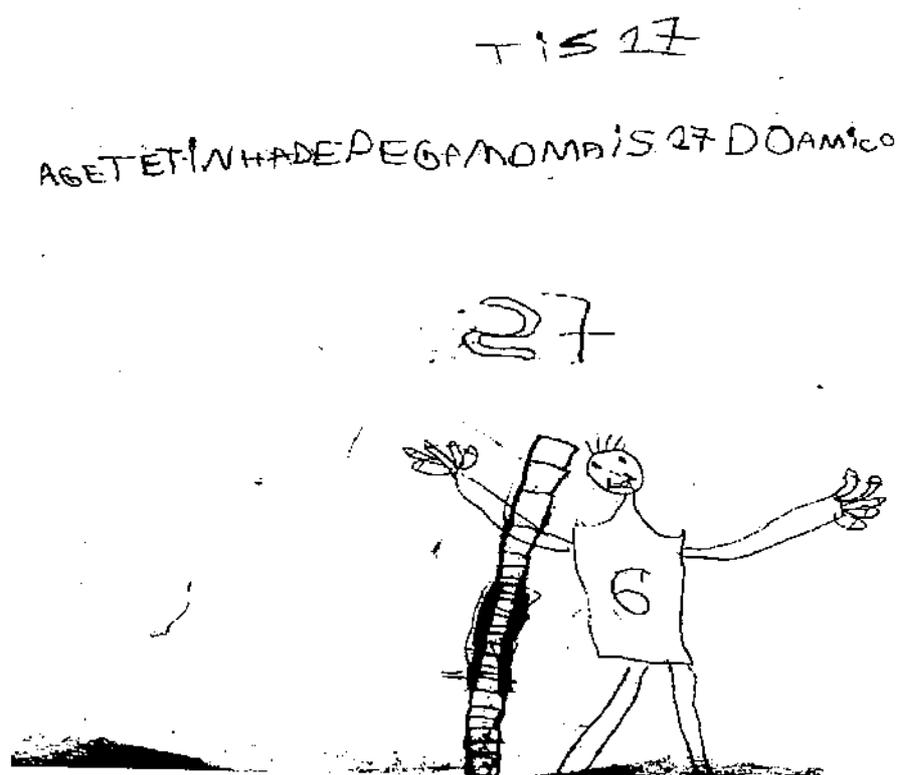


FIG. 2 - O grupo 2 registra como fez a medida da colega. Ao lado da figura do colega escrevem 10, 20, 27 indicando os tijolos usados.

Grupo 3, 4 e 5

Estes grupos não tiveram minha intervenção e se organizaram de maneira curiosa. Juntaram os tijolos dos três grupos e, assim, com trinta tijolos, podiam medir o comprimento de seus colegas sem fazer deslocamentos.



F13- O grupo 3 registra como fez a medida da colega.

Quanto eu questionei a forma em que tinha chegado ao resultado, recebi esta resposta surpreendente.

Bruno: - Você disse que cada grupo podia dez tijolo. A gente juntou os grupo só um pouquinho, daí a gente mediu o colega. A gente gosta de emprestar as coisas...

2.7- A intuição e o Comprimento

O propósito da atividade, como já escrevi antes, era perceber se as crianças usariam o mesmo comprimento do tijolo, usado por Matheus e Danillo para medir outros objetos. O tijolo foi usado como unidade de medida.

Quando o homem mediu comprimentos já estava habituado a trabalhar com ângulo e área.

Por definição, já tomamos anteriormente, o comprimento como uma grandeza. O comprimento é o tamanho das dimensões de um objeto. Preciso dizer que todos os grupos escolheram medir usando o tijolo na posição em que o comprimento é maior. Esta ação intuitiva deve ser pontuada.

Em geometria, digo que o comprimento de um retângulo é a maior distância entre dois vértices consecutivos. “No paralelepípedo, como o tijolo, posso dizer que o comprimento é a maior das arestas”.

Então, ao usar o comprimento maior do tijolo em suas ações de medir, as crianças se aproximam intuitivamente do conceito geométrico do comprimento de um paralelepípedo.

No entanto, diferente do que aconteceu na brincadeira entre Matheus e Danilo, que mediam o comprimento da largura da frente de suas casas, nesta atividade, a medida do colega em todos os casos, era expressa pela medida da altura.

2.8 A intuição

Observei que intuitivamente somos levados, em nossa cultura, a considerar certas dimensões.

Por exemplo, se descrevemos uma pessoa, não nos referimos à sua largura mas, a sua altura. Ao contrário, se descrevemos uma casa não nos referimos à sua altura, porque a altura da casa tem medidas padrão bem como a largura dos seres humanos. Assim, cada objeto tem uma dimensão de variação mais perceptível e, esta percepção é construída culturalmente.

Cada grupo explicou aos colegas como fez sua medida através dos registros.

Concluíram que os grupos 1 e 2 haviam realizado uma forma de medir mais eficiente para medir o comprimento, porque usaram menos tijolos.

Bia expressa esta idéia principal em sua fala:

Bia:- É melhor usar menos tijolo "né"? Por que? ...Porque se a gente fosse medir a escola ia precisar de uns mil tijolo, e mil tijolo ia ser difícil de carregar. E também a gente ia ter que fazer tijolo sem parar para medir a rua, a cidade, o mundo...

A fala de Bia expressa relação métrica importantíssima.

Bia expressa a idéia de ser ter um padrão com o qual pode-se medir diferentes comprimentos através do deslocamento. Considera isto porque expande seu pensamento. Do comprimento do corpo ela mostra sua noção de continuidade do comprimento, ela pensa na grandeza (comprimento) podendo ser observada na escola, na rua, no mundo. Mil na fala de Bia, quer dizer número infinito de espaço para ser medido.

3- Desenhar: Um ESPAÇO para a observação do ESPAÇO

Sobre que espaço, as crianças ainda falariam ao longo de nossas brincadeiras?

É importante lembrar que, espaço é um conceito primitivo e, sendo assim, não tem uma definição para nós. Ainda assim, a noção de espaço dentro da matemática, pode ser dividida em três aspectos: topológica, projetiva e euclidiana.

As relações topológicas são construídas pelos seres humanos desde a sua mais tenra idade. As noções topológicas, então, são as relações espaciais que podemos fazer, que não variam de acordo com o ponto de vista do observador. Por exemplo: região, fora, dentro, interior, exterior, fronteira...

Outro tipo de relação, que exige um maior grau de sofisticação são as noções projetivas. Estas noções admitem localizações que variam de acordo com o observador. Por exemplo, direita, esquerda, em cima, em baixo, em frente, atrás. As noções projetivas, exigem que a criança seja capaz de fixar um ponto de referência para localizar os elementos externos a ela.

A terceira categoria de relação com o espaço é a euclidiana. Nestas relações, as noções de medida são usadas para realizar localizações.

A proposta, a partir das atividades que se seguem, aproveitam atividades que envolvem a exploração do espaço e, por isso, remetem a minha análise à estas relações.

Ao desenharem o que observam em suas construções as crianças estão desenvolvendo suas noções topológicas. Quando a criança desenha um tijolo, por exemplo, precisa perceber o limite do tijolo. Escolher uma região no papel para desenhá-lo. Ela observa que está desenhando a parte externa do tijolo.

Nesta parte do trabalho, ao contrário da primeira, em que as crianças usaram escrita para alguns registros, todas as atividades foram registradas em forma de desenho.

Percebi que os desenhos de observação das construções e das sombras acabavam por nos remeter a um problema de caráter descritivo.

As crianças planificavam de forma singular seus objetos de três dimensões Mas como poderiam mostrar sobre o papel, que tem duas dimensões, um objeto que na realidade tem três dimensões?

As discussões sobre os desenhos é que nos deram possibilidade de avançar nestes pensamentos e em outros, como nos conceitos primitivos, reta, ponto e linha.

Eu havia observado as crianças considerarem medida de comprimento. Será que haveria possibilidade de observar as crianças em uma atividade em que elas considerassem altura e largura separadamente?

Seria possível uma atividade em que as crianças considerassem comprimentos de duas dimensões de suas construções?

Se observarmos que as construções das crianças têm três dimensões, eu poderia estimulá-los a considerar ao menos dois dos três comprimentos desta construção tridimensional.

Depois de muito pensar, propus às crianças que fizessem várias construções com uma quantidade de tijolos pré-definida. Depois, pedi à elas para que desenhassem cada um dos lados desta composição.

Levei óculos de celofane colorido para tornar a observação mais agradável e interessante. As crianças gostam de observar se propomos uma brincadeira interessante.

Olhar construções com tijolos de uma só cor, que se tornavam coloridas dependendo da cor da lente, tornou-se algo muito agradável às crianças.

Nesta atividade não trabalhamos em grupos. Tomamos lugar na grande roda do centro da sala, cada um com seus tijolos.

As crianças entenderam a proposta e interessados começaram a brincar de construir. O próprio grupo escolhia a quantidade de tijolos a usar. Estabeleci apenas, que a quantidade não deveria ultrapassar dez tijolos..

Matheus A:- Mas que parte eu desenho primeiro, a parte de cima ou os lados?

Professora: Você escolhe Matheus...

A fala de Matheus já foi suficiente para que eu percebesse que meu plano não era o melhor para observar o que pretendia. O que eu estava propondo levava as crianças a considerar a diferença entre as faces de uma mesma figura tridimensional e não a diferença entre os comprimentos de uma mesma face.

Nas várias vistas das construções o que fica evidente não são os comprimentos, mas, as faces das construções.

As crianças construíam escolhiam um lado da construção e imediatamente desenhavam o que viam.

3.1- Deduções

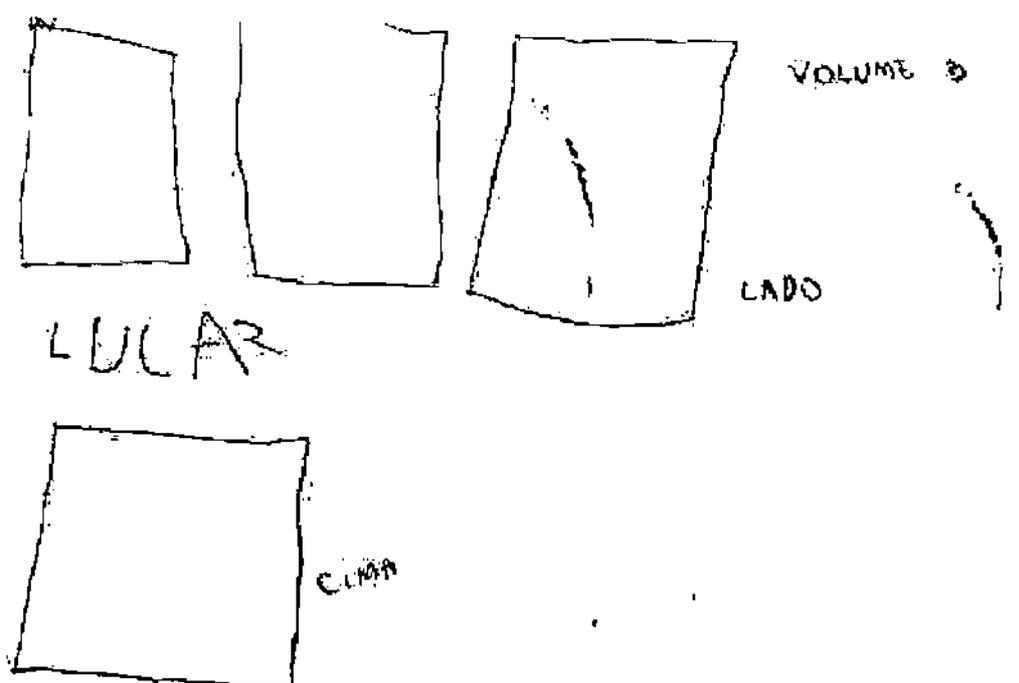
Felipe:- De cima professora, eu vejo mais tijolo que de lado. Olha, nossa...tem quatro tijolo mas de cima eu só vejo um.

Professora:- Então dependendo do lado a gente vê algo diferente, e como ficou isto no desenho?

Felipe:-No desenho não dá para saber quanto tijolo tem na minha casa...É diferente o tamanho de cada lado e o jeito....

Felipe demonstra que está desenvolvendo sua percepção do espaço enquanto desenha. Ter várias vistas é uma propriedade de sua construção e, ao analisar esta propriedade Felipe faz uma dedução simples. Os lados de uma mesma coisa podem ser diferentes em tamanho. Nem sempre posso dizer que, o que vejo, é o que algo realmente é.

O Felipe chegou a uma fala, que nos remete ao problema central da geometria descritiva. Como representar com exatidão, sobre o desenho no papel que tem duas dimensões, os objetos que na realidade tem três dimensões?



F14- Lucas desenha a vista de "cima" e de "lado" de sua construção.

3.2 - Um olhar para a geometria da natureza

Outro grupo de crianças passa a ver nas faces semelhanças com objetos de seu dia a dia.

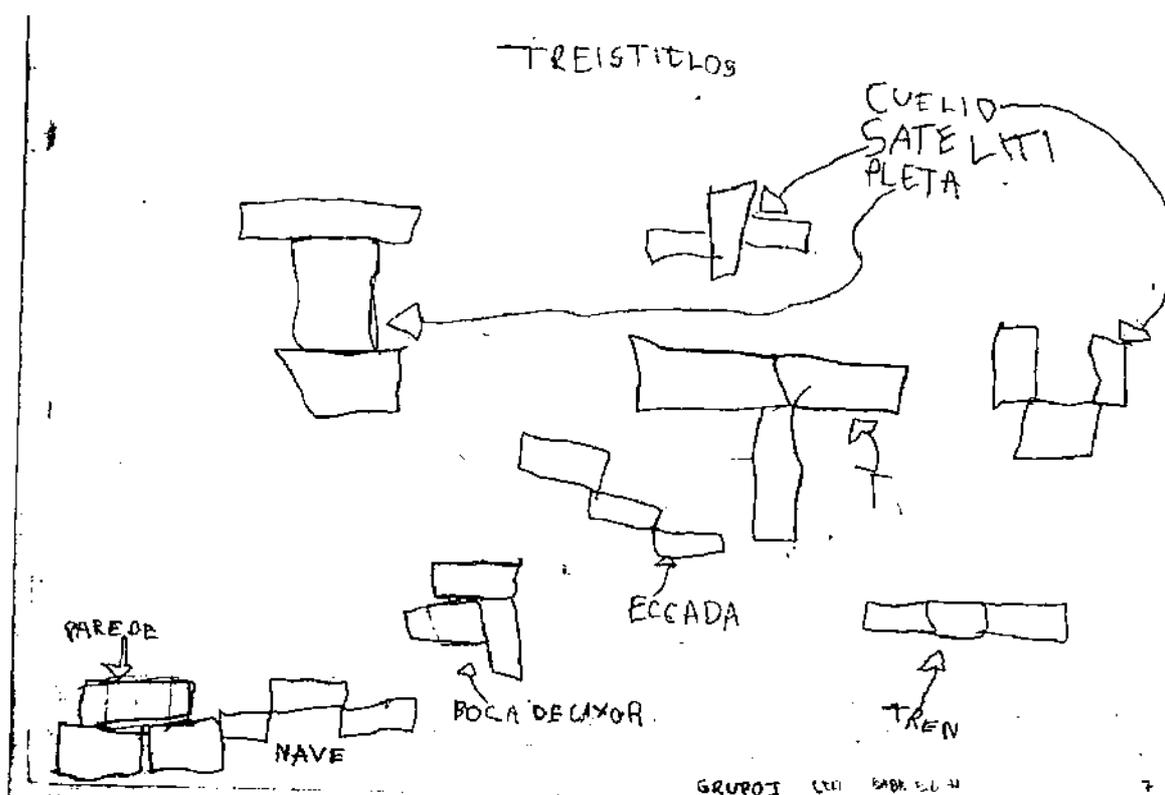
Gabriel Henrique fica tão encantado com a semelhança entre suas construções e formas que lhe são familiares que desenha só as vistas de cima.

Mas o que seria esta ação de Gabriel em dar sentido às formas?

Esta ação pode ser explicada pelo impacto do meio em nossa visão geométrica.

O meio em que vivemos é o primeiro local onde observamos as formas. É por ele que produzimos nossas primeiras idéias geométricas.

É justo que Gabriel sugestione a semelhança em suas construções e estas formas que de alguma maneira se tornaram parte de seu pensamento através do meio em que vive.



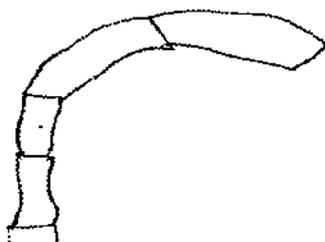
F15- Gabriel nomeia suas construções. Todas com três tijolos

3.3- Ainda, um problema de representação

Leonardo e Danillo querem observar de cima suas construções. São portas de caverna. Na verdade, eles queriam representar uma entrada de caverna.

Chama a atenção, a maneira que fizeram os desenhos que representam estas construções.

Leonardo: - Prô, já usei quase tudo os tijolos que posso desenhar mas, a porta não vai ficar completa no desenho



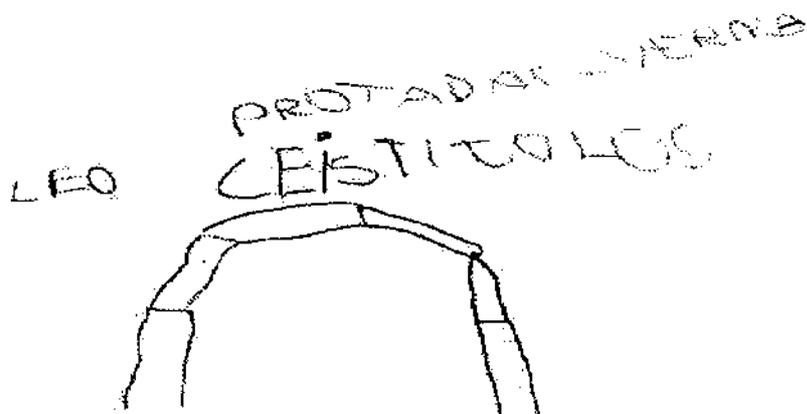
F17- Primeira tentativa de Leonardo

Professora: - Vai tentar de novo?

Leonardo: - Vou...

Fui observar de perto. Leo desenhava tijolos muito pequenos, então, não conseguia fazer o desenho com seis tijolos .

Depois de ficar calado por algum tempo, ele riu. Desenhou a porta de sua caverna com muito mais que seis tijolos e, depois, apagou tantas arestas necessárias até que o desenho ficasse exatamente com seis tijolos.



F18- Segunda tentativa de Leonardo

Leonardo: - Consegui! É só apagar estes riscos que divide o tijolo...

Professora: - Você apagou as arestas Leo...

Leonardo: - Isso chama aresta?

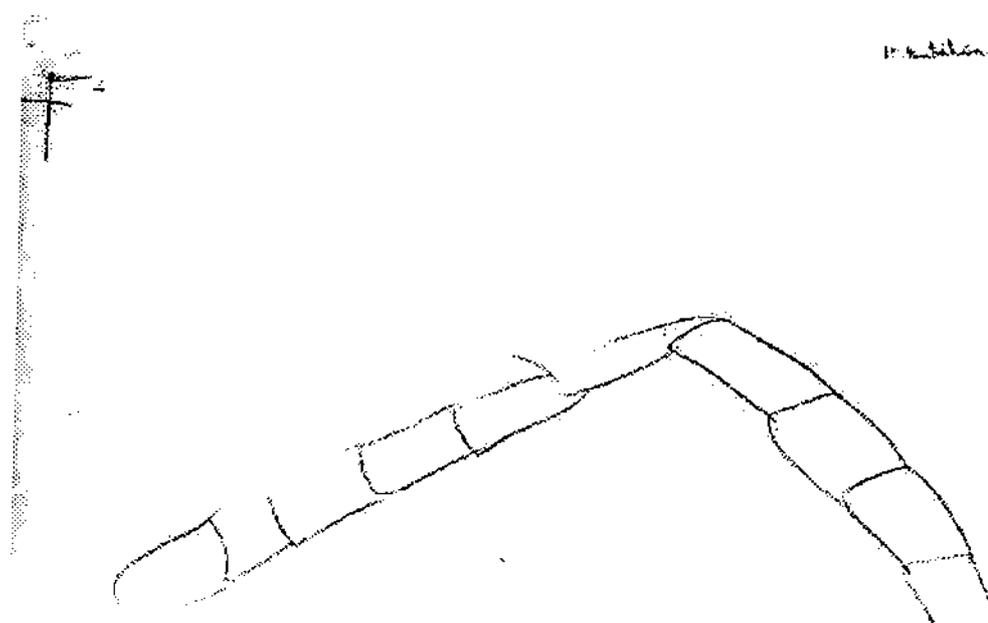
Professora: - É mais a aresta está no tijolo.

Leonardo: Onde?

Professora: - Aqui estão elas. Unem as faces... Você apagou a linha que representa uma das arestas. Não é legal?

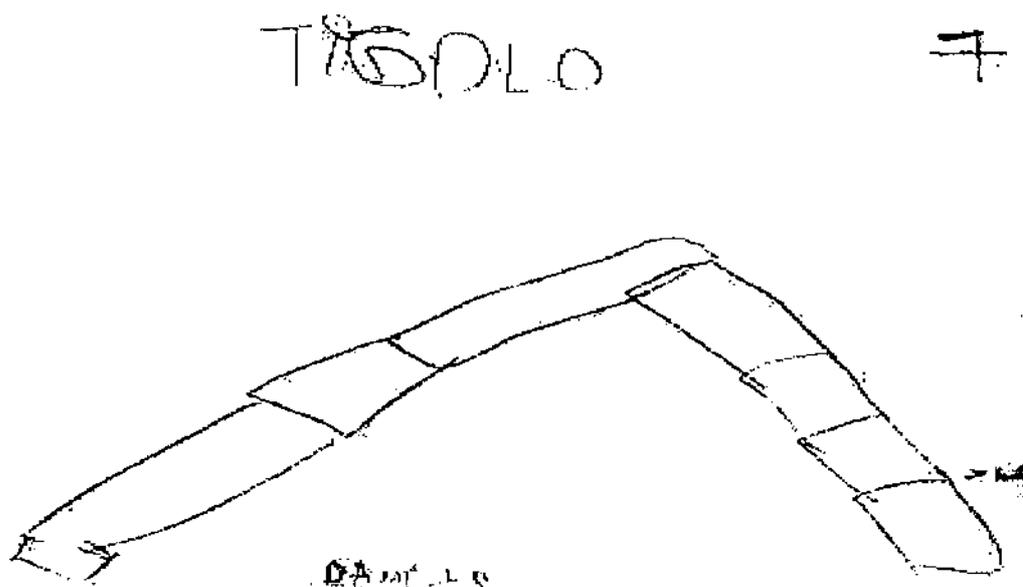
Leonardo: - Vou mostrar para o Dã (Danillo) as arestas tá?

Leonardo descobre um novo nome para a expressão, "risco que divide o tijolo" e quer criar o impacto do novo que foi para ele, com o colega



F19- Primeira tentativa de Danillo.

Danillo desenhou tijolos de tamanho muito diferentes, mas, conseguiu fazer com que na folha só sete aparecessem. Ainda assim, precisou tentar duas vezes para obter o que desejava.



F20- Segunda tentativa de Danilo

Quando propus que observassem a vista de lado, Leo aflito disse que queriam parar, que cansaram de brincar.

Parece-me que os dois, na verdade, cansaram de pensar. E que esforço não fizeram para estabelecer uma relação numérica e espacial no desenho?

Estavam remontando aquela difícil experiência dos primeiros desenhistas de mapas. Desenhar uma figura proporcionalmente correta.

A idéia persistente dos dois é dizer que a porta de suas cavernas tem exatamente sete tijolos. Se desenhassem menos ou mais, nem eles, nem os colegas reconheceriam aquele desenho como uma cópia da realidade. E se pensarmos que os tijolos eram para a sala um objeto conhecido, de tamanho igual, não importa o tamanho do desenho do tijolo, mas, a sua quantidade. A esta quantidade se relaciona a uma unidade de medida: O tijolo.

3.4- Dedução sobre volume.

A discussão da atividade foi realizada no dia seguinte. Muitas crianças não haviam comentado seus registros. Os enfoques eram diferentes. Duas crianças, no entanto me deixaram intrigadas.

Ramom faz o que chamamos de conservação de massa, e desenvolve a noção de volume, como se pensasse assim: "É o mesmo tanto de tijolos, o mesmo tanto de massa, portanto ,ocupa o mesmo espaço"

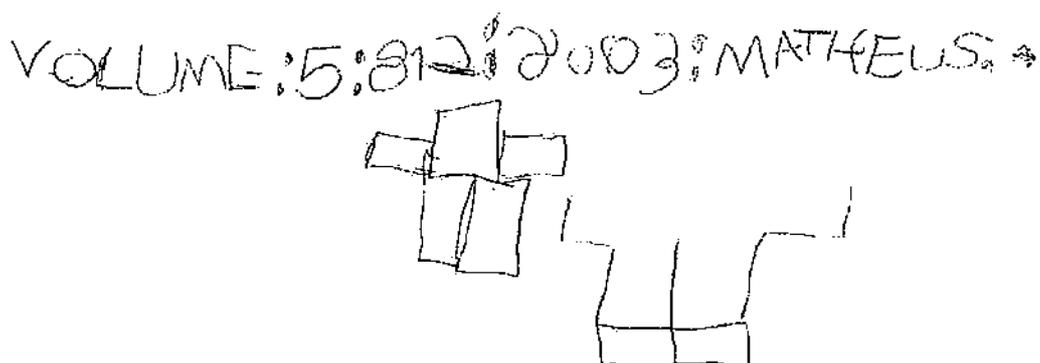
O que Ramom diz demonstra noção de volume, então, ele intuitivamente observou três dimensões?

Seria só ele?

Não...

Matheus A: Desenhei até onde minhas vistas podem ver. E com meu desenho eu posso saber quantos tijolos tem exatamente, porque eu posso ver o lado e um pouco de cima.

Matheus A surpreende com um desenho " até onde suas vistas podem ver"
Era um ensaio de observação tridimensional.



F 22- Matheus A: Um ensaio de quem observa mais de uma dimensão

3.5- Dedução sobre posição.

As conversas que tratam dos conceitos frente, base e face , aconteceram apenas com grupos isolados que, na hora da atividade independente brincavam com tijolos.

Na primeira atividade, um grupo de crianças brinca de escolinha:

Priscila: Vamos usar 4 volumes hoje hein gente. Vamos rápido se "organizá", porque com esta bagunça não dá "né"? Vocês querem brincar?

Cleito:- Mas que base a gente coloca?

Priscila: - Ah é, a maior né?

Professora:- Gente deixa eu brincar?

Priscila:- Então coloca a base maior para baixo

Professora:- Mas o que é a base maior Prô Priscila? (Na brincadeira Priscila é a professora)?

Priscila: - Eu não sei aluna...esqueci...Lembra você...

Matheus M.: - Isso, lembra você...

Professora: Ah, vamos pensar, eu disse a base...

Matheus A : Ah, onde a gente encostou o tijolo...

Professora: Vamos pensar no nosso corpo. Qual seria a base?

Matheus : O pé...

Cleito: É onde a gente fica melhor em pé...

Professora: Mas e se a gente deitar de barriga para baixo...

Cleito: Entendi, a base é onde apoia as coisas para elas ficarem de pé...

Professora: Então, e no tijolo...como a gente pode apoiar o tijolo...

As crianças pegam os tijolos da caixa e passam a discutir como é que se apoia o tijolo...

Chegam, a conclusão que são seis bases...

Professora: Gente, mas só há três formas..

Vinicius: Prô, mas são seis lados, então a gente pode colocar de seis lados...São seis...

Percebi que as crianças se desinteressavam, não queriam mais discutir. Então, pedi para que o grupo responsável fizesse o registro....

E as bases, não foram três...

Para a turma, agora está estabelecido que base é o lado que sustenta o corpo em pé. E que, no tijolo, todos os lados são base, por que todos os lados sustentam o tijolo em pé.

O que a humilde pedagoga que ensina matemática não sabia no momento daquela conversa, é que na Grécia, a palavra base estava relacionada a "basis", ou planta do pé. A palavra usada para designar apoio.

Em geometria, para cada forma geométrica haverá uma designação de base.

Em um cilindro a base é a face plana; no trapézio, qualquer um dos lados paralelos; no triângulo o lado horizontal.

E imaginem!

Num prisma como o tijolo, qualquer uma das faces, contidas em um dos planos paralelos que definem o sólido.

Intuitivamente, a nossa conversa nos levou a etimologia correta da palavra base e, ao conceito matemático.

Em uma segunda conversa, lá estava Leonardo afirmando para o colega que o tijolo tem seis frentes.

Ele atribuiu às faces do objeto, o que pertence à relação entre objetos, ou seja, colocou no corpo do tijolo a propriedade que, só existe na relação entre tijolo e outros objetos.

O momento não era propício para interferir, por isso, só uma semana depois tive a oportunidade de estar brincando de construir quando a idéia surgiu de outra conversa

Leonardo: - Danillo, pegue ai este tijolo na sua frente.

Professora: - O tijolo está na frente do Danillo?

Leonardo: Tá... "ué"

Professora: - E se o Danillo mudar de lugar?

Leonardo: - Ai ele vai ficar atrás do tijolo.

Professora: -Então muda, Danillo.

O colega mudou de posição, mas continuava de frente para o tijolo!

Leonardo: É que tijolo tem seis frentes.

Professora: Não Leo . O tijolo tem seis faces.

Chamei mais uma criança, e coloquei de frente ao Danillo. O tijolo estava entre os dois.

Gabriel Henrique : Ah, oh! Os dois estão de frente.

Gabriel Levi: Todo mundo deste grupo está de frente.

Professora: E como fariam para ficar atrás do tijolo?

As crianças viram-se de costas.

E aí, a atividade se tornou um jogo.

Eu dizia: “Todos em frente à minha mesa, todos em frente à porta.”

E, algumas crianças ficaram do lado de fora da sala.

Ao final, voltamos à conversa.

Eu ajudei-os a organizar o pensamento, mudando o tijolo de posição e usando o termo: em relação a.

Em relação ao Matheus, o tijolo está à frente ou atrás.

E, em relação ao armário?

Assim, para as crianças, frente e atrás só existe em relação a um corpo.

Além do volume, noção construída pelas crianças, voltamos a discussão de que frente, lado, costas, em cima, em baixo, só existe na relação entre os objetos.

Estamos aqui, em uma situação onde as crianças ampliam noções projetivas. Percebam que ao brincar de ficar de frente e de costas as crianças concentram-se em si mesmas. O corpo delas mesmas é referência, mas, ao mesmo tempo, percebem que a relação de lateralidade pode ser atribuída aos objetos somente uns em relação aos outros.

Não discutimos porém, que alguns objetos pelo tipo de sua natureza trazem impressos em si algumas destas relações. São os que chamamos de objetos espacialmente orientados.

Que objetos são estes? Pensemos que, não há necessidade de fazer relação com outro objeto para se dizer, qual é a frente de um cachorro, ou de um gatinho, ou do próprio ser humano. Estes são os objetos espacialmente orientados.

As crianças estão considerando os objetos que a cercam. Observam que estes objetos estão em diferentes posições e, por isso, precisam ser relacionados pra que se estabeleça suas posições.

Disse páginas antes que o tijolo carrega em si muitas propriedades geométricas.

Ao brincar de construir, as crianças passam a isolar estas propriedades. Elas estão em contato com a noção de Isolado, principio fundamental para a compreensão da realidade total.

Assim, as crianças compreendem aspectos geométricos de suas construções.

Na construção, o tijolo não perde suas propriedades, porém toma forma diferente. As construções têm lados diferentes e a mesma quantidade de tijolos pode vir a ser diferente tipos de construção. A representação destas construções traz problemas nas relações entre forma, quantidade, dimensão e posição.

O mesmo lado do tijolo pode ser chamado de base ou de face, dependendo da análise da realidade.

Como os geômetras ancestrais, as crianças vão fazendo recortes das diferentes propriedades de um objeto.

4 -Conversar : Um ESPAÇO para repartir

Até aqui, o trabalho trouxe às crianças idéias práticas, que eram compartilhadas à todo instante em que brincavam de construir.

Eu ouvia falas que já demonstravam a consideração de que construir com esferas e com o cone era inviável. E a cada consideração eu inseria palavras. As crianças gostam de brincar com as palavras. Então, as bolas redondas em pouco tempo eram chamadas de “esferas bolas redondas”, e o ovo da galinha em a “cone ovo da galinha”.

Face, aresta, volume, base, triângulo, retângulo, quadrado(estes três últimos também feitos de barro) tinham significado e utilidade.

As palavras se espalhavam, juntos com os significados que elas tinham.

4.1 – A sombra

Esta foi a última atividade que planejei.

Levei um projetor para que as crianças observassem a sombra de um sólido e a comparassem com as faces deste sólido. Na verdade não levei para a sala, quem buscou o retro foi a professora Marisa. Novamente eu precisei da amizade .O pedido à direção para

que o instrumento fosse providenciado soou como nada. Marisa ficou tão indignada com a espera que buscou o retro em um centro de estudos. Não me esquecerei de sua frase quando chegou na escola:

Marisa: Vai lá, faz a atividade e me chame depois para ver os resultados...

Marisa e Elaine, ao contrário da direção, acompanharam cada passo do trabalho, deram idéias, sugestões, força. Não posso deixar de escrever sem me referir à elas.

E foi com a força destas minhas companheiras que eu fui à sala. Queria ver o que me diriam as crianças sobre a sombra dos sólidos.

As crianças não conheciam o retro projetor. Deixei então que brincassem com aquela luz misteriosa que projetava sombras e, só depois expliquei o que faríamos .

Pedi às crianças que escolhessem três sólidos de argila bem diferentes. Eles escolheram o prisma retangular “tijolo”, o prisma triangular e a esfera.. Então, pedi a eles que em pequenos grupos, criassem construções diferentes com os três sólidos e os observassem bem.

Alegria geral em descobrir que pode- se construir muitas coisas com três sólidos, pedi para que uma criança por vez fosse ao retro projetor e sobre ele, fizesse uma das construções feitas no grupo.

Enquanto um colega fazia a construção, a outra parte da sala desenharia a sombra que aparecesse projetada na parede.

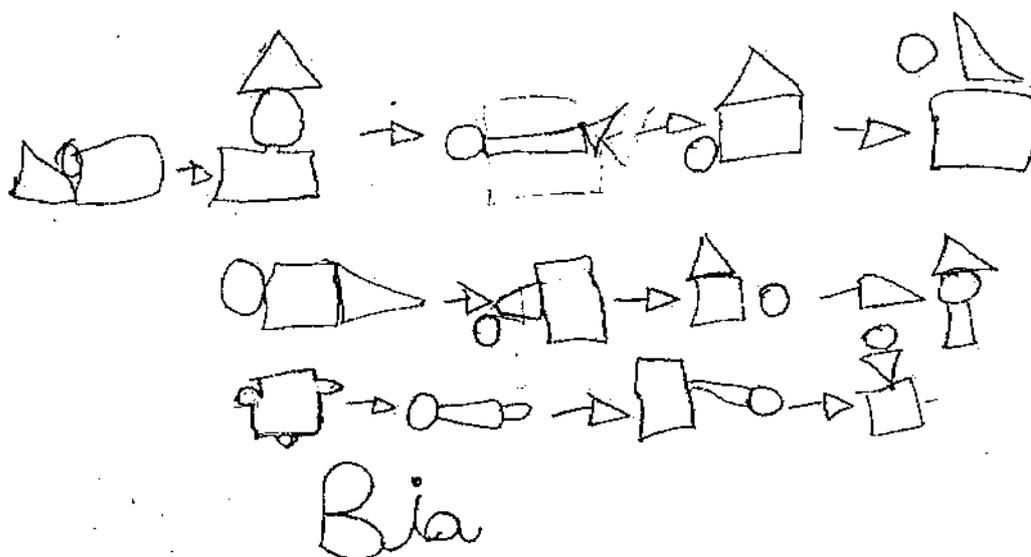
As crianças batiam palmas, e um coleguinha por vez ia ao projetor fazer sua construção.

E vieram ótimas falas novamente. As crianças mostraram mais uma vez, sua capacidade de observação.

Bruno: A sombra é maior que as coisas, “né” Prô?

Matheus A: - A gente desenha o que vê ou o que a gente sabe que tem?

Ao observar que os desenhos que fizeram, as crianças chegaram à conclusão que a maioria havia desenhado o que sabiam estar no projetor e não o que viam. Perceberam que a Bia tentou fazer uma vez o desenho do que via.



F23- Bia registra na ordem exata as transformações da sombra. Indica a ordem pelas flechas.

Depois da atividade, desliguei o retro projetor e, por meio dos desenhos, reproduzimos a composição com os sólidos de argila (como se faz com o Tangram).

Foi neste momento, que uma simples fala de Leonardo, nos levou a considerar algumas relações espaciais dos objetos que ainda não haviam sido discutidas. Ao olharem o desenho, as crianças perceberam que dependendo do lado em que o sólido era colocado no retro projetor, um mesmo desenho aparecia na parede

Leonardo: - Prô, o tijolinhos tem desenhos iguais.

Professora:- Quantos Leo?

Leonardo:- três...

Bruno: Não, tem seis desenhos

Professora:- O que vocês chamam de desenho?

César: Tem estes retângulos iguais porque é retângulo, todos...

Leonardo:- Então, é tudo retângulo mas é diferente...

Professora:- No quê?

Leonardo:- Tamanho, mas é retângulo

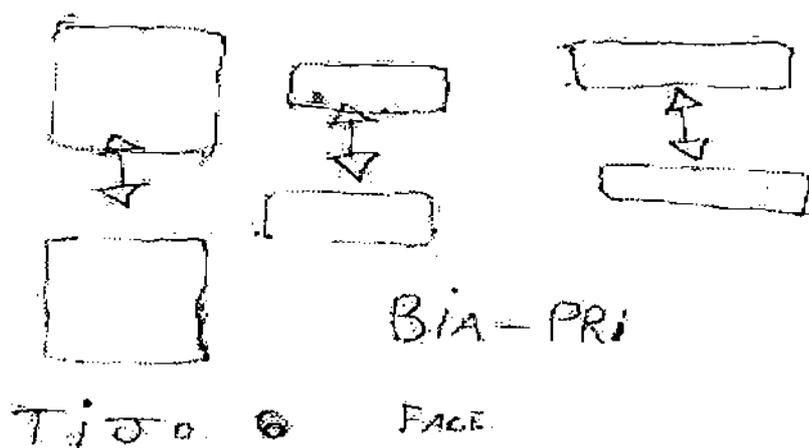
Professora:- Então Leo, são retângulos de tamanhos diferentes.

Leonardo:- É dois de cada.

Professora:- A gente chama isto Leo de faces paralelas. Olha...

Bruno: Esta é paralela a esta ...assim?(mostrando as faces paralelas)

César e Leo, fazem uma generalização de que, o que assemelha os retângulos não são o tamanho mas, a forma.



F24- Bia e Priscila registram as faces do tijolo para contá-las.

Cleito:- O tijolo é leve para mim e pesado para o passarinho

Vinicius: -Ele é pequeno para mim, mas para a formiga é grande!

Aqui mostra-se viva a noção de que, qualidades estão em relação à. Novamente, uma relação projetiva.

Cleito e Vinicius parecem generalizar a relativização das grandezas .

TEM UM TIGOLLO
ARETA.

EMZADO

URO

DURO

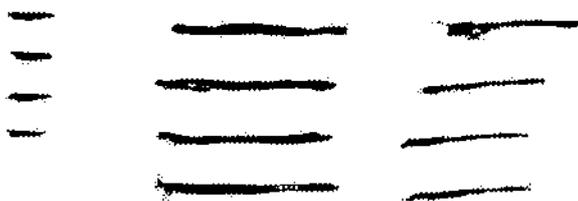
PRON
RETA DOULO

F25- Cleito e Vinicius registram o que observam no tijolo

Gabriel Henrique:- Prô tem estas coisas ásperas, estas linhas, estas coisas... (mostra as arestas)

Cleito:- As arestas, as arestas.

Professora:- Quantas são as arestas???



OTVULO

TE 12

ARESTAS

F26: O grupo de Bia carimba as arestas para tornar mais fácil a contagem.

Desafio lançado, a discussão prossegue até que Bia propõe carimbar uma aresta de cada vez e depois contá-las. Chegaram ao total de doze arestas para o prisma retangular tijolo.

Bia percebe que é preciso lançar mão de algo estático para controlar o dinâmico. Carimba-se com a aresta no papel e então, é só contar os respectivos carimbos. Apresenta assim, uma estratégia procedente para não repetir elementos na contagem.?

Gabriel Henrique também observou que o tijolo tem pontas.

Gabriel Henrique:- Prô tem estas pontinhas que formam o retângulo.

Professora:- É Gabriel, pontinhos que são muito importantes por que podem ser chamados de pontos do retângulo. Quer ir na lousa só desenhar os pontos do retângulo?

Gabriel vai correndo à lousa e desenha os pontos mais ou menos equidistantes..

Professora:- Agora una os pontos com uma reta

Os amigos vibram com a descoberta. Os pontos unidos se tornaram um retângulo.

Professora:- Agora, tem como fazer só os pontos do quadrado e do triângulo Gabriel?

E Gabriel feliz, desenha os pontos do quadrado e triângulo os unindo com uma reta. A sala continuava perplexa com a descoberta. E, ali estava o momento que eu esperava .

Professora:- Gente para fazer um quadrado quantos pontos eu uso?

Sala: - Quatro!

Professora:- E para fazer um retângulo?

Sala: - Quatro

Professora: E se eu quiser fazer triângulos, e quadrados e retângulos muito grandes quantos pontos vou usar?!

Silêncio

Gabriel Levi: - Vai usar o mesmo tanto de pontos. É só colocar eles bem longe um do outro

Professora:- Então agora Gabriel Henrique, vou te dar um desafio. Você pode desenhar os pontos de um círculo

Silêncio

Matheus A: - Chiii...

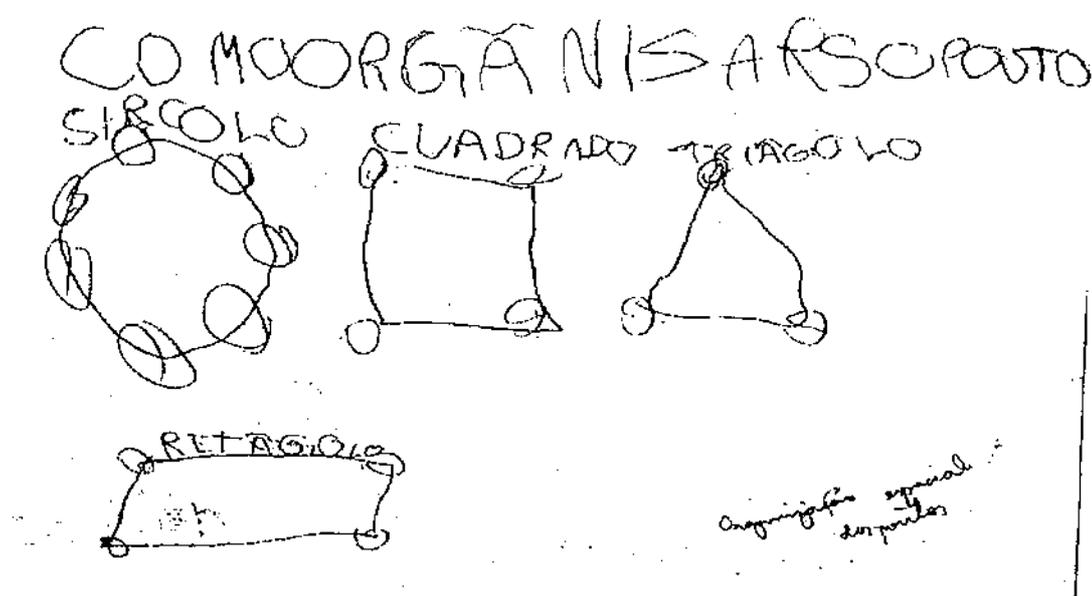
Silêncio

Alguns segundos depois, Gabriel foi à lousa, desenhou vários pontos e os uniu com uma linha.

Gabriel Henrique:- Não é uma reta, mas é linha. Mas para desenhar um círculo grande, eu vou precisar de um monte de pontinhos.

Gabriel considera apenas o número de pontos e a distribuição espacial entre eles. Para um triângulo são suficientes três pontos não alinhados, importando a distância entre eles.

A distribuição posicional dos pontos é o que revela se a forma é quadrada, ou retangular, ou triangular. Gabriel desenvolve a noção de polígonos como sendo linhas fechadas que unem pontos não colineares. Esta foi uma generalização possível deste grupo, que se aproxima da definição formal. Esta é uma relação euclidiana.



F27- Gabriel desenha sua explicação sobre organização dos pontos.

Quero falar agora sobre as formas que as crianças observam mas, antes, quero analisar algumas definições formais.

A forma constitui-se pelos limites exteriores da matéria de que é constituído um corpo.

E o que representa os limites exteriores da matéria?

A linha é o que representa os limites exteriores da matéria e Gabriel percebe a diferença entre as linhas como algo que condiz com a diferença da forma.

Além das diferença, as crianças percebem semelhanças entre as figuras, sugestionam que a forma semelhante independe do tamanho.

A forma do retângulo e do triângulo apresentam pontas ou pontos.

O ponto em geometria é. uma configuração geométrica sem dimensão que se caracteriza pela posição.

Então chegamos a algo surpreendente. As crianças relacionam ponto, reta e forma.

Apesar de não compreenderem ângulos, as crianças estão se aproximando da noção de polígono: figura plana, limitada por uma linha poligonal fechada..

E o que posso dizer sobre o círculo e a esfera?

Parece-me que as crianças não vêem o círculo mas, a linha circular isolada, a circunferência. Eles observam a forma da linha.

Também não perguntei a eles sobre quantos planos seriam necessários para construir cada um dos nossos sólidos mas, ao falar de faces, fomos levados a falar de planos, ao contar as faces, as crianças estão observando planos.

5- ESPAÇO para pensamentos e não conclusões:

O caminho traçado para a construção das noções sobre conceitos chamados primitivos é de extrema importância.

As crianças partem da medida de massa e de volume, para atividades de composição com tijolos nas atividades de construção. Nestas atividades, começam a perceber propriedades geométricas que tem finalidades práticas, experimentam decompor o todo geométrico, nas atividades de observação das faces da construção, das vistas, e agora, chegam à linha e ao ponto.

E é linha e ponto que e dão as crianças a possibilidade de voltar a compor o todo geométrico quando se tornarem mais amadurecidas em seu conhecimento matemático. Aqui, aos seis anos, elas compõem polígonos simples.

A geometria aqui, toma uma forma dinâmica para as crianças. Eu componho, eu decomponho, eu volto a compor.

Mas não é só isto, as crianças pensam fazem e registram. Revivem as três ações que levaram os seres humanos a soluções geométricas a milhares de anos atrás. Três ações que levam às crianças soluções simples possíveis e necessárias.

Construir o tijolo trouxe sentidos às crianças.

Não falamos apenas de uma Geometria. Falamos da Geometria da Vida. A que faz parte de uma profissão ancestral e que persiste, a que faz parte da história de uma das mais grandiosas civilizações, e a que pode ser uma solução para um tema social atual : A falta de moradia para todos.

Bia: - Se tem barro em todo lugar, por que as pessoas moram na favela?

Embora eu não fizesse a crítica social, para as crianças, pareceu absurdo que as pessoas morassem em favelas, simplesmente por que não sabiam fazer tijolos, e porque na escola destas pessoas, não havia sido ensinado que é só usar barro e água.

E há maior sentido para uma Geometria da Infância, em que o brinquedo é construído e reconhecido como uma forma?

Além de tijolos, brinquedos foram feitos com a argila que sempre restava em cada pote. Estes brinquedos, frutos da desobediência boa, criadora e impulsionadora de alegria, também foram motivo de discussões sobre o porquê compramos brinquedos ao invés de fazê-los.

Eu contei às crianças sobre o que deveria ser “Viver como criança no Egito Antigo”

As crianças egípcias faziam seus brinquedos com o barro do Nilo, como minhas crianças fizeram...

Priscila: -Tem muitas crianças que não tem brinquedo...

Professora: -O que a gente poderia fazer...

Bia: - A gente podia fazer brinquedo para elas...

Pri: - É prô, a gente ensina umas , que ensina outras, que ensina outras que ensina outras, até todo mundo saber fazer brinquedo, daí nenhuma criança fica sem brinquedo...

Nos reunimos na intenção de resolver impasses científicos: registrar tempo de secagem dos tijolos, proporções, relações entre variáveis.

Partilhamos conhecimento socialmente construído. Ampliamos nosso vocabulário com palavras cheias de significado.

Discutimos temas históricos: A caverna, a casa, o Nilo, o tijolo, o Egito. Falamos da sociedade desta má distribuição do saber, da escola que deveria ensinar aos homens coisas como, plantar e construir, da profissão e da má distribuição do dinheiro, da influência da TV.

Nos aproximamos dos mistérios do fogo e do barro, de suas características físicas. E tudo isto em busca da forma regular. E, enquanto conversávamos medimos massa, volume, entendemos o que é diferença, proporção, espaço, tempo, consistência, tamanho, composição. E então falamos do que é ser criança hoje e de como brincamos, e voltamos a construir e , ao construir, entendemos uma composição, uma reflexão de imagem, uma base, uma face paralela, um ponto, uma reta, uma linha, um quadrado e um círculo. Falamos de contagem e medida. Falamos sobre a aresta, a forma, a face, o triângulo, o retângulo. E quantas conversas informais fizeram com que as crianças ampliassem suas noções de forma tão próxima do conceito?

O conhecimento matemático que busquei com estudo intenso, e que demanda tempo e motivação, uniu-se à necessidade de me tornar mais tolerante e sensitiva.

O conhecimento era fundamental mas, eu precisei me aproximar do pensamento das crianças, precisava saber quando e como interferir e não me antecipar às suas respostas e ao mesmo tempo, elaborar questões que fizessem emergir um conhecimento emergente.

O desenvolvimento conceitual passa necessariamente pelo pensamento e pela linguagem. As crianças percebem a necessidade do registro destes pensamentos e então, escrevem e desenham as denominações dos elementos da medida e da geometria.

Os significados de cada atividade diferenciam-se para cada criança, e nem todas constroem as mesmas noções. Este não é um problema. Sei que se preocupam em partilhar o que aprenderam e que suas ações sobre algo concreto dará oportunidade para que ao longo de suas vidas, ampliem as noções construídas.

Fica em minha memória as qualidades e sentimentos humanos que estas crianças e eu experimentamos. Grandezas que não numeralizamos mas que existem em intensidade. E por sentido, intuição e dedução, estas dádivas humanas passam pela decomposição, composição, decomposição. É assim que o homem tem se compreendido. Em parte todo, em todo as partes.

Desde a casa até a olaria na escola, até as atividades matemáticas, a continuidade destas relações eram elaboradas. Não queremos para as nossas crianças uma geometria que não nos ensine também a afetividade. A casa, o lugar onde se vive, o tijolo, uma possibilidade de todos terem uma casa.

Vinicius - Vamos fazer tantos tijolos até construir uma casa.

Felipe: - Este tijolo é pequeno para fazer uma casa.

Vinicius: - Agora eu sou pequeno, faço tijolo pequeno, mas quando eu for grande, vou fazer tijolos grandes.

No ser pequeno que cresce, há a linguagem matemática do tempo.

No ser que constrói a casa, a linguagem matemática da proporção e, no ser que ainda vai fazer , a linguagem afetiva da geometria que consiste na continuidade das coisas.

Bibliografia:

BENDICK; Jeanne.- Pesos e Medidas

Caraça; Bento de Jesus- **Conceitos Fundamentais da Matemática**, Lisboa, Cosmos, 1941-1942, 2 vols

HOGBEN, Lancelot- **MARAVILHAS DA MATEMÁTICA**. Editora Globo, Porto Alegre, 1970. ...

MOURA, Anna Regina Lanner de Moura. **A medida e a criança pré-escolar**. Campinas,SP: FE-UNICAMP, 1995. Tese de doutorado

LEMOS, Carlos A C- **A Casa Paulista**
Edusp, São Paulo, 1999

Mlodinow, Leonard – **A Janela de Euclides**- Geração- 2004

Gabbaí, Miriam B. Birmann- **CERÂMICA Arte da Terra**.
Editora Callis, São Paulo- SP

ALDRED, Cyril. **Os egípcios**.
Lisboa: Editorial Verbo, 1966.

BAKOS, Margaret Marchiori. **Fatos e mitos do antigo Egito**.
Porto Alegre: EDIPUCRS, 1994

