



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

ELAINE CRISTINA DE ALMEIDA EVANGELISTA

**ORIENTAÇÕES PARA O ENSINO DE CONCEITOS GEOMÉTRICOS QUE
FAVOREÇAM A CONSTRUÇÃO DE REPRESENTAÇÕES MENTAIS POR
ALUNOS DO 2º PERÍODO DA EDUCAÇÃO INFANTIL**

BOA VISTA – RR

2018

ELAINE CRISTINA DE ALMEIDA EVANGELISTA

**ORIENTAÇÕES PARA O ENSINO DE CONCEITOS GEOMÉTRICOS QUE
FAVOREÇAM A CONSTRUÇÃO DE REPRESENTAÇÕES MENTAIS POR
ALUNOS DO 2º PERÍODO DA EDUCAÇÃO INFANTIL**

Produto Final da dissertação: “Representação mental dos conceitos geométricos construídos por alunos de uma turma de 2º período da Educação Infantil por meio do processo de ensino-aprendizagem de Geometria”, apresentado ao Programa de Pesquisa e Pós-graduação em Ensino de Ciências do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências

Orientador: Prof. Dr. Evandro Luiz Ghedin

BOA VISTA-RR

2018

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
SOBRE A AUTORA.....	6
SOBRE A PESQUISA	7
Capítulo 1- REFERENCIAL TEÓRICO	8
1. O ESTUDO DAS REPRESENTAÇÕES MENTAIS	9
1.1. Representações Externas	10
1.2. Representações Internas	12
2. O ENSINO DE GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL	44
Capítulo 2- SUGESTÃO DE ATIVIDADES	17
1. O Tesouro Perdido	17
2. Agrupamento de formas geométricas	20
3. Objetos e sólidos geométricos, semelhanças e diferenças.....	24
4. As formas geométricas encontradas no espaço físico da escola.....	26
5. Construção de formas tridimensionais	28
6. Representações a partir de formas geométricas.....	30
CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS	33

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho surgiu a partir da ideia de um material que poderia servir de orientação a professores da Educação Infantil que assim como eu assumem o compromisso de constantemente buscar melhorias em sua prática pedagógica. O produto não se trata de um resumo da dissertação do mestrado, mas traz os pontos relevantes da construção do conhecimento que visa despertar um novo olhar ao processo de ensino-aprendizagem na matemática.

A importância deste trabalho está na intenção de trazer o pensamento teórico às abordagens de ensino, pois é de extrema necessidade que nós professores assumamos a responsabilidade com o ensino de conceitos científicos e para tanto se faz necessário conhecer, compreender e buscar conhecimento da natureza epistemológica dos conteúdos e as possibilidades didáticas para ensino dos mesmos.

A Matemática é a área de ensino em que encontramos muitos desafios, especialmente no ensino de conceitos geométricos, pois nele implica a necessidade de desenvolver de processos mentais importantes para a construção do pensamento geométrico.

Apresentamos aqui esta proposta com o compromisso de propagação do conhecimento adquirido durante a pesquisa do Mestrado de Ensino de Ciências seguindo o intuito de sugerir mudanças à realidade estudada durante o processo.

SOBRE A AUTORA

A Educação Infantil faz parte da minha vida desde o início da minha carreira profissional, quando formada apenas no magistério e sem experiência, aceitei o desafio de lecionar no 2º período, ali já percebi que os desafios seriam grandes, e mesmo com pouca formação, a própria prática me levou ao entendimento da importância de alguns aspectos que trato aqui nesta pesquisa: A Educação Infantil como etapa escolar essencial para o desenvolvimento do indivíduo; A importância do ensino de geometria na Educação Infantil; Utilização do lúdico como facilitador da aprendizagem.

Hoje, com graduação em Pedagogia e Especialização em Educação, atuo novamente – depois de 10 anos – na Educação Infantil da rede municipal de Boa Vista/RR. Ao ingressar no Mestrado de Ensino de Ciências, muitos foram os anseios e também as dificuldades. A maior parte das produções acadêmicas foi voltada para Educação Infantil, primeiramente por ser esta a minha prática profissional e por ter, pessoalmente, maior afinidade nesta etapa de ensino. Porém, foi necessário um aprofundamento em teorias que trouxessem um fundamento à minha prática. Sendo assim, iniciou-se um longo caminho de estudos para atender as perspectiva de pesquisas com crianças em idade escolar, considerando as especificidades desta fase e buscando responder questões, tais como: o conhecimento é representado pelas crianças? Quais formas de representação as crianças utilizam para representar os seus conhecimentos? Conceitos geométricos são possíveis de ser representados pelas crianças da Educação Infantil?

Para responder a estas questões fui buscar aporte na teoria da representação mental. A teoria da representação mental é originária da Psicologia Cognitiva, tem sido tema de muitas pesquisas nesta área assim também como na Neurociência e na Educação devido a grande preocupação em saber como os processos cognitivos se envolvem no desenvolvimento e na aprendizagem do indivíduo.

E como resultado de minha experiência decidi pela produção de um guia com *orientações e ideias para o ensino de conceitos geométricos que favoreçam a construção de representações mentais por alunos do 2º período da Educação Infantil* como uma forma de contribuir com outras práticas pedagógicas, bem como estimular outras pesquisas na área de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos para a Educação Infantil.

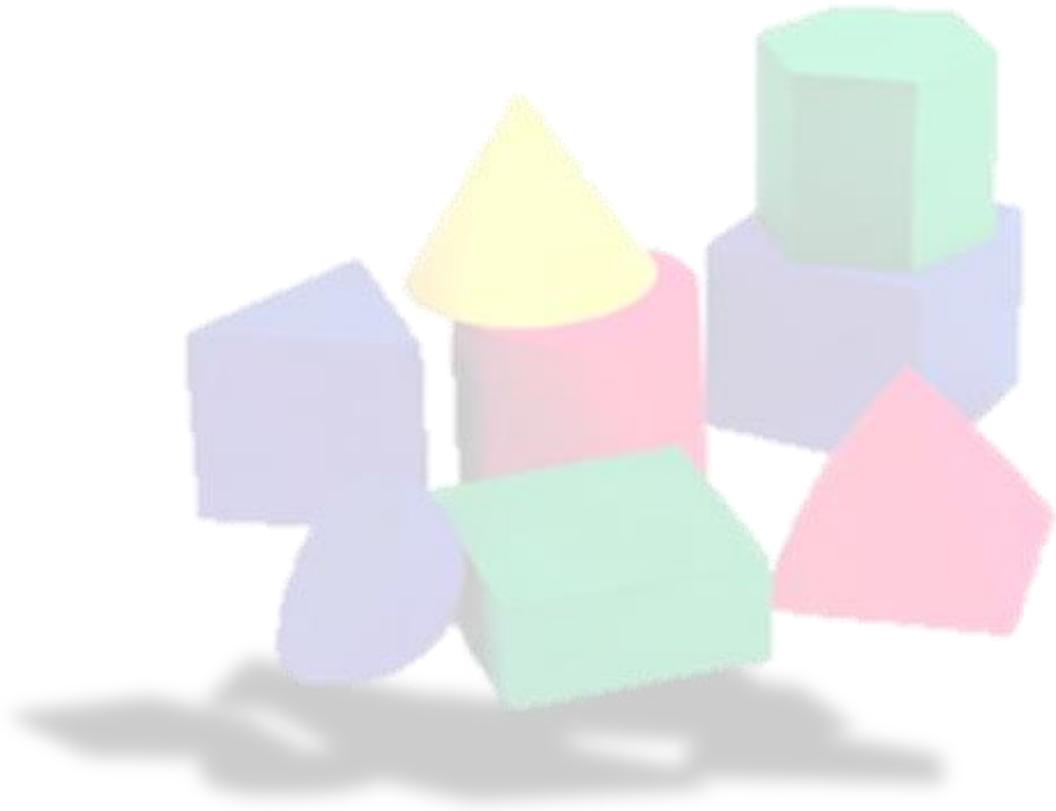
SOBRE A PESQUISA

Este produto foi produzido a partir da pesquisa realizada na turma do 2º período da Educação Infantil, sendo esta formada por 20 alunos com idade entre 5 e 6 anos da Escola Municipal Jóquei Clube em Boa Vista/RR. Uma pesquisa norteada pela abordagem qualitativa seguindo as etapas: (I) Fase exploratória com a caracterização do problema e do objeto, levantamento bibliográfico e aprofundamento das teorias relevantes ao processo (ensino de geometria na educação infantil, representações mentais, ensino de conceitos geométricos e campos conceituais); (II) Pesquisa de campo com observação direta e participava dividida em dois momentos: diagnóstico e desenvolvimento da sequência didática de atividades de geometria com alunos do período da Educação Infantil da Escola Municipal Jóquei Clube; (III) Fase descritiva, com o estudo e a análise dos dados obtidos durante o processo com o objetivo de “analisar as formas de representação mental dos conceitos geométricos construídos pelos alunos do 2º período da Educação Infantil da Escola Municipal Jóquei Clube a partir do ensino-aprendizagem de Geometria”.

Para tanto utilizou-se aportes teóricos de Stenberg (2014), Moreira (2002), Piaget (2012;2013), Vygotsky (1998), Lorenzato (2006;200) e Smole (2000;2003) para a fundamentação e discussões decorrentes ao tema.

A partir dos dados obtidos constatou-se que a aquisição de conceitos geométricos na educação infantil é processual, ou melhor, é o início de um processo, e apesar de uma limitação justificada na idade, maturação e nível de desenvolvimento cognitivo a criança é capaz de assimilar conceitos e desenvolver esquemas e representações mentais. Nesse processo envolvem-se todos os processos cognitivos que funcionam naturalmente para filtrar, organizar, modelar e reter informações, mas no caso das crianças precisam estar envolvidas em situações de aprendizagem que as ajudem a desenvolver esses processos e suas capacidades de assimilar cada vez melhor o conhecimento.

Portanto, o produto final desta pesquisa surgiu a partir da ideia de produzir um material de apoio aos professores da Educação Infantil que, assim como eu, assumem o compromisso de constantemente buscar melhorias em sua prática pedagógica. A importância deste trabalho está na tentativa de trazer o pensamento teórico às abordagens de ensino de conceitos geométricos na Educação Infantil.



O ESTUDO DAS REPRESENTAÇÕES MENTAIS

Toda forma de representação nasce a partir da interação com o ambiente, da relação do sujeito com o mundo externo e quanto mais rico for esse ambiente, as proporções de representação mental se ampliam. Sendo o indivíduo um ser social desde o seu nascimento, a sua capacidade de representar surge desde o momento da sua relação com o mundo externo de onde seleciona informações relevantes mantendo-as em mente na forma de representação mental. (ROSSINI, 2012, p. 135).

“Representar significa descrever um conjunto de símbolos que constrói o significado de aspectos do mundo externo ou do nosso mundo interior, ou seja, do nosso imaginário” (EYSENK e KEANE, 1991 *apud* TAUCEDA, 2009, p. 62). Esses símbolos são internalizados em nossa mente desde a nossa infância, através das experiências cotidianas ou através do ensino que recebemos ao longo da vida.

A representação traz em si uma relação de causa–efeito. Para que seja produzida é necessário um estímulo externo e interno e uma reprodução mental desse estímulo. Nessa ação estão envolvidos todos os processos cognitivos: a atenção, a memória, a percepção, solução de problemas, etc. Sendo o indivíduo o agente cognitivo desta ação, é na sua relação com o meio ambiente que se configura uma representação, pois se constitui no próprio material do pensamento. (EYSENCK e KEANE, 1994 *apud* VASCONCELLOS, 2012).

Para os autores supracitados a representação é construída a partir da realidade e posteriormente alcança um nível superior mais elaborado e abstrato. Esse processo pode ser compreendido como um desenvolvimento representacional, que se estende das chamadas representações primárias às secundárias. As representações primárias ocorrem no primeiro contato com o mundo externo e estabelece uma relação com o que será representado. As representações secundárias não se referem diretamente à realidade, se constituem no fundamento de nossa capacidade para abstrair sobre os eventos passados ou futuros, assim como estabelecer proposições sobre eventos possíveis, o que nos permite o raciocínio hipotético-dedutivo.

Representações Externas

A mente humana pode representar coisas e ideias através de imagens e palavras. O ambiente externo proporciona ao indivíduo várias situações que contribuem para a construção do conhecimento e conseqüentemente vai adquirindo formas de representação daquilo que se

conhece em sua mente. Uma representação externa pode ser feita por meio de imagens e palavras, mas nem imagens e nem palavras captam todas as características daquilo que representam. Cada tipo de representação capta informações distintas. (STEMBERG, 2014).

Nas observações de Stenberg (2014, p. 226), “uma imagem é relativamente análoga ao objeto do mundo real que representa”. Mostra os atributos concretos que são similares as características e às propriedades do objeto do mundo real representado. Mesmo se for vista por outros ângulos, apenas uma parte desta imagem, ou necessite fazer um *zoom* para ser identificada, a parte a ser examinada será feita sem precisar seguir quaisquer regras arbitrárias, estará de qualquer forma relacionada a imagem.

Já a palavra é uma representação simbólica e símbolos são arbitrários, seu uso requer a aplicação de regras. A relação entre palavra e aquilo que representa é simplesmente arbitrária. Por exemplo, para formar palavras é necessário organizar uma sequência de letras de acordo com seus respectivos sons. E, para formar sentenças regras gramaticais precisam ser respeitadas, não seria compreensivo dizer “mesa debaixo gato o está”, quando o correto seria “o gato está debaixo da mesa”. “Isso acontece porque esse conjunto de regras próprias da gramática se utiliza do fato de que existem diferentes classes de símbolos, substantivos, verbos, etc” (EYSENCK e KEANE 1994 *apud* VASCONCELLOS, 2004, p. 07).

Para a formação de um conceito, Vygotsky determina a palavra como um signo que serve como mediadora das informações sobre o conceito. E ainda: “as palavras são signos que substituem os objetos do mundo real”. (BRAGA e CARVALHO, 2012, p. 210).

Representações Internas

As representações internas, ou mentais “são as maneiras de ‘re-presentar’ internamente o mundo externo.” (MOREIRA, 1996, p. 01). Para o autor as informações do mundo externo são apreendidas por meio de representações mentais criadas na mente com o objetivo de codificar imagens, características, propriedades ou sensações de um objeto ou evento percebido, imaginado ou de um conceito para ser lembrado depois.

Na teoria de Vygotsky, o signo, elemento mediador, é uma marca externa que auxilia o indivíduo em suas tarefas que exigem atenção e memória. “As palavras são signos que substituem o objeto do mundo real”. (BRAGA e CARVALHO, 2012, p. 210). À medida que vai se desenvolvendo, a criança deixa de necessitar do elemento externo, o significado dos signos vai se tornando independente do contexto espaço-temporal, então ela passa a utilizar signos externos, ou seja, representações mentais que substituem objetos do mundo real.

(MOYSÉS, 1997, p. 23). A capacidade de construir representações mentais que substituam objetos do mundo real é o que possibilita fazer inferências daquilo que está ausente.

De acordo com Piaget, a criança apreende a realidade através dos sentidos e a representa através dos símbolos. O autor utiliza o termo função de representação para determinar qualquer representação, seja de um acontecimento, de um objeto um significado qualquer, em esquema conceitual por meio de um significante diferenciado (linguagem, gesto, desenho) que só pode ser usado para esta representação. (GOULART, 2009, p. 40). A função de representação apresenta cinco características que são importantes para a compreensão da representação mental na infância:

1- A imitação diferida – característica presente no estágio sensório-motor. A princípio a criança imita as ações que estão passando na sua frente. Após este momento ela se torna capaz de imitar ações que já aconteceram.

2- O jogo simbólico - definido também como jogo do faz de conta ou jogo de ficção. A criança repete ou relembra uma cena que já passou através de gestos e ações. É mais frequente nas idades de 2 a 7 anos. É no momento dos jogos simbólicos que, possivelmente, a criança expõe os conflitos afetivos.

3- Desenho ou imagem gráfica – O desenho da criança apresenta a relação significados/significante, esta relação está situada entre o jogo simbólico e a imagem mental, com a qual divide o esforço de imitação do real. À medida que muda de estágio o desenho evolui e o realismo representado passa por diferentes fases.

4- Imagem mental – surge como uma imitação interiorizada. Há duas categorias de imagem, as imagens reprodutivas, que evocam situações já conhecidas e imagens antecipadoras, que estabelecem movimentos ou transformações não assistidos anteriormente.

5- A linguagem - Permite a evocação de acontecimentos que já se passaram. É a mais social função de representação. (GOULART, 2009, p 41)

A partir da teoria de Jean Piaget, observa-se que à medida que a criança se desenvolve, ou muda de estágio, a função de representação vai ganhando novos traços característicos do processo de desenvolvimento, que para Piaget tal processo “se refere à totalidade das estruturas do conhecimento, [...] este por sua vez, é resultado da interação do sujeito com o objeto”. (PIAGET, 1971; 1977 *apud* SEBER 1997, p. 232).

Percebe-se que tanto Vygotsky como Piaget concordam que a capacidade de representar mentalmente o conhecimento evolui de acordo com o desenvolvimento da criança, assim como no exemplo da figura do gato, inicialmente a criança poderá relacionar qualquer animal de quatro patas, com rabo a um gato. Com o tempo, conforme a sua capacidade de

abstrair, analisar e comparar se amplia a sua representação mental de gato já estará construída independente do uso da imagem.

O ENSINO DE GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

A criança desde muito pequena age intencionalmente sobre os objetos, se movimentando nos espaços, explora o ambiente e atua sobre ele realizando experiências que a permitem explorar diferentes formas, sentidos e direções. As experiências sociais exigem que a criança aprenda a lidar, movimentar e explorar o espaço ao seu redor. Ao chegar à escola já traz consigo noções do espaço, para Smole (2000, p. 105), “o desenvolvimento infantil é, em um determinado período da infância, essencialmente espacial”.

Podemos dizer que este é o início do desenvolvimento do pensamento geométrico e à medida que a criança cresce, suas experiências permitem que represente esse pensamento através da função simbólica que nada mais é que a representação de qualquer objeto, pensamento ou pessoa utilizando um significante determinado que pode ser a palavra, gesto, desenho, etc. (GOULART, 2009, p. 22-23).

A geometria, estudo das formas e as relações espaciais, oferecem muitas oportunidades para relacionar a matemática à dimensão espacial da inteligência. É a partir da construção da aprendizagem espacial que a criança transforma objetos e orienta-se em meio a um mundo de objetos no espaço. (SMOLE, 2000, p. 105).

O desenvolvimento da percepção de espaço na criança perpassa três etapas essenciais: o espaço vivido que se refere ao espaço físico; o espaço percebido é aquele que não precisa mais ser experimentado fisicamente para que a criança possa lembrar-se dele; o espaço concebido caracterizado pela capacidade de a criança estabelecer relações espaciais entre elementos utilizando apenas representações. (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2003, P. 16).

Para Fainguelernt (1999, p. 28), “o conceito de espaço na criança tem origem na consciência do seu próprio corpo [...] progressivamente, através de ações, a criança orienta e dá dimensão a esse espaço”. Nesse sentido, é importante desenvolver atividades que seja possível investigar o senso espacial das crianças, a partir de situações que envolvam movimentos e deslocamentos tomando o corpo como ponto de referência, explorar noções como acima/abaixo, frente/ao lado, a frente/atrás, perto/longe, direita/esquerda e movimento de pular, girar, andar para determinadas direções.

Pode-se também trabalhar com descrições orais dos percursos realizados pela criança, como o caminho até ao banheiro, até a biblioteca. Lorenzato (2006, p. 27), sugere que os conhecimentos geométricos devem ser trabalhados por meio de ações sobre o concreto e observação do meio ambiente, pois é na exploração espacial que a criança desenvolve o senso espacial.

Lorenzato (2008, p. 28) recomenda ainda que, os assuntos espaço e forma, devem estar integrados e devem ser abordados de forma simples e natural. Devem também ser reapresentados para que a criança tenha a oportunidade de verificar, comparar e diferenciar, trabalhando ora com pessoa, ora com objetos, com imagens. A diferença de atividades, experiências e contextos, a respeito de um mesmo conceito, favorece a formação do conceito que está sendo construído pela criança.

Ainda segundo o autor, para facilitar a aprendizagem de geometria, a criança precisa desenvolver suas habilidades de percepção espacial. São elas:

- ✓ Percepção visual: habilidade de perceber semelhanças e/ou diferenças entre dois objetos tridimensionais ou imagens desenhadas;
- ✓ Decomposição de campo: habilidade de isolar o campo visual em subpartes, montar o todo a partir de suas partes;
- ✓ Conservação de forma e tamanho: é a habilidade de perceber que os objetos possuem propriedades invariantes;
- ✓ Coordenação visual-motora: permite realizar as ações de olhar e de agir ao mesmo tempo.
- ✓ Equivalência por movimento: permite identificar a equivalência entre duas figuras quanto à forma a partir do movimento de uma delas.

Essas seis habilidades são de extrema necessidade para a compreensão do estudo das formas. “Quanto mais experiências geométricas, mais facilmente as crianças descobrem que a forma e o tamanho dos objetos que nos rodeiam não se modificam, apesar de, dependendo das posições dos objetos e do observador, a forma e o tamanho parecem modificados.” (LORENZATO, 2006, p. 46). Mesmo porque, deve-se considerar que a criança analisa as formas a partir da sua observação da sua completude, a partir da visão de um todo, isto é, sua aparência física e não por suas partes e propriedades.

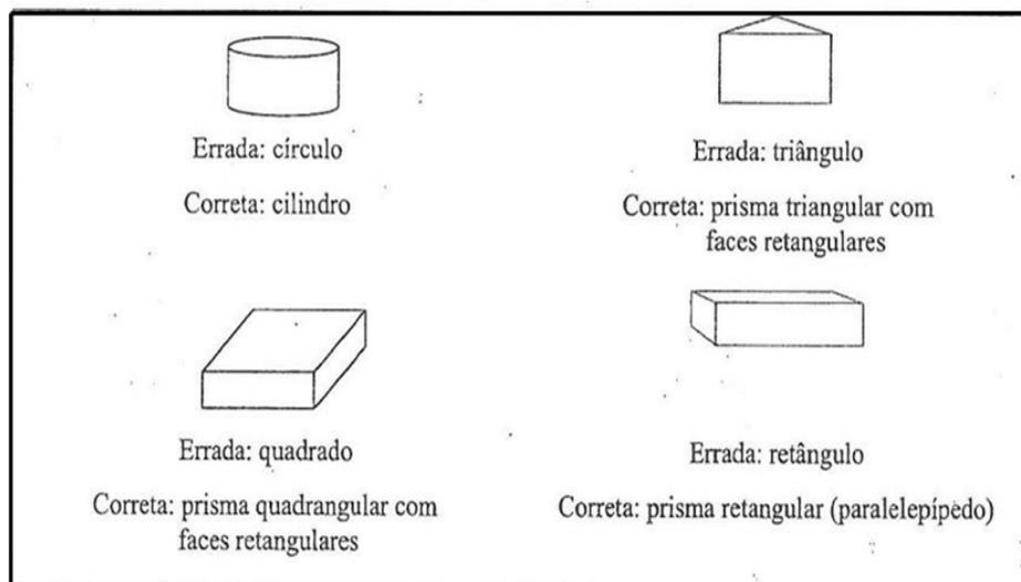
Sobre isso, Smole (2000) ressalta que,

Nesse nível de reconhecimento visual, as crianças necessitam estar envolvidas na manipulação de modelos de figuras geométricas diversas, fazendo observações diretas, táteis e visuais, nas quais elas percebem, desenham, constroem, copiam, ampliam, combinam ou modificam objetos físicos. Isso para que possam desenvolver suas primeiras noções geométricas, um primeiro vocabulário referente a

essas noções, identificar e construir formas geométricas e as primeiras noções espaciais”. (SMOLE, 2000, p. 107).

Como vimos, o ensino de geometria não se restringe às tarefas de nomear figuras e explorar, mas fundamentalmente deve ser voltada para o desenvolvimento das competências espaciais da criança. Mas, infelizmente, isto é no que muitos professores tem-se concentrado. O ensino de geometria propriamente dito há muito tempo tem sido deixado de lado pelos professores, este é o resultado de dois problemas reais na educação infantil. O primeiro, é a grande exigência pela alfabetização dos alunos e mesmo aos menores é exigido que iniciem, o quanto antes, a aprendizagem da leitura e escrita, o que faz com que os professores se detenham ao máximo a este aspecto. O segundo é que, na formação, a maioria dos professores não teve acesso aos conhecimentos de geometria necessários à prática pedagógica.

A exemplo disso, podemos citar o grave erro que muitos professores cometem ao utilizar os blocos lógicos como recurso didático. Quando, no intuito de ensinar conceitos geométricos, identificam as peças com denominação errada. A peça cilindro, por exemplo, é ensinada como círculo. Barguil (2016, 237), chama atenção para isso demonstrando os equívocos cometidos na utilização deste material (Figura 05). Esse equívoco, segundo o autor, é percebido claramente no próprio material que discrimina as peças do jogo, e consequentemente pelos professores, pais e pelas crianças.



Fonte: Barguil (2016, p. 235)

Esse equívoco certamente prejudica a aprendizagem dos conceitos geométricos, uma vez que a interiorização de um conceito não é resultado mecânico, mas a sua apropriação dá-

se por meio da ação realizada de forma consciente. No entanto, é necessário que o professor assuma a compreensão que emerge das razões epistemológicas e dos objetivos e finalidade desta proposta que, portanto, deve promover o pleno desenvolvimento das crianças da educação infantil a partir do ensino de três aspectos: a organização do esquema corporal, a orientação e percepção espacial e o desenvolvimento de noções geométricas propriamente ditas. Para Smole (2000, p. 106), “a união desses três aspectos resultaria num processo cognitivo pelo qual a representação mental dos objetos espaciais, as relações entre eles e as transformações por eles sofridas seriam construídas e ampliadas”.

A autora completa esse pensamento enfatizando que: “A geometria e os componentes corporal e espacial [...] deveriam promover ainda o desenvolvimento de uma linguagem simbólica, do desenvolvimento de uma capacidade de representação e de uma capacidade de operar com símbolos e as representações”. (SMOLE, 2000, p. 106).

Para que isso ocorra o planejamento das atividades escolares deve contemplar ações de observação, exploração, manipulação, montagem, construção, pois a medida que a criança “opera e racionaliza sobre os objetos ela constrói um espaço interior fundamentado em raciocínio” (LORENZATO, 2006 p. 43, 44).

O desenvolvimento da linguagem matemática é outro fator essencial e que também tem sido esquecido pelos professores da Educação Infantil. No caso do ensino de geometria, as autoras Smole, Diniz e Cândido (2003, p. 20), falam da linguagem geométrica que diz respeito a nomes de formas e termos geométricos que só se desenvolvem na ação principalmente em atividades escolares. Pois, sabemos que a criança chega à escola com uma gama de conhecimentos, os conhecimentos prévios, e dessa mesma forma chega também com o seu vocabulário geométrico, mas estão mais para os conceitos espontâneos do que para os conceitos geométricos. Esse desenvolvimento, assim como todo o ensino geométrico, é processual, de início é natural que as crianças confundam ou troquem os nomes, ou refiram-se a eles da forma como o compreendem e o representam mentalmente. Por exemplo, quando a criança chama a esfera de bola, ou o círculo de redondo, é respeitoso, considerando que é o início da aprendizagem, porém é importante que o professor adote e utilize as nomenclaturas adequadas para que sejam corretamente assimiladas.

SUGESTÃO DE ATIVIDADES

Como professora da Educação Infantil julgo necessário que as atividades devem ser pensadas e definidas intencionalmente considerando quanto de interesse esta atividade despertará nas crianças. No caso de crianças do 2º período de 5-6 anos, o jogo, a brincadeira o desafio, uma situação-problema quando são programadas de acordo com o nível de desenvolvimento dos alunos, são atividades que motivam e trazem sentido para a ação das crianças. O aprendizado por meio dessas atividades não ocorre em virtude das mesmas, mas na sua organização, na construção de significados que as ações permitem realizar, e na observância dos processos mentais envolvidos para que o conhecimento adquirido seja possível de ser representado.

Atividades lúdicas, jogos, brincadeiras, são práticas sociais e culturais que fazem parte da infância de tal forma que a escola jamais pode pensar em separar esta ligação, e não existe outra ferramenta melhor para desenvolver atenção, concentração, raciocínio, linguagem e memória. Aplicadas ao ensino constituem-se num recurso pedagógico eficaz que permite a criança uma participação ativa no processo de construção do conhecimento e elaboração de conceitos e significados transmitidos culturalmente.

Sendo assim, o que foi proposto para este trabalho foi a aplicação de atividades diferenciadas desenvolvidas a partir da ludicidade, jogos, brincadeiras e atividades utilizando materiais concretos e o próprio espaço da escola.

Descrevemos a seguir seis atividades desenvolvidas durante a pesquisa, são relatos de uma experiência que certamente poderão contribuir com outras práticas pedagógicas e estimular outras propostas inovadoras.

1- O TESOURO PERDIDO

Objetivo: Estimular o desenvolvimento da percepção das características e atributos das formas; Identificar faces e vértices em Poliedros; Identificar formas redondas (corpos redondos), cone, cilindro e esfera;

Antes do início do jogo foi contada a história “O tesouro do Pirata” aos alunos. Percebeu-se que foi um bom ponto de partida, pois a história manteve os alunos atentos e curiosos para o que iria acontecer.

O TESOIRO DO PIRATA

“Há muito tempo atrás um pirata viajava em seu barco carregando um tesouro precioso. Mas após uma forte tempestade o barco afundou espalhando pelo mar tudo o que nele havia. O pirata sobreviveu, nadou até uma ilha, e ficou lá por muito tempo até ser resgatado. E quando conseguiu sair da ilha a única coisa que pensava era no seu tesouro perdido.

Após procurar por muitos dias no fundo do mar, o pirata descobriu que o seu tesouro havia se espalhado por vários lugares. E o pirata já viajou muitos desses lugares e recuperou parte do seu tesouro. Mas o pirata descobriu que algumas peças do seu tesouro vieram parar aqui nessa sala – Quem está com as peças do tesouro do pirata?”
Para descobrir quem está com essas peças vamos brincar de *O Jogo do Tesouro perdido*”.



Fonte: Próprio autor

Após a história, foi apresentado às crianças o que chamamos de “modelo do tesouro do pirata”, peças do jogo blocos lógicos e sólidos geométricos. Os blocos lógicos e os sólidos geométricos são recursos muito utilizados no ensino de geometria na Educação Infantil e ainda que as peças do jogo blocos lógicos não são figuras planas, uma vez que possuem espessura, este jogo é um recurso importante que deve ser explorado em diversas atividades, assim como afirma Smole; Diniz; Cândido (2003, p.51), “é importante trabalhar com locos na Educação Infantil, pois além de permitir um trabalho com classificação, esse material pode dar início ao reconhecimento e à nomeação de figuras geométricas, já que é um modelo visual para as crianças”.

Então, mesmo sabendo que as crianças já reconheciam pelo menos os blocos lógicos, pois a escola possui esse jogo na sala de recursos, foi realizado um momento para apresentação das peças que seriam o modelo do tesouro do pirata, com o objetivo de levar os alunos a conhecer e explorar essas formas identificando suas características.

O jogo dos sólidos geométricos, composto por formas tridimensionais (cubo, paralelepípedo e outras), foi incluído, também como parte do tesouro do pirata. Durante a manipulação dos objetos foi solicitado para que os alunos observassem as características, a forma, os sólidos que rolam e os que não rolam, às diferenças e semelhanças entre as formas, as propriedades das formas: tamanho, cor, largura, espessura, etc.

Utilizou-se a linguagem geométrica para apresentar os nomes das formas, bem como suas características superfície, face, aresta, vértice. Mas, ao longo da atividade não foi exigido dos alunos que utilizassem tal linguagem, pois esta aprendizagem não é automática e sim

processual. Portanto, é comum que as crianças troquem os nomes ou substituam por nomes de objetos semelhantes a forma. Por exemplo, cubo (dado), cilindro (rolo), esfera (bola).

O Jogo do tesouro perdido, consiste em descobrir a peça (forma geométrica plana ou espacial) do tesouro a partir dos atributos citados pela pesquisadora.

Ex. *“O pirata procura uma peça azul... pequena... possui seis lados (faces)... seus lados tem a forma do quadrado”*.

Resposta: cubo azul pequeno.

À medida que é citada uma característica da peça, as crianças são estimuladas a observar, comparar, questionar entre si e indicar quem pode ter a peça. Aquele que observar que sua peça não possui as características citadas terá sua peça recolhida até descobrir quem realmente estava com a peça em questão, este é o vencedor, o que encontrou a peça perdida do tesouro do pirata.

Exemplo de pistas das peças procuradas pelo pirata

- *Vermelha... Fina... Pequena... Com duas faces (lados) em forma de triângulo...*
- *Azul... Com seis faces (lados)... Com oito vértices (pontos).*
- *É um corpo redondo que tem possui dois círculos, cor azul.*
- *Amarelo... Grosso... Grande... Com duas faces (lados) em forma de círculo...*

Durante a pesquisa percebeu-se que o Jogo “O tesouro perdido” estimula, também a resolução de problemas e com isso contribuiu com o desenvolvimento de diferentes esquemas (comparar, classificar, selecionar, analisar, enumerar etc.) de uma forma natural e interessante, pois para as crianças o jogo e a brincadeira fazem parte da sua realidade e proporciona a elas um prazer diferente das outras atividades escolares.

Além disso, atividades que permitem ao aluno manusear as formas geométricas facilitam na construção do conhecimento de suas partes, suas propriedades e características. A teoria da representação mental diz que imagens e palavras são formas de representar o conhecimento, ao utilizar as duas informações na definição de uma peça do jogo, o aluno começa a trabalhar mentalmente na representação de uma figura, assim como no jogo quando o aluno observava e identificava as características citadas na peça que estava em suas mãos. Quando o aluno começa a assimilar as informações, o conhecimento é mentalmente representado a partir da imagem mental construída na interação com o objeto.

2- AGRUPAMENTO DE FORMAS GEOMÉTRICAS

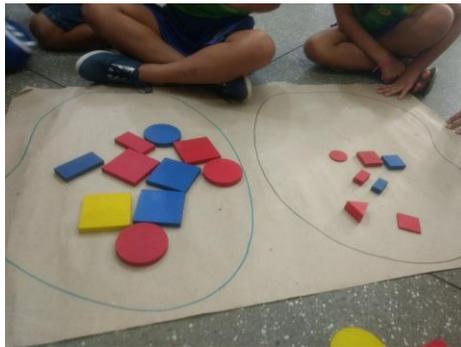
Objetivo: Classificar e agrupar as formas geométricas a partir da percepção de seus atributos; Estabelecer relações entre propriedades de figuras geométricas que envolvam tamanho e forma;

A orientação para esta atividade é que o aluno deve organizar as formas em grupo (conjunto) de acordo com a pista (atributos) que a professor falar ou mostrar no cartão. Para cada situação, as pistas entregues ou citadas aos alunos (A1 e A2) eram diferentes, o que exigia uma atenção e concentração maior. Em algumas situações os alunos podem trabalhar com duas ou mais pistas.

Observe os exemplos da experiência realizada com os alunos:

1ª) Situação. A1: *grande*

A2: *pequena.*

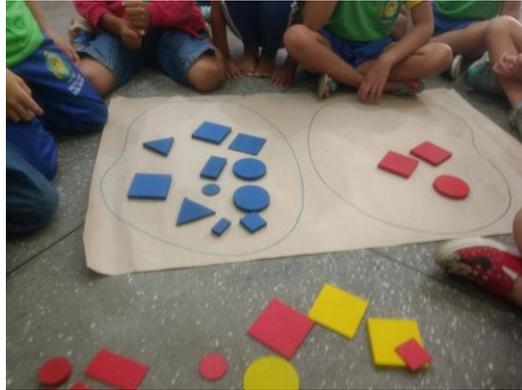


Fonte: Próprio autor

Os alunos formaram os conjuntos sem dificuldades, não houve conflito na resolução da atividade.

2ª) Situação. A1: *pequena e azul*

A2: *grande e vermelha*

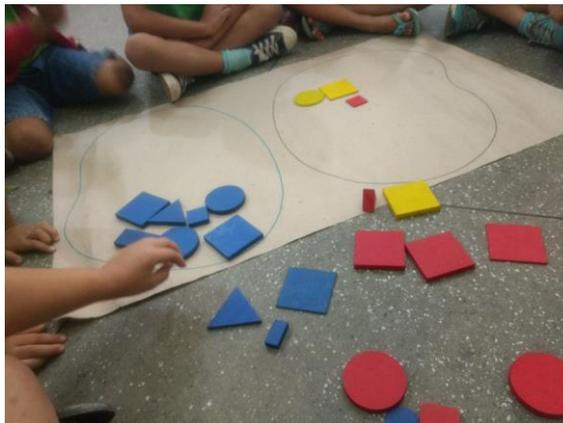


Fonte: Próprio autor

Já nesta situação observou-se que os alunos demoraram a começar a colocar as peças no conjunto, o aluno 1 que recebeu a pista pequena e azul, considerou só a cor das formas. Já o aluno 2 resolveu a situação sem problemas, mas deixou algumas peças de fora.

3) Situação. A1: *azul e grossa*

A2: *amarela e fina*



Fonte: Próprio autor

4) Situação. Os alunos receberam fichas com símbolos que indicavam os atributos. [a estrela: tamanho; a linha: espessura; e a pintura: cor, o numeral: quantidade de lados]. As fichas eram diferentes com 3 ou mais símbolos.



Fonte: Próprio autor

Em atividades como esta as situações devem partir do simples ao complexo, ou seja, professor o deve desafiar os seus alunos estabelecendo uma complexidade no número de atributos, pois isso leva os alunos a utilizar habilidades de percepção espacial além dos processos mentais básicos (Lorenzato, 2006). Assim como na resolução da atividade na qual ao aluno foi solicitado formas com atributos: vermelho, pequeno, fino. Para resolver a situação precisou classificar, comparar, incluir, contar e agrupar por categoria a partir da análise da forma e conteúdo das peças (tamanho, cor, espessura).

Identificar os atributos das peças do jogo, ou seja, de objetos geométricos, exigiu que os alunos operassem com diferentes conceitos físico-matemáticos (Lorenzato, 2006), ao mesmo tempo em que da sua maneira observava, manipulava e analisava o objeto. Contudo, essa percepção de objetos com atributos semelhantes ou diferentes em objetos da mesma espécie, é uma atividade que favorece o desenvolvimento da percepção espacial e a representação mental dos conceitos trabalhados.

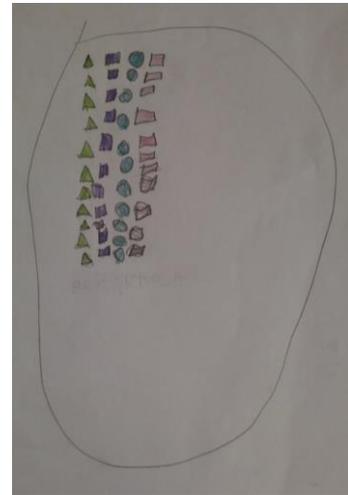
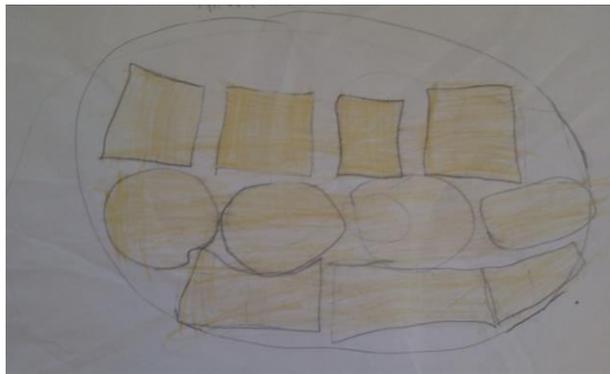
Segundo Stenberg (2014), a imagem mental é construída a partir de experiências sensoriais. Esses tipos de atividades permitem aos alunos manipular, observar, classificar e identificar atributos nas formas geométricas possibilitaram também o armazenamento na memória da imagem visual das formas exploradas pelo aluno.

Após o jogo os alunos podem registrar com desenhos a forma como entenderam o jogo. Estes registros são importantes para análise de como compreenderam a atividade e os conceitos trabalhados, pois o desenho é uma forma de representação gráfica ou pictórica (GARDNER, 1994). É uma das formas de expressão das crianças, e quanto mais rica e prazerosa a atividade for para o aluno, assim também será o seu registro. Para Smole,

[...] a construção de conceitos e procedimentos em matemática está relacionada à atividade mental de quem aprende, sendo assim compreender as formas de representação gráficas externas, nos permite perceber que significados eles atribuem

aos conceitos que aprendem e como realizam as atividades matemáticas nas quais são envolvidos. (SMOLE, 2013, p. 50).

Este também é o momento em que o professor pode analisar como o aluno está concebendo a aprendizagem matemática, visto que esses registros tendem a demonstrar as impressões do aluno sobre as ações realizadas e como o conceito foi assimilado. Isso não significa dizer que por desenhar um quadrado o aluno domine as características desta forma geométrica, mas é possível inferir os significados que o aluno atribuiu aos conceitos estudados e as relações conceituais presentes no desenho.



Fonte: Atividades dos alunos do 2º período, da Educação Infantil da escola EMJC, realizadas durante a pesquisa.

O desenho é uma forma de representação gráfica ou pictórica (GARDNER, 1994). É uma das formas de expressão das crianças, e quanto mais rica e prazerosa a atividade for para o aluno, assim também será o seu registro. Para Smole,

[...] a construção de conceitos e procedimentos em matemática está relacionada à atividade mental de quem aprende, sendo assim compreender as formas de representação gráficas externas, nos permite perceber que significados eles atribuem aos conceitos que aprendem e como realizam as atividades matemáticas nas quais são envolvidos. (SMOLE, 2013, p. 50).

Este também é o momento em que o professor pode analisar como o aluno está concebendo a aprendizagem matemática, visto que esses registros tendem a demonstrar as impressões do aluno sobre as ações realizadas e como o conceito foi assimilado. Isso não significa dizer que por desenhar um quadrado o aluno domine as características desta forma

geométrica, mas é possível inferir os significados que o aluno atribuiu aos conceitos estudados e as relações conceituais presentes no desenho.

3- OBJETOS E SÓLIDOS GEOMÉTRICOS, SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS

Objetivo: Identificar formas geométricas em objetos do cotidiano; Reconhecer e nomear figuras geométricas;

Sabemos que o ensino de geometria deve partir de situações concretas, enfatizando a exploração do espaço e também dos objetos. É importante que a criança possa manipular, analisar e representar objetos de diferentes formas.

Dessa forma, a proposta para esta atividade, também desenvolvida durante a pesquisa, consiste em estimular os alunos a analisar e manipular objetos de diferentes formas. Para tanto, é necessário levar a sala de aula ou pedir aos alunos para que tragam de casa uma variedade de objetos. Na sala de aula eles exploram os objetos a sua maneira e observam suas características a partir de questionamentos feitos pelo professor como: *Que objeto é esse? Para que serve? Quais formas você consegue identificar? Com qual sólido geométrico ele se parece?*

Após o momento de exploração dos objetos os alunos podem ser separados em grupos, é importante que tenham um momento para que possam manusear livremente os objetos. A melhor maneira que as crianças encontram para a manipulação dos objetos é a brincadeira. Montam e constroem cidade com casas, lojas, prédios, etc. No brincar a criança amplia sua possibilidade do real de realizar atividades e conceber ao seu modo objetos e situações da realidade, e tão logo surge uma situação imaginária.

[...] a ação em uma situação imaginária ensina a criança a dirigir seu comportamento não somente pela percepção imediata dos objetos ou pela situação que a afeta de imediata, mas também pelo significado dessa situação, em que as ações surgem das ideias e não das coisas. Ao brincar, a criança passa a entender o que na vida real passou despercebido, experimentando e transformando as regras do comportamento às situações imaginárias criadas na ação do brincar. (MORETTI E SOUZA, 2015 p. 31).



Fonte: Próprio autor

Por meio desse tipo de brincadeiras a criança demonstra sua capacidade simbólica de criar significados a partir de objetos do seu mundo. As atividades de livre manipulação dos objetos e das peças dos jogos levaram os alunos a recriar objetos e representar situações do cotidiano, o momento permitiu maior liberdade e autonomia na decisão do *quê* e *como* fazer.

Num segundo momento, a sugestão é propor às crianças uma atividade de identificar as características similares entre os objetos e os sólidos geométricos. Um aluno por vez escolhe o objeto e o coloca na fila do sólido geométrico conforme as semelhanças de suas formas.



Fonte: Próprio autor

De início, é provável que os alunos confundam algumas formas, principalmente a forma do paralelepípedo com o cubo. O conflito permite aos alunos analisar, comparar e

estabelecer relações de semelhanças em objetos tridimensionais, e possibilita novas percepções a respeito dos sólidos.

De acordo com Dante (1996, p 202), “enquanto observa, compara e manipula objetos, a criança está fazendo geometria – a geometria manipulativa, a geometria informal, a geometria experimental”. Daí a necessidade de permitir que a criança explore o ambiente e manipule diferentes objetos, caixas, latas, embalagens, para que descubra formas e perceba as dimensões, semelhanças e diferenças nas características dos objetos.

4- AS FORMAS GEOMÉTRICAS ENCONTRADAS NO ESPAÇO FÍSICO DA ESCOLA

Objetivo: Identificar formas geométricas em objetos do cotidiano; Reconhecer e nomear figuras geométricas;

Conforme já foi dito, a organização de uma atividade de geometria na educação infantil deve ter como objetivo principal o desenvolvimento da percepção espacial. “São as habilidades de percepção espacial que organizarão a percepção de espaço para a criança em desenvolvimento, fazendo com que os estímulos isolados e caóticos possam relacionar-se e permitir uma compreensão mais estável e coerente do espaço a sua volta”. (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2003, p. 18).

Para a realização desta atividade os alunos foram convidados a sair da sala de aula passear pela escola observando as formas que encontravam. Na parte externa da escola foi solicitado aos alunos que se afastassem para que pudessem observar a escola de um ângulo do qual provavelmente ainda não haviam observado e analisado.



Área externa da Escola Municipal Jóquei Clube
Fonte: Próprio autor

A visualização da estrutura física da parte externa da escola, ou de qualquer outra construção permite aos alunos primeiramente perceber que as formas geométricas estão presentes em diversos locais do seu cotidiano e identificar e nomear essas formas planas e espaciais. É importante que em momentos o professor estimule a interação e troca de conhecimento, tanto a partir de suas contribuições e questionamentos, quanto daquilo que o aluno também compartilhar.

No retorno à sala de aula, os alunos fazem o registro de tudo que foi observado. O momento do registro seja por meio do desenho, o mais viável para a Educação Infantil, ou por meio da escrita, é uma atividade que a princípio parece complementar. No entanto é imprescindível pois é por meio do registro que os alunos expressam suas percepções, a sua compreensão e modos de pensar sobre uma realidade.



Representação da parte externa da escola

Fonte: Atividades dos alunos do 2º período da Educação Infantil da escola EMJC, realizadas durante a pesquisa.

É possível identificarmos que através dos desenhos a criança expressa e demonstra o seu pensamento, pois “o desenho aparece à criança como uma linguagem, assim como o são o gesto ou a fala, e é a sua primeira escrita”. (SMOLE, 2000, p. 86). Assim, também, como sugere o RCNEI (1998):

O desenho é uma forma privilegiada de representação, na qual as crianças podem expressar suas ideias e registrar informações. É uma representação plana da realidade. Desenhar objetos a partir de diferentes ângulos de visão, como visto de cima, de baixo, de lado, e propor situações que propiciem a troca de ideias sobre as

representações é uma forma de se trabalhar a percepção do espaço. (BRASIL, 1998, p.232)

O desenho é uma das formas de representação mental utilizada pela criança, uma forma de expressar conhecimento, sentimentos e impressões de situações reais. Dessa forma, a representação pictórica (GARDNER, 1994) dos alunos demonstram evocações de símbolos da realidade ausente, ou seja, a imagem mental que as crianças mesmo sendo muito pequenas já são capazes de representá-las.

5- CONSTRUÇÃO DE FORMAS TRIDIMENSIONAIS

Objetivo: Representar, construir e conceber formas geométricas.

Antes da realização desta atividade, devem ser apresentados novamente os sólidos geométricos e algumas formas planificadas também para que os alunos possam observar, comparar e manipular o material.

Por se tratar de uma atividade que exige manuseio de diferentes materiais, é importante que o professor explique com bastante clareza o que deve ser feito e se possível trazer exemplos, assim os alunos se sentirão mais motivados.

Assim, durante a aplicação desta atividade houve o momento de explicação, demonstração e em seguida os alunos construíram as formas tridimensionais, algumas convencionais e outras criadas por eles mesmos.





Fonte: Próprio autor

Sabe-se que para formar o conceito de cubo, ou pirâmide, ou alunos deveriam se apropriar de outros conceitos (ângulos, retas, arestas, e outros). Porém, analisando o desenvolvimento da atividade é possível que tais conceitos, ainda que não de forma concretas, são aprendidos pelos alunos por meio da ação intermediada pelo signo, linguagem, “palavras são signos que substituem objetos do mundo real”. (BRAGA e CARVALHO, 2012, p. 210).

Quando o aluno entende que precisa de mais um palito para que de um triângulo forme um quadrado, ou quando faz mais uma bolinha de massinha fazer o ponto que une as retas de uma pirâmide, obviamente que tais explicações ainda não são feitas dessa forma, o aluno não compreende o conceito de reta, arestas, vértice ou ponto, mas encontra um sentido para tais conceitos na sua ação.

Além disso, de acordo com o RCNEI (BRASIL, 1998), representações tridimensionais como construção de formas, e com blocos de madeiras,

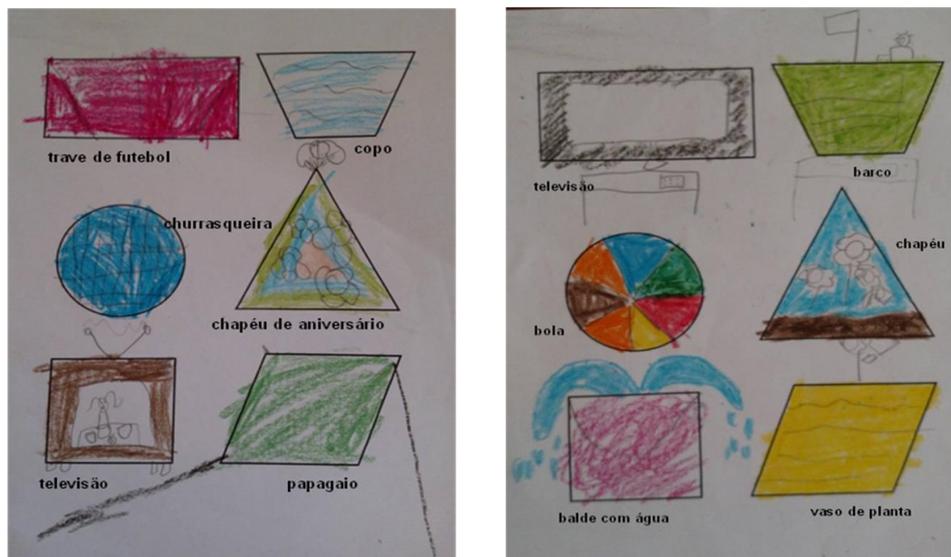
[...] permite uma exploração mais aprofundada das propriedades e características associativas dos objetos, assim como de seus usos sociais e simbólicos. Para construir, a criança necessita explorar e considerar as propriedades reais dos materiais para, gradativamente, relacioná-las e transformá-las em função de diferentes argumentos de faz-de-conta. (BRASIL, 1998, p. 232).

Essa afirmativa foi conferida quando se observou a ação dos alunos de, primeiramente construir o sólido conforme foi orientado, mas, logo em seguida e espontaneamente, começaram a dar outras formas ao objeto geométrico construído, ou seja, as propriedades do objeto geométrico deu forma a um objeto da realidade ou da própria imaginação do aluno.

6- REPRESENTAÇÕES A PARTIR DE FORMAS GEOMÉTRICAS

Objetivo: Representar objetos e situações do cotidiano a partir das formas geométricas

Para esta atividade os alunos receberam uma folha de papel, onde continha desenhada seis formas planas. Após observar e rever os nomes das formas, que para eles a novidade foi o trapézio e o paralelogramo, foi pedido para que eles representassem algum objeto partir do desenho da forma.



Fonte: Atividades dos alunos do 2º período, da Educação Infantil da escola EMJC, realizadas durante a pesquisa.

Em atividades de representação do conhecimento é possível analisar também o conhecimento espontâneo do aluno, bem como o desenvolvimento dos conceitos. Qualquer informação específica das características de um objeto são resultados de percepções realizadas na interação com esse objeto. Essa interação, não necessariamente precisa ser em manipulação desse objeto, mas pode ser oriundas de outras formas de interação com o conhecimento empírico, uma conversa, assistindo filmes ou desenho na TV, figura de livros, etc. Por exemplo, um dos alunos desenhou um barco, provavelmente tenha visto a imagem do barco tal como essa em livros, ou desenhos feitos por outras pessoas, que lhe permitiu assimilar a imagem de barco como sendo real. Enquanto que o desenho da televisão desenhada a partir do retângulo e o desenho da churrasqueira a partir do círculo apresentam características mais realistas.

Entretanto, apesar dos desenhos infantis não satisfazerem as expectativas dos adultos, no sentido de clareza e perfeição, esses desenhos quase sempre solucionam e mostram a versão do mundo construída pela criança, além de conceitos adquiridos espontaneamente em suas percepções. Os desenhos infantis apresentam um esquema-mental elaborado pela criança antes mesmo de fazê-lo (SMOLE, 2000, p. 113), esses esquemas trazem em si informações que podem ter sido adquiridas em diferentes momentos e de diferentes formas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste trabalho foi de extrema relevância para minha formação profissional. Conhecer e aplicar as teorias que aqui foram abordadas me levou a compreender muitos processos que já eram evidentes tanto na aprendizagem dos alunos como na minha prática, porém nunca questionados. A reflexão sobre o ensino-aprendizagem de conceitos faz parte do trabalho do professor, porém para torná-la como elemento propulsor de uma nova prática, é necessário que se tenha um conhecimento do “*o quê, para quê, e como*” ensinar os conceitos.

O professor precisa ajustar dois aspectos importantes, a reflexão sobre a prática e o desejo de conhecer dos alunos para trazer significado às situações de ensino que promove, pois é no processo de ensino-aprendizagem que percebemos o movimento que emerge da própria necessidade do sujeito em conhecer e experimentar novos conhecimentos. Especialmente na Educação Infantil que é o início da fase escolar da criança, e as marcas positivas e negativas desta etapa do ensino podem ser decisivas para sua vida acadêmica.

Durante a realização da proposta didática, da qual resultou o produto final da pesquisa, as observações e análises do processo exigiram um exercício de relação entre a teoria com os fenômenos que ocorreram na sala de aula, o comportamento, a linguagem, as ações dos alunos revelaram aspectos que além de contribuir com os resultados da pesquisa trouxeram a mim uma nova perspectiva de ensino. Primeiramente o professor deve ter clareza dos seus objetivos de ensino; em seguida, ainda que com razoável profundidade, é necessário conhecer, compreender os conteúdos científicos que serão ensinados; deve também, buscar conhecimento da natureza epistemológica dos conteúdos e possibilidades didáticas para ensino dos mesmos; e por fim, é necessário que o professor busque nos espaços de divulgação científica teorias e pesquisas voltadas para sua área de ensino que fundamente ou norteie sua prática.

Por fim, ressalto a importância de pesquisas sobre a teoria das Representações Mentais na área educacional, pois ao meu ver, são imprescindíveis para o avanço da qualidade do ensino, especialmente na Educação Infantil. Para que trabalhos como estes sejam divulgados, alcancem as salas de aula e transformem outras realidades assim como transformou a minha.

REFERÊNCIAS

BARGUIL, P. M. **Geometria da educação infantil e no ensino fundamental.** In: ANDRADE, F. A. de.; TAHIN, A. P. V.O; CHAVES, F. M. (Orgs.). *Educação saberes e práticas.* Curitiba: CRV, 2016. P. 233-250.

BRAGA, E. M.; CARVALHO, L. L. **Representação, Signo e Conceito na Teoria de Vygotsky: Impacto sobre o conceito de metacognição.** In: LOPES, E. J.. (Org.). *Temas em Ciências Cognitivas & Representação Mental.* 1ª ed.Porto Alegre: Sinopsys Editora, 2012, v. , p. 219-238.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil.** Brasília: MEC/SEF, 1998, vol.1,2 e 3.

CONSENZA, R. M. GUERRA, L. B. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende.** Porto Alegre: Artmed, 2011.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Matemática na Pré-escola.** São Paulo: Editora Ática, 1996.

GARDNER, Howard. **A criança pré-escolar: Como pensa e como a escola pode ensinar.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

GOULART, Iris Barbosa. **Piaget: experiências básicas para utilização pelo professor.** 255 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

LORENZATO, Sérgio. **Educação Infantil e percepção matemática.** Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

_____. **Para aprender matemática.** Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

MOREIRA, M. A. **Modelos Mentais. Investigações e Ensino de Ciências**. V. 1, N. 3, dez. 1996. Disponível em: www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID17/v1_n3_a1.pdf. Acesso em: 17 de agosto de 2015.

MORETTI, V. D. SOUZA, N. M. M. **Educação matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Princípios e práticas pedagógicas**. 1. Ed. São Paulo: Cortez, 2015.

MOYSÉS, Lúcia. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. Campina, SP: Papyrus, 1997.

PIAGET, J. INHELDER, B. **A representação do espaço na criança**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

ROSSINI, J. C. **Atenção Seletiva e Representação Mental**. In: LOPES, E. J.. (Org.). **Temas em Ciências Cognitivas & Representação Mental**. 1ª ed. Porto Alegre: Sinopsys Editora, 2012, v., p. 135-148.

SEBER, Maria da Glória. Piaget: **O diálogo com a criança e o desenvolvimento do raciocínio**. São Paulo: Scipione, 1997.

SMOLE, K.S; Diniz, M.I. **Quebra-cabeças: Um recurso para ensinar e aprender geometria na Educação Infantil**. Curitiba. Revista Aprender – Ano 1 - Nº 02 – Setembro/Outubro de 2000. Editora Hoper. Disponível em: mecdb3.c3sl.ufpr.br:8080/.../A%20matemática%20dos%20quebra-cabeças.zip?...1 Acesso em: 23 de abril de 2017.

SMOLE, Kátia Stocco. **A Matemática na Educação Infantil: A teoria das inteligências múltiplas na prática escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SMOLE, K.S; Diniz, M.I. Cândido, P. **Matemática de 0 a 6 anos**. V. 3. Figuras e formas; Porto Alegre: Artmed, 2003.

STEMBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva**. Tradução: Ana Maria Dalle Luche, Robert Galman. São Paulo. Cengage Learning. 2014.

TAUCEDA, K. C. **Aprendizagem de conceitos biológicos através do estudo das representações mentais**. 2009. Disponível em: www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID55/v3_n2_a2013.pdf. Acesso em: 19 de agosto de 2015.

VASCONCELLOS, J. L. C. de, OLIVEIRA, R. V. de. **Representações Mentais: Uma abordagem Cognitivista**. Revista: Saúde Mental em Foco do CESUCA - v. 1, n. 1, ago. 2012. ISSN 2316-3674. Disponível em: ojs.cesuca.edu.br > Capa > v. 1, n. 1 (2012) > Vasconcellos. Acesso em: 29 de julho de 2015.

VIGOTSKI, L.S. **Pensamento e Linguagem**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

_____, L.S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.