

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Gilvânia Costa Fernandes

**CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL: O PLANEJAR E O DESENVOLVER DE
UMA ATIVIDADE SOBRE FENÔMENOS NATURAIS EM UMA TURMA DE
CINCO ANOS**

Mai de 2015

Gilvânia Costa Fernandes

**CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL: O PLANEJAR E O DESENVOLVER DE
UMA ATIVIDADE SOBRE FENÔMENOS NATURAIS EM UMA TURMA DE CINCO
ANOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Especialização em Docência na Educação Básica da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências.

Orientadora: Eliane Ferreira de Sá

Belo Horizonte

2015

Gilvânia Costa Fernandes

**CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL: O PLANEJAR E O DESENVOLVER DE
UMA ATIVIDADE SOBRE FENÔMENOS NATURAIS EM UMA TURMA DE CINCO
ANOS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção de título de Especialista em Educação em Ciências pelo Curso de Especialização em Formação de Educadores para Educação Básica – Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

Aprovado em 9 de maio de 2015

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof.^a Dr^a. Eliane Ferreira de Sá – FAE/UFMG

Convidado: Prof.^a. Dr^a. Nilma Soares da Silva - FAE/UFMG

DEDICATÓRIA

Aos meus filhos queridos Ruy e Ryan; meus pais Lorenço e Maria José; minhas irmãs Gilcimara, Lucineyde, Lucineia, Fábria e Fagna. Pelo carinho e paciência em lidar comigo neste período de estudos marcado por ausências.

AGRADECIMENTOS

À professora Eliane Ferreira de Sá, orientadora dedicada, pela disponibilidade, atenção, respeito e paciência com que acompanhou todo processo de elaboração deste trabalho;

Aos professores do LASEB Educação em Ciências responsáveis pelo conhecimento base para minhas pesquisas;

Às colegas professoras para Educação Infantil da UMEI Alaíde Lisboa pelo companheirismo, discussões e apoio.

EPÍGRAFE

“A Ciência não é, nunca será, um livro terminado. Todo progresso importante levanta novas questões. Dificuldades novas e mais profundas são reveladas posteriormente a cada desenvolvimento”.
(Einstein, 1938)

RESUMO

O trabalho em questão trata-se da exposição e reflexão de um planejamento pedagógico, na área de ciências naturais, realizado em uma Unidade de Educação Infantil (UMEI) do município de Belo Horizonte com crianças na faixa etária de cinco anos.

A concepção nos dias de hoje para se ensinar ciências é a de que deve-se problematizar e desafiar os alunos para que possam aprender conceitos por meio de reflexão e investigação. Considera-se seu desenvolvimento na aprendizagem quando o mesmo acrescenta a seus conceitos prévios do cotidiano, sofisticando-os aos conceitos científico, em um processo ativo. Usando como referência discussões de autores como Piaget e Vygotsky.

Nesse planejamento foi realizada uma atividade, dividida em cinco etapas, sobre o conceito de imagem a partir de um objeto real e virtual e da construção de uma câmera escura.

Pôde-se constatar que o fator empírico atua na construção do conhecimento da criança uma vez que ela age ativamente sobre o objeto.

Posterior a cada ação realizou-se análise dos dados registrados por conversas em grupos e individuais, desenhos, fotografias e filmagens. Como resultados, concluiu-se que um real aprendizado do ensino de ciências não se faz levando em consideração características do conhecimento em relação ao conteúdo, mas deve levar em consideração as características dos alunos, como a especificidade da idade, sua capacidade de raciocínio e seu conhecimento prévio dependendo da cultura que está inserida.

Palavras-Chave: Ensino de Ciências; formação de conceitos; Educação Infantil.

Sumário

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	12
2.1 Objetivo Geral.....	12
2.2 Objetivos específicos	12
3 REFERENCIAL TEÓRICO	13
4 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE ESCOLAR	19
4.1 O que diferencia a UMEI Alaíde Lisboa das outras UMEIs?	19
4.2 Estrutura organizacional da escola.....	20
4.3 Perfil da turma.....	20
4.4 Professoras da turma.....	21
4.5 A criança em questão	21
5 DESCRIÇÃO METODOLÓGICA	24
6 PLANEJAMENTO DA ATIVIDADE: Conceito de imagem e construção de uma câmera escura	25
6.1 Imagem: definição	25
6.2 Câmera escura: descrição e breve história.....	25
7 DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE	27
7.1 1ª Etapa: Pré teste	27
7.2 2ª etapa: Pintura da caixa para a construção da câmera escura	28
7.3 3ª etapa: Exploração dos objetos que serão utilizados e construção da câmera escura	28
7.4 4ª etapa: Pós teste.....	29
8 RELATO DA EXPERIÊNCIA VIVENCIADA	30
8.1 1ª etapa: Pré teste	30
8.2 2ª etapa: Pintura da caixa para a construção da câmera escura	38
8.3 3ª etapa: Construção da câmera escura e Apreciação dos objetos	41
8.4 Montagem da Câmera Escura.....	46
8.4.1 O papel do professor	46
8.4.2 O brincar, o lúdico na educação infantil.....	53
8.5 4ª etapa: Pós teste.....	58
9 REGISTRO E AVALIAÇÃO EM ANÁLISE	60
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
11 REFERÊNCIAS	67

1 INTRODUÇÃO

“Quem nunca cometeu um erro, nunca tentou algo novo”

“ A imaginação é mais importante que o conhecimento”

(Albert Einstein)

Meu interesse pela educação teve início no ensino médio ao escolher cursar o técnico em magistério em vez de técnico em contabilidade (únicas opções) em uma escola Estadual no interior de Minas Gerais, década de 90. Ao mudar para Capital, Belo Horizonte, decidi continuar meus estudos na área educacional, cursei Pedagogia na Universidade Federal de Minas Gerais. No mesmo ano de ingresso na Universidade (2007) fui nomeada ao cargo de “Educador Infantil” (depois de muita luta da categoria, mudou a nomenclatura para “Professor para Educação Infantil” em 2012).

No início não fazia ideia de como ensinar as crianças pequenas, apenas cuidar, agir de forma a reproduzir o que aprendi com minha mãe. No decorrer da graduação fui descobrindo o real significado da escola de Educação Infantil, como instituição social, com a função de cuidar e educar as crianças de forma intencional e articulada, contribuindo para sua formação humana. Nomeada no segundo cargo em 2013 e lotada na mesma escola, agora com outra visão sobre a Educação Infantil.

Trabalho há mais tempo com crianças do berçário até 2 anos (1º ciclo), em se tratando do conteúdo de ciências, com os bebês, o que mais faço é explorar com elas as texturas, sensações. Estou atualmente convencida que nesta idade, toda criança reconhece e entende o mundo através dos sentidos, das ações concretas sobre os objetos e as situações, através do ouvir, ver, tocar e levar a boca.

Com as crianças maiores na faixa etária de 3 a 5 e 6 meses (2º ciclo), trabalho, até então, questões relacionadas ao meio ambiente, tais como, a

importância em preservar a natureza, lixo reciclável e respeito a diversidade; corpo humano, higiene pessoal, alimentação saudável, plantas, horta, germinação da semente. Temas que sempre despertam o interesse e curiosidade das crianças, a maioria já tem um conhecimento prévio sobre eles.

No ano de 2014 ao cursar na Universidade Federal de Minas Gerais a especialização *latu-sensu* Educação em Ciências refinei o meu olhar de como ensinar ciências na Educação Infantil, especificamente tópicos do conhecimento físico.

O presente trabalho relata o desenvolvimento de um plano de ação realizado em uma Unidade Municipal de Educação Infantil (UMEI Alaíde Lisboa) do Município de Belo Horizonte, com crianças na faixa etária de 5 anos sobre o conceito de imagem. As reflexões foram realizadas tomando como referência as discussões de Piaget e Vygotsky a cerca da formação e evolução de conceitos.

Todos os bebês e crianças pequenas estão naturalmente interessados em examinar objetos, agir sobre eles e observar suas reações.

As crianças desde pequenas são incentivadas a observarem a própria imagem em espelhos. Com o objetivo de: Construir identidade e autonomia, familiarizar-se com a imagem do corpo e trabalhar imitações, gestos e expressões.

Um dos estágios mais importantes no desenvolvimento de qualquer pessoa é o que o psicanalista francês Jacques Lacan (1901-1981) denominou como estágio do espelho ("estádio", no caso, é sinônimo de fase ou período). Quando colocado em frente a um espelho, ele progressivamente reconhece a imagem refletida de seu corpo e é a partir dessa experiência que o "eu" começa a ser construído.

À medida que interage com o meio ambiente, as crianças aprendem sobre o mundo, fazendo perguntas e procurando respostas às suas indagações e questões. Como integrantes de grupos socioculturais singulares, vivenciam experiências e interagem num contexto de conceitos, valores, ideias, objetos e representações sobre os mais diversos temas a que têm acesso na vida cotidiana, construindo um conjunto de conhecimentos sobre o mundo que as cerca (RCNEI, V.3, 1998, p.152).

As atividades de conhecimento físico conduzem, não somente ao desenvolvimento do conhecimento nas crianças, dos objetos no mundo físico, mas também o desenvolvimento da sua inteligência ou compreensão em um sentido geral. Desde a educação infantil as atividades de conhecimentos físicos podem ser inseridas, uma vez que, de acordo com o Piaget (1971), a criança constrói seu conhecimento físico e lógico- matemático através de suas próprias ações sobre os objetos. De acordo com Piaget e Garcia (1971)

A criança pode certamente estar interessada em classificar coisas pelo prazer de classificar, e ordenar coisas pelo prazer de ordenar, etc., quando a ocasião se apresenta. Entretanto no geral isso se dá quando ela tem acontecimentos ou fenômenos para explicar ou objetivos para atingir em uma situação intrigante em que as operações sejam mais exercitadas (p.26). O funcionamento da inteligência (operações)... é mais estimulado e desenvolvido medida em que os problemas apresentados pela realidade são mais variados e mais interessantes. (p.29) (Piaget e Garcia, 1971)

Nesse sentido, acreditamos que desenvolver atividades que explorem o conceito de imagem é um dos meios possíveis de se trabalhar conceitos das ciências naturais com as crianças pequenas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

✓ Desenvolver uma proposta de ensino para trabalhar conceito de Imagem com crianças de 5 e 6 anos.

2.2 Objetivos específicos

✓ Trabalhar a percepção da criança sobre as imagens formadas em espelhos e em fotografia.

✓ Levar a criança a perceber que existe diferença entre um objeto real e sua representação, tanto em um espelho, quanto em uma fotografia;

✓ Trabalhar a percepção da criança sobre a formação da imagem no papel, a partir de uma câmera escura;

✓ Levar a criança a perceber a presença da luz para que a formação da imagem aconteça;

✓ Levar a criança a levantar hipóteses, explicar e registrar, á sua maneira, como funciona uma câmera escura.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Como embasamento teórico utilizo estudos no campo da educação em ciências¹ que investigam o modo como se constroem conhecimentos científicos em sala de aula. Usando como referência discussões de Piaget e Vygotsky à cerca da formação e evolução de conceitos.

Começando por Piaget, é possível pensar no processo de formação de conceitos em sua teoria de equilíbrio, à partir do conceito de esquema.

Segundo Piaget cada sujeito nasce com alguns poucos esquemas sensório motores que lhes permitem dar conta de algumas ações como sugar no peito da mãe para se alimentar. Rapidamente pelo hábito de utilizar esse esquema, acaba resultando em sua modificação e sofisticação. Isso torna o sujeito mais apto e preparado para lidar com o mundo e satisfazer suas necessidades.

Além dos esquemas sensório motores, que o sujeito irá preservar durante toda sua vida, existe outro tipo de esquemas mais tardios na evolução do indivíduo: os esquemas conceituais ou conceitos. Tais esquemas conceituais permitem ao sujeito agir e reagir em certas situações, a partir de ideias e representações que ele traz em sua memória.

Os esquemas conceituais dependem justamente da capacidade de representar e evocar por meio de símbolos, os objetos e eventos do mundo vivenciado ou imaginado. Inicialmente a criança adquire esta capacidade por meio de jogos de imitação e depois por meio de palavras e representações mais abstratas. Sem os esquemas conceituais não seríamos capazes de significar o mundo a nossa volta.

Os esquemas sensório motor e conceitual, ao longo da vida, vão se sofisticando e se diversificando por diferenciação e por coordenação.

¹ Ensino de Ciências por Investigação- ENCI: Volume III/ Maria Emília Caixeta de Castro; Carmen Maria De Caro Martins; Helder de Figueiredo e Paula (Orgs.). – Belo Horizonte: UFMG/FAE/CECIMIG, 2009. 115P.: III. Coleção ENCI.

Por diferenciação quando um esquema novo é formado pela diferença do esquema inicial, a observação é distinta da que o sujeito previa. Por coordenação é quando um conceito tem relação direta com o outro, para compreensão de determinado conceito é preciso da compreensão de outros conceitos.

A modificação destes esquemas ocorrem pelos períodos de equilíbrio, através dos esquemas de assimilação. Assimilação é a incorporação de um elemento exterior como objeto, acontecimento e fenômeno por meio de um esquema do próprio sujeito. As vezes os objetos e eventos do mundo resistem aos esquemas de um dado sujeito e não podem ser por ele completamente assimilados, isso faz surgir a acomodação que é o nome dado ao processo que permite a modificação dos esquemas.

Para Piaget o que leva o sujeito a rever seus esquemas e produzir a desequilíbrio são as perturbações. As perturbações surgem da resistência que os esquemas encontram ao tentar exercer sua capacidade assimiladora. Podem ser de três formas: a primeira perturbação ocorre quando o aluno aplica um conceito espontâneo como explicação para um experimento em sala de aula e com a observação do mesmo descobre que há um desacordo entre sua previsão e suas observações. Importante que o professor tenha consciência de que o resultado da experiência por si só não auxilia os alunos a reinterpretar a situação a partir do conceito científico, falta a reequilíbrio, que consiste no desenvolvimento de um novo conceito.

A segunda fonte de perturbação é a dificuldade em coordenar esquemas diferentes uns com os outros, em uma situação em que esses esquemas são simultaneamente necessários, mas são percebidos como incompatíveis entre si. Os alunos geralmente os enxergam como opostos e a superação deste modo de pensar pressupõe a compreensão dos papéis desempenhados pelos conceitos em questão.

O terceiro tipo de perturbação que é a necessidade de preencher lacunas para que a assimilação ocorra. Nesse sentido, não são os conflitos entre esquemas e observações ou entre dois esquemas que provocam a perturbação. O que se mostra perturbador é a ausência de novos esquemas ou de elementos necessários ao correto funcionamento dos esquemas já existentes.

No entanto, do ponto de vista da teoria de Piaget nem sempre uma perturbação que dá origem a um conflito cognitivo conduz à formação de novos esquemas, por acomodação de esquemas anteriores pré - existentes. Muitas vezes os alunos negam ou ignoram contradições que parecem evidentes para o professor, nessa hora tais contradições precisam ser longamente discutidas nas interações entre os alunos e o professor para que haja compreensão dessas contradições. Nas palavras de Piaget:

se a realidade não impõe bem rapidamente novos problemas ao sujeito, ele próprio os levantará, e por assim dizer oferecer-se á para responder a necessidade de atividade desencadeada pelos sucessos anteriores”. Há, pois, um ciclo sem cessar renovado que leva de soluções encontradas a novos problemas propostos, e Piaget o encontra tanto nos progressos individuais quanto no avanço da ciência. Os colaboradores de Piaget fazem-nos crer que ele próprio é a demonstração de suas teses sobre a equilibração, considerando os “ ultrapassamentos sucessivos que caracterizam seu pensamento. (Inhelder et alii, 1977b).

Para Piaget (Wadsworth, 1996), a teoria da equilibração, de uma maneira geral, trata de um ponto de equilíbrio entre a assimilação e a acomodação, e assim, é considerada como um mecanismo auto regulador, necessária para assegurar à criança uma interação eficiente dela com o meio-ambiente.

Segundo Filocre² (1991) baseado em Piaget toda concepção de ensino de ciências deve apoiar-se em uma epistemologia cujo corolário é a necessidade do professor de Ciências compreender “em que consiste uma explicação causal”. Para ele: a causalidade tem por objeto a realidade, seu pressuposto é que os objetos existem e atuam uns sobre os outros, independente dos sujeitos que os observa e explica. Para Piaget é essa realidade dinâmica e complexa de relações e interconexões, que o sujeito apreende e retrata sob a forma de uma explicação causal. A causalidade envolve, portanto, dois polos distintos, mas indissociáveis: um sujeito que explica e “ algo” a ser explicado. Assim toda explicação causal contém contribuições do sujeito, quanto do objeto, resultando desse fato o problema. No entanto o sujeito não se sente forçado a explicar qualquer coisa, mas tão somente o

² SARAIVA, João Antônio Filocre. Piaget e o Ensino de Ciências: elementos para uma pedagogia construtivista. São Paulo, 1991. 321 p. Dissertação (Doutorado). P.37 a 49.

que lhe aparece como “ novidade”. É pois, o movimento que aparece como “ novidade”, como problemático que exige uma explicação. Mais tarde, há uma inversão e, para as crianças, o que passa a exigir explicação, deixa de ser aquele, já não é problema e passa a ser outro.

A noção de causalidade é a de uma relação que a razão estabelece entre as coisas ou entre as coisas e o sujeito e resulta da nossa capacidade de dedução. Em cada nível de desenvolvimento, a causalidade apresenta-se à criança de maneira diferente: animismo, nominalismo, artificialismo, finalismo, etc.). Daí as teorias “falsas” sobre a realidade.

Em primeiro momento as explicações causais tendem a ser fenomenistas, finalistas e mágicas, num segundo momento, são artificialistas, animista e dinâmicas. Somente no terceiro momento, na fase operacional, dos 7 aos 8 anos é que as explicações causais se tornam mais racionais.

A causalidade de Piaget pressupõe modelos explicativos que o sujeito constrói e tem um papel importante na equilibração pois é próprio da causalidade provocar desequilíbrio, ou seja, ao resistirem ao tratamento operatório as deduções do sujeito, os objetos produzem perturbações nos esquemas de assimilação do sujeito resultando em equilibração majorante, e por conseguinte, em desenvolvimento cognitivo.

A visão de Vygotsky sobre o processo de formação de conceitos vai de encontro à construção dos significados das palavras. Para ele os conceitos são ferramentas culturais utilizados para capturar ou registrar o significado das palavras.

Para Vygotsky a linguagem está nas origens do processo de formação de conceitos e é o meio fundamental do pensamento. Isso acontece porque a linguagem é indissociável da forma de pensamento. Imagine como é difícil pensar em algo sem palavras.

As palavras são a ponte entre o eu consciente e o mundo, entre o eu e os outros: além do desenvolvimento da linguagem e do pensamento serem dois processos articulados, Vygotsky enfatiza também que eles são influenciados pelo meio sócio histórico que constitui e é constituído pela cultura humana.

A importância desse fato para educação escolar consiste na afirmação de que todos os processos mentais tipicamente humanos, tem sua origem na esfera social, pois a partir dele, vai internalizando de forma gradual pelos indivíduos. Dentre esses processos mentais estão a atenção voluntária, a capacidade de prestar atenção em uma coisa e ignorar outras, o controle consciente das ações e a capacidade de criar e utilizar conceitos.

O desenvolvimento de cada indivíduo, de cada um de nós, se dá na relação com os outros indivíduos em ambientes e instituições sociais determinadas como a família, escola, amigos, espaços coletivos, informais de convivência, entre outros. São os conceitos que nos fornecem a chave para interpretar e interagir com o mundo. São ferramentas que utilizamos para pensar o mundo e a nós mesmos, para agir no mundo e interagir com os outros. Essa ação sobre as realidades a serem interpretadas e transformadas nos leva a rever constantemente os conceitos aprendidos, ou seja, acomodá-los às novas circunstâncias que nos apresentam, assim os conceitos vão se modificando.

Vygotsky estabelece diferenças entre os processos de aprendizagem decorrentes da vida cotidiana daquelas que ocorrem na escola. São os conceitos cotidianos e conceitos científicos. Os cotidianos acontecem no ambiente do dia a dia em conversas com adultos ou pares mais experientes. Necessita assim, de uma mediação social para propiciar a aprendizagem e atingir outro patamar de intencionalidade e planejamento quando se trata de compartilhamento e da apropriação de conceitos científicos por meio da experiência escolar.

Em um planejamento que pressupõe um processo de análise, diferenciação e integração de conceitos que vão se formar sistemas conceituais, é nele que cada conceito adquire seu significado e função.

Por isso os conceitos científicos devem ser apresentados como pertencentes a um sistema e a um modo especial de ver e compreender o mundo, e não como conceitos ou ideias fragmentadas e isoladas.

Ensinar ciências implica introduzir os estudantes numa cultura que inicialmente não lhe pertence e dar condições para que eles se apropriem dela,

relacionando-a com outras dimensões de sua cultura e das práticas sociais que eles vivenciam, ou mesmo, compreendendo a inexistência de relações facilmente visíveis.

Assim a melhor estratégia para apresentar as ideias de ciências aos alunos é introduzir em ambiente de conhecimento, o que implica em envolvê-los na produção de um discurso que dê sentido a um dado conjunto de tarefas relevantes. O ensino aprendizagem em ciências estabelece um diálogo entre conceitos que surgem espontaneamente na cultura cotidiana que são os conceitos espontâneos com os conceitos científicos introduzidos pelo professor e pelo livro, os dois tipos de conceitos articulam-se dialeticamente.

Os conceitos espontâneos apresentam uma trajetória ascendente quando se integram a sistemas conceituais em que se fazem presentes os conceitos científicos. Os conceitos científicos por sua vez apresentam uma trajetória descendente ao participarem dessa relação. Nas palavras de Vygotsky (1989)

Ao forçar sua lenta trajetória para cima, um conceito cotidiano abre o caminho para um conceito científico e o seu desenvolvimento descendente cria uma série de estruturas necessárias para a evolução dos aspectos mais primitivos e elementares de um conceito, que lhe dão corpo e vitalidade.(p.93-94)

Os aspectos mais primitivos e elementares do conceito fragmentado, vão atingindo patamares mais abstratos e estruturados até alcançar o sentido formal e convencional do conceito que é o conceito científico.

4 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE ESCOLAR

A UMEI Alaíde Lisboa, atualmente seu atendimento educacional tem um total de 415 crianças de 0 a 5 anos e 6 meses. Em período integral são 218 e 197 em período parcial, sendo quatorze turmas de tempo integral e onze turmas de tempo parcial. Dentre estas crianças 25 são de inclusão, necessitando assim de uma monitora para acompanhar a turma. São 22 turmas que possuem criança com deficiência. São 59 professoras para Educação Infantil, direção e coordenação 5.

O prédio onde hoje funciona a UMEI Alaíde Lisboa era o antigo Centro de Desenvolvimento da Criança- CDC, pertencente a Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Diante das dificuldades enfrentadas pelo centro, principalmente em relação à sua sustentabilidade administrativa, financeira e ao atendimento à demanda de filhos de professores, servidores e alunos da UFMG, em 19/12/2006, o Conselho Universitário aprovou, em meio a divergências e críticas, a municipalização da instituição.

4.1 O que diferencia a UMEI Alaíde Lisboa das outras UMEIs?

É a única UMEI com dois tipos de atendimento a públicos diferenciados: Comunidade Interna da UFMG (50% das vagas) e Comunidade Externa (50% das vagas). Portanto, atende a um público socioeconomicamente variado, oriundos de diversas regiões de BH.

A UMEI Alaíde Lisboa é a maior Unidade Municipal de Educação Infantil em área física da cidade. É também a que atende ao maior número de crianças em horário integral e, em razão disso, possui um dos maiores quadros de profissionais e funcionários da Regional Pampulha, em Belo Horizonte.

4.2 Estrutura organizacional da escola

São 25 salas e a enturmação se apresenta da seguinte maneira:

- ✓ 3 turmas de berçário, com 8 crianças para 2 professoras e 1 intermediária. (integral);
- ✓ 2 turmas de 1 ano, com 12 crianças, para 2 professoras e 1 intermediário (atendimento em horário integral e algumas crianças que frequentam as turmas permanecem no período parcial sendo manhã ou tarde);
- ✓ 2 turmas de 2 anos, com 16 crianças, para 2 professoras e 1 intermediário (atendimento integral com crianças que permanecem apenas no período parcial sendo manhã ou tarde);
- ✓ 4 turmas de 3 anos com 20 crianças para 1 professora e 1 intermediária. 2 turmas integrais e 2 parcial
- ✓ 5 turmas de 4 anos, com 20 crianças, para 1 professora e 1 intermediária. 3 turmas integrais e 2 parciais;
- ✓ 4 turmas de 5 anos, com 25 crianças, para 1 professora e 1 intermediária. Sendo 2 turmas integrais e 2 parciais.

4.3 Perfil da turma

É uma turma que frequenta a escola em tempo integral (7:00 às 17:30), a maioria desde o berçário. O ano iniciou-se com 22 crianças, algumas remanejadas de outras turmas e algumas novatas na escola. Sendo assim, o grupo precisou se organizar em vários aspectos: no respeito ao colega, no esperar a sua vez e a vez do outro, no entendimento e na construção coletiva da rotina, no uso e conservação de objetos pessoais e da sala de aula, entre outros que foram surgindo no decorrer do processo de adaptação. É uma turma com características distintas e bastante agitada.

No decorrer do segundo semestre mais dois alunos chegaram a turma, passando a compor 24 crianças. O projeto Institucional " Valores" o tema da turma teve foco na amizade e nas relações humanas, ajudando no processo para que as crianças aprendam a demonstrar respeito uns com os outros e com os professores, valorizando suas características pessoais, relacionadas à sua maneira própria de agir e de se expressarem. A proposta é de um ano marcado por experiências variadas, atividades diversificadas e descobertas significativas para o grupo.

4.4 Professoras da turma

Ao longo do ano de 2014, quatro professoras ministraram aulas na turma em que foi desenvolvido esse plano de ação. Para caracterizar as professoras, utilizei nomes fictícios.

Sula: é formada em pedagogia e possui 8 anos de profissão na PBH; Marta: é formada no curso Normal Superior e 20 anos de profissão sendo 10 anos de PBH; Cristal: é formada em pedagogia, está cursando uma especialização em Educação Infantil e 6 anos de Educação Infantil na PBH; Ane: é formada em pedagogia, possui especialização em psicopedagogia e tem 3 anos de profissão na PBH. Além dessas quatro professoras, a turma também conta com a atuação de duas monitoras de inclusão que acompanham a turma, a Anita: formada em pedagogia, com 4 anos na profissão e a Sônia: formada no ensino médio e com 6 meses na profissão.

4.5 A criança em questão

As crianças como sujeitos sociais, históricos e de direitos, são pessoas em desenvolvimento que estão construindo sua identidade a partir do estabelecimento

de vínculos sociais e afetivos. Dentre os direitos que ela tem garantidos, destacam-se: direito de brincar, direito a interação e também a privacidade, direito às escolhas, à fala, à manifestação de seus desejos e necessidades, direitos a receber cuidados específicos e de atividades que lhes possibilitem construir sua autonomia e independência. A garantia desses direitos lhes permite conhecer o mundo tendo acesso a conhecimentos formais, organizados e sistematizados. Elas são incentivadas a participarem ativamente das atividades propostas, necessitam que o adulto lhes ofereça referências, limites e regularidades na rotina. Necessitam de atividades que possibilite brincar, se relacionar e desenvolver as múltiplas linguagens³.

Entretanto precisam ser respeitadas no tempo delas ao vivenciar as suas aprendizagens, não se pode pensar numa ideia única de criança. Crianças são diferentes entre si, embora possam ter interesses comuns. Cada uma se constitui a partir de sua origem social, econômica e cultural, dos hábitos e valores de sua família, revelando características próprias e necessidades específicas.

De acordo com as etapas do desenvolvimento humano de Piaget, a criança na faixa etária de 5 anos, encontra-se na fase pré operatória. A obra de Amélia Domingues de Castro (Piaget e a pré escola, 1979) nos traz que: nesta etapa a criança se encontra ao nível das representações intuitivas, as condutas de ordenar, classificar e fazer correspondências já são observadas, embora com limitações essenciais: não há reversibilidade nem conservações quantitativas. Piaget em suas experiências com as crianças constatou sua incapacidade de pensar numa volta ao ponto de partida, à forma inicial do objeto, por impossibilidade de seguir a transformação em ambos os sentidos: há falta de reversibilidade. Piaget não entende essa etapa com simples período de transição(Piaget, 1966,p.74), de passagem da ação às operações. Existe nela uma função semiótica que permite à criança a evocação representativa de um objeto ou acontecimento ausente, uma antecipação mental das ações. Há também uma crescente articulação intuitiva das percepções, muito presa a realidade. Outro fator crucial desta faixa etária é o egocentrismo em que o modo de ver do sujeito predomina sobre o que ocorre

³ Múltiplas linguagens na educação infantil são oito: oral, escrita, musical, corporal, plástica, digital, brincar e matemática. Proposições curriculares para educação infantil. Eixo 3: Apropriação de múltiplas linguagens como forma de expressão.

realmente no mundo físico, inclusive seu ponto de vista. No campo cognitivo, inicialmente a criança tem dificuldade para entender, num mundo em que existe transformações, aquilo que se conserva e aquilo que muda nesse processo, e as relações entre o que muda e o que não muda.

5 DESCRIÇÃO METODOLÓGICA

A metodologia escolhida para aplicação deste plano de ação considerou o uso do método de ensino por investigação para resolução de problemas, ele propicia a participação do aluno de modo que ele comece a produzir seu conhecimento por meio da interação entre pensar, sentir e fazer. Em atividades fundamentadas na ação do aluno ao levantar hipóteses, refletir, experimentar e relatar o que dará a seu trabalho características de uma verdadeira investigação científica.

O trabalho foi realizado em novembro de 2014 em espaços internos e externos da escola, dividido em cinco etapas: 1ª Etapa: Pré teste; 2ª etapa: Pintura da caixa para a construção da câmera escura; 3ª etapa: Exploração dos objetos que serão utilizados e confecção da câmera escura; 4ª etapa: pós teste e 5ª Registro e avaliação. Posterior a cada etapa realizou-se análise dos dados registrados por conversas em grupo e individuais, desenhos, fotografias e filmagens. No final foi feito uma tabela de comparação entre o pré e o pós teste a fim de observar se houve evolução dos conceitos espontâneos para os conceitos científicos.

As fotografias foram tiradas pela autora, as crianças ao entrarem na UMEI assinam um termo de autorização de imagem para fins acadêmicos, as que não possuem tal autorização encontram-se com a imagem desfocada. Os nomes dos alunos, professoras e monitoras da turma são fictícios.

Para escolha da atividade foram usados leituras de livros e textos sobre conhecimento físico na educação infantil, ciências na pré escola, formação e evolução de conceitos, à luz dos trabalhos de Piaget e Vygotsky. Usados também vídeos no youtube de como fazer a câmera escura.

6 PLANEJAMENTO DA ATIVIDADE: Conceito de imagem e construção de uma câmera escura

6.1 Imagem: definição

Trataremos aqui da definição dos especialistas em ciências - Imagem é uma representação visual, construída pelo homem, dos mais diversos tipos de objetos, seres e conceitos. No campo do concreto se manifesta por meio de suportes físicos palpáveis e visíveis.

6.2 Câmera escura: descrição e breve história

A Câmara Escura foi a primeira grande descoberta da fotografia. É uma caixa composta por paredes opacas, que possui um orifício em um dos lados, e na parede paralela a este orifício, uma superfície fotossensível é colocada.

O funcionamento da câmara escura é de natureza física. O princípio da propagação retilínea da luz permite que os raios luminosos que atingem o objeto e passem pelo orifício da câmara sejam projetados no anteparo fotossensível na parede paralela ao orifício. Esta projeção produz uma imagem real invertida do objeto na superfície fotossensível. Quanto menor o orifício, mais nítida é a imagem formada, pois a incidência de raios luminosos vindos de outras direções é bem menor.

Foi desenvolvido o mecanismo de uso de lentes em 1550, pelo físico italiano Girolamo Cardano, que utilizou uma lente biconvexa. Cardano levou em consideração a capacidade de refração do vidro, que convergia os raios luminosos refletidos no objeto, formando assim uma imagem puntiforme, nítida e clara.

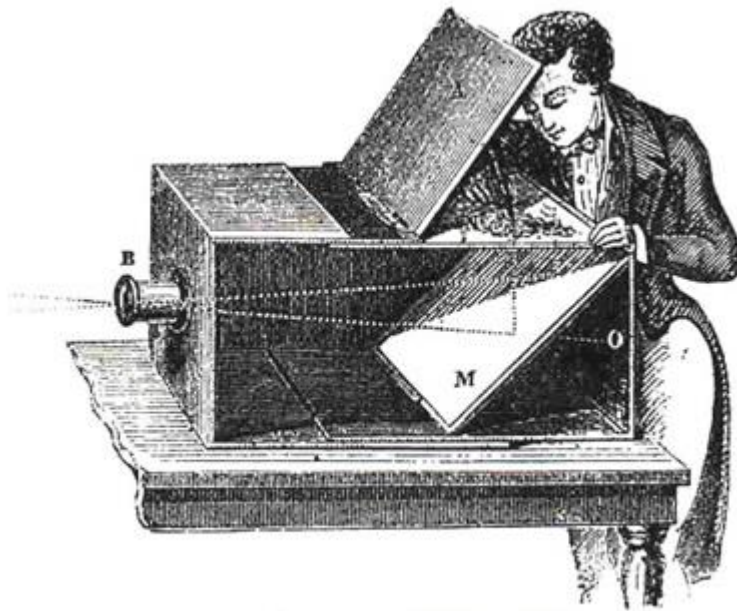


Figura 2- Modelo de câmara escura com lente

Fonte: <http://www.infoescola.com/fotografia/camara-escura/>

7 DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

- Organização: 5 etapas

- Faixa etária: 5 a 6 anos

- Tempo estimado: 5 dias

- Material Necessário: pré e pós testes

- Objeto real (uma boneca por exemplo),
- uma foto do objeto real;
- um espelho grande.

- Construção da Câmera Escura:

- Caixa de papelão;
- papel vegetal;
- Lupa;
- tinta preta;
- fita isolante;
- estilete.

7.1 1ª Etapa: Pré teste

O objetivo dessa atividade, sendo uma discussão introdutória, é estimular o interesse da criança por um novo assunto, elas serão estimuladas a recordarem e trazerem o que já sabem ou o que imaginam sobre o tema. Nesse momento são

observadas as teorias subjetivas de cada criança sem qualquer julgamento e falhas. Sondar os conhecimentos prévios do aluno sobre o assunto, para diagnosticar os conceitos espontâneos e assim acrescentar os conceitos científicos, neste caso, em torno do fenômeno de formação de imagem.

O pré teste será iniciado apresentando materiais pelos quais as crianças serão naturalmente atraídas: Apresentação de uma boneca em três situações diferentes (A boneca real, A boneca refletida no espelho e a boneca registrada em fotografia).

As questões a serem apresentadas às crianças serão:

O que vocês estão vendo nas três situações?

Como vocês imaginam que a " Boneca Preta" foi parar dentro do espelho e dentro da foto?

7.2 2ª etapa: Pintura da caixa para a construção da câmera escura

O objetivo dessa atividade é que as crianças iniciem a construção da câmera escura com suas próprias mãos e pinte-a da cor preta, pelo menos por dentro, para que fique bem escura. Para isso serão oferecidas para as crianças as caixas de papelão, tintas, pinceis e esponjas.

7.3 3ª etapa: Exploração dos objetos que serão utilizados e construção da câmera escura

O objetivo desta etapa será proporcionar a criança contato com os objetos que eles irão utilizar para construir a câmera escura, por exemplo, lupa,

papel vegetal e a caixa com o orifício apenas. É importante que elas observem a especificidade/propriedade de cada objeto, que sintam curiosidade ao manuseá-los e intimidade com eles. Para em seguida, na próxima etapa da atividade que é a montagem da câmera, terem elementos para fazerem as devidas comparações e relações e assim encorajar a criança a “produzir” o fenômeno.

Ao construir a caixa, a criança levanta suas próprias hipóteses, experimenta sua experiência, constrói seu próprio conhecimento.

Enquanto constrói há uma discussão entre as crianças sobre a função de cada etapa construída, o trabalho é coletivo. As atividades em grupo permitem que as crianças aprendam umas com as outras, por isso a importância de o professor estimular o respeito pelas ideias e experiências de cada aluno.

7.4 4ª etapa: Pós teste

Após a realização de todas as etapas, o pós teste me ajudará a identificar alguns avanços das crianças em relação aos seus conceitos espontâneos iniciais. Nessa etapa, julgamos importante que as crianças reflitam sobre o que fizeram, o que descobriram e como produziram o efeito desejado. Importante também que observem o que as outras crianças perceberam e como se sentiram, não que elas tentem apresentar a resposta “certa” que um adulto quer ouvir. O foco está sobre o incentivo da consciência das crianças de suas ações sobre objetos e pessoas, e sua observação de como as pessoas sentem e os objetos reagem (Kamii e Devries, 1985, p.75).

Para isso, colocarei novamente a boneca nas três situações apresentadas no pré-teste e acrescentarei a câmera escura. Será que elas vão relacionar o fenômeno da câmera com a fotografia?

A questão a ser apresentada para as crianças foi a mesma do pré teste:

Como vocês imaginam que a " Boneca Preta" foi parar dentro do espelho e dentro da foto?

8 RELATO DA EXPERIÊNCIA VIVENCIADA

8.1 1ª etapa: Pré teste

. Ocorreu em sala de aula, de forma que todas as crianças pudessem manifestar sua opinião à vontade, assim uns escutaram as opiniões e indagações dos outros e foram trocando informações.

Para isso, problematizei a percepção da Boneca Preta, personagem da história da autora Alaíde Lisboa, muito conhecida pelas crianças, em três situações:

1ª situação - A boneca real (objeto Real). Mostrei para as crianças a boneca e perguntei: *O que vocês estão vendo?*



Fig. 3- “Bonequinha Preta” personagem da autora Alaíde Lisboa, que dá nome á escola.

E eles instantaneamente responderam:

- *Uma boneca!*

- *A Boneca Preta!*

2ª situação - A imagem da boneca refletida em um espelho (Objeto virtual). Posicionei a Boneca Preta de forma que todas as crianças pudessem visualizar seu reflexo no espelho. E perguntei apontando para a imagem no espelho: *E agora, o que vocês estão vendo dentro do espelho?*



Fig.4- Espelho com a imagem da Boneca Preta.

Fonte: acervo da autora

E eles, também, instantaneamente responderam:

- *A boneca!*

- *A Boneca Preta!*

Neste momento fazia-se necessário que as crianças percebessem o objeto real e sua representação imagética. Na intenção de construir sentidos para o conceito de imagem, com a ajuda delas, faço uma comparação dos dois objetos para que as crianças relacionem e percebam as características de ambas.

Enfatizei: *Dentro do espelho é a boneca?* Dei um tempo para elas pensarem, houve certo silêncio. Uns disseram não, outros disseram sim, mas com dúvida.

Chamei uma criança da turma para ser minha ajudante.

O que será que esta boneca tem que a outra não tem, vamos ver as características de cada uma. Pedi para ela abraçar a Boneca Real, sentir seus braços, tocar em seu cabelo. *E agora faça o mesmo com a outra boneca, a que está dentro do espelho.* Ela abraçou.

Perguntei: *Ela está abraçando a boneca gente? Com as mesmas características?*

Alguns responderam:

- Não!

- Ela abraça o espelho!



Fig.5 - criança percebe as características dos dois objetos

Os que demoravam mais para assimilar ficavam calados, observando e refletindo sobre a questão e logo se manifestavam a medida que os colegas iam se arriscando a responder.

3ª situação – Fotografia. Mostrei uma foto da Boneca Preta. Fiz o mesmo processo de reflexão que usei para o espelho, a lógica é a mesma, após mostrar a boneca real perguntei: *E aqui? O que vocês estão vendo?*



Fig.6 - demonstração da foto da boneca

Para minha surpresa as respostas foram:

- *A boneca!*

- *A Boneca Preta!*

- *Uma foto!* (apenas uma criança)

Enfatizei: *Eu estou segurando a boneca gente!* Dei um tempo para pensarem e iam respondendo.

- *Sim!*

- *Não!*

A produção de sentidos pressupõe a intertextualidade e um intenso diálogo entre alunos e professores, nessa atividade faço a mesma comparação da 2ª situação, entre o objeto real e uma representação imagética, para que as crianças relacionem e percebam as características de ambas, a primeiro momento as

crianças não conseguiram relacionar as duas situações, esse episódio vai de encontro a uma das fases definida por Piaget em que descreve que a criança nesta faixa etária se encontra na etapa pré operatória e não possui o reverso do pensamento. A compreensão é gradual, aos poucos a criança vai se familiarizando com o conceito e o significado das palavras.

Chamei novamente uma criança como “ajudante”. Abraçou a boneca real e depois a fotografia da boneca. *Ela está abraçando a boneca nas duas situações pessoal?*

-Não!

- Sim!

Professora: *O que ela abraça na primeira situação?*

- A boneca!

Professora: E agora, é a boneca também?

- Não! É uma foto da boneca!



Fig.7 - criança comparando características da foto e da boneca.

Fonte: acervo da autora

Professora: *Mas como que esta boneca veio parar no espelho e na foto?*

Imediatamente um aluno falou e os outros repetiram: *No espelho porque você mostrou!*

Professora: *E na foto? Porque você tirou a foto!*

Com essa hipótese as crianças apresentam uma fase que faz parte de seu processo cognitivo, do egocentrismo ou artificialismo elas consideram os fenômenos naturais como provocados por vontade humana ou mítica, exemplificando assim uma das fases da evolução da teoria da explicação causal de Piaget.



Fig.8 - organização dos alunos em grupo

Fonte: acervo da autora

As atividades de conhecimento físico realizadas em grupo, assim a interação social entre crianças é explorada, os choques de opiniões e o esforço para resolver um desacordo estimula a criança pré-operacional a fazer novas relações e a raciocinarem (KAMII e DEVRIES, 1997, p.111)

Professora: *Agora gostaria que vocês desenhassem para mim: Como vocês imaginam que a " Bonequinha Preta" foi parar dentro do espelho e dentro da foto?*
Esta foi a pergunta do pré teste.

A pergunta é essencial, pois a qualidade da aprendizagem dependerá se for bem orientada por perguntas que admitem várias respostas, assim deixa a criança livre para fazer previsão e as instigam a arriscar e fazer descobertas.

Fui, uma a uma das crianças anotando suas hipóteses e raciocínio, esse processo individual faz parte do trabalho de construir sentidos para um conceito. Cada um foi me dizendo o que sabe ou imagina para responder a questão.



Fig.9 - Registro do pré teste, professora foi em uma a uma das crianças



Fig.10 - Criança aflita porque não conseguia desmanchar seu equívoco

A figura 10 - estudante Malu, demonstra aflição pelo equívoco. E nada tinha haver com a atividade, naquele momento sua preocupação maior era com a escrita do nome próprio, ela errou e não tinha borracha para desmanchar. O que a perturbava não era a problematização do conceito prévio, esperado por mim, eram questões da linguagem escrita, muito presente no segundo ciclo da Educação Infantil.

Vygotsky afirma que na escola todos os processos mentais tem origem na esfera social, dentre esses processos mentais estão a atenção voluntária, a capacidade de prestar atenção em uma coisa e ignorar outras.

A partir de sua identidade a criança torna-se capaz de perceber o outro e o mundo, segundo o Referencial Curricular Nacional para a Educação infantil:

A partir do momento que a criança se reconhece como sujeito, com uma identidade própria, particular e peculiar, ela torna-se capaz de perceber o outro e o mundo, relacionando-se com eles. Neste momento alguns valores pessoais tomam proporções coletivas. A construção de novos conceitos como o nome, imagem e gênero figuram não apenas como fatores de identidade pessoal, mas também como fatores de identidade social. É pelo nome e pela imagem que a criança se reconhece e também pelo nome e imagem que o grupo a reconhece. Dentro do grupo a criança tem oportunidade de expor suas ideias, de perceber sua importância no mundo, participar da construção de regras de convívio social que contemplem não apenas a sua vontade, mas as necessidades do grupo. É também no grupo que a criança fortalece sua independência e autonomia, aprende a trabalhar junto para o bem comum e respeitar as diferenças entre as pessoas. Aprende que todos somos capazes de contribuir para o convívio social de uma forma ou de outra. Através do convívio social a criança aprende a solucionar problemas recorrendo ao conhecimento.

É preciso que o professor tenha em mente que cada criança é singular, cada uma tem capacidades e motivações diferenciadas às situações de aprendizagem. Seria pretencioso por parte do professor pressupor que o desejo espontâneo de conhecer sempre levará todas as crianças de um grupo a participarem de todas as atividades científicas proporcionadas. Seria abusar da meta desenvolvimental de encorajar o processo de autonomia, querer que todo o grupo envolva-se em todos os eventos científicos propostos e no mesmo momento.

Nessas situações é de fundamental importância o apoio da professora, encorajando a criança. Embora as crianças compartilhem de semelhanças básicas,

Piaget sugere que o professor deve responder às ideias únicas de cada criança de uma forma flexível e nesta fase pode não ser a esperada pelo professor. É preciso despertar o interesse de algumas crianças a tentarem novas experiências.

Os alunos tiveram excelente engajamento nessa primeira etapa, mesmo sendo um assunto novo, escolhido pela professora e as demais crianças focaram toda atenção na atividade.



Fig. 11- Crianças divididas em pequenos grupos, aprender em um contexto cooperativo

As atividades em grupo permitem que as crianças aprendam umas com as outras, por isso a importância de o professor estimular o respeito pelas ideias e experiências.

8.2 2ª etapa: Pintura da caixa para a construção da câmera escura

Esta etapa foi realizada em um outro espaço, na sala de artes. As crianças demonstraram satisfação em mudar de ambiente. Foi uma correria, cheia de expectativa, até chegar lá. Primeiramente, organizei a sala cobrindo as mesas com jornais, dispoendo as caixas, as tintas e as esponjas. Lembrei as crianças que a caixa teria que ser pintada somente com a cor preta.

Atividades de pintura proporcionam muito prazer às crianças, são momentos de maiores concentração.



Fig. 12- Início da pintura da caixa na sala de artes



Fig. 13- Pintura da caixa, a esponja encharcada de tinta

- *“Não precisa colocar tanta tinta na esponja!” Afirma Pablo.*

O ser humano preserva os esquemas sensório motores por toda vida, mas eles sofisticam-se e evoluem para esquemas conceituais, nesta faixa etária de 5

anos, as crianças apreciam muito trabalhos manuais, o que é específico da idade é que umas mais ligadas ao sentir com o corpo como na fig.14 e fig.15, outras com o processo de representação mais avançado como na fig.16 Cléo pintou a caixa exatamente como a professora instruiu na intenção de deixa-la o mais escura possível para que o fenômeno seja observado. É uma fase de evolução das crianças, cada uma no seu ritmo.



Fig. 14 e 15 - Satisfação em lidar com a tinta

“Olha minha mão”. “Não teve jeito, algumas crianças no final da pintura da caixa, sentiram necessidade de sentirem a tinta no próprio corpo”



Fig. 16- Cléo concentrada com sua tarefa de pintar a caixa por dentro.

Atividades do conhecimento físico em sintonia com outras linguagens da educação infantil, aqui com as Artes plásticas visuais. Ao integrarmos experiências científicas com outras áreas do currículo ajudamos as crianças a aumentarem seu desempenho mental. A medida que enriquecemos a variedade de conexões e relações entre diferentes estilos de informação, elas vão relacionando, diferenciando e integrando novos conceitos.

Esta etapa foi realizada no período da tarde, as crianças estavam agitadas, segundo a professora algumas não conseguiram descansar no horário intermediário destinado ao sono na rotina escolar. Mesmo assim ficaram imensamente felizes com a ida para à sala de artes realizar a pintura da caixa de papelão . No decorrer da atividade questões iam surgindo, elas ficaram curiosas e instigadas.

“O que eu não contava foi a atitude de dois alunos, o Francis e Hélio, no final da pintura, passaram a tinta pelos braços, encharcaram as mãos e passaram pelas paredes do corredor. No banheiro passaram no espelho e bancada. *Quanta criatividade!* Isso também faz parte da idade”.

8.3 3ª etapa: Construção da câmera escura e Apreciação dos objetos

A sala organizada em dois grupos, foi preciso antes de tudo retomar a situação do pré teste, mas usando somente a foto , pois a relação da câmera escura é com a fotografia.

Para esta etapa foi preciso uma pequena introdução com duas fotos, na intenção que a criança perceba a formação da Imagem no papel, a partir de uma câmera escura. Uma foi a foto da professora e da turma tirada no dia anterior, outra, novamente a foto da “ Boneca Preta”

As crianças ficaram à vontade para observarem a foto da turma e da boneca preta. Todos queriam se ver na foto.



Fig. 17- foto da turma tirada no mesmo dia do pré teste



Fig. 18- foto da boneca preta(retomada)

Para que as crianças façam relação das duas fotos! Dessa vez somente na oralidade.

Como nós (as pessoas) e a personagem(“Bonequinha preta”) foram parar dentro daquele papel.

OBS.: Para fazerem uma relação é preciso que tenha-se um raciocínio lógico matemático de comparação.

Turma vocês se lembram daquele dia em que eu mostrei a boneca, o espelho e a foto e perguntei como a boneca chegou até o espelho e até a foto?

- Sim! Sim! Sim!

Lembram que tiramos esta foto lá na pracinha?

Esta foto da turma, quem está nela?

- Eu! Eu! Eu!

Como você foi parar lá dentro menina!? Como você foi parar lá dentro menino!? Como nós todos chegamos dentro desta foto!?

As crianças sorriram e ficaram se indagando, sem resposta. *É mesmo? Como?*

Lourdes se arriscou: *“ Me mostrando”!*

- Como assim!

Lina: *“ tirando foto”!*

- Será!

Vamos descobrir isso agora!

Tempo para apreciação dos objetos. O material necessário para construção da câmera escura, as caixas pintadas, a lupa, fita adesiva e papel vegetal já estavam dispostos na mesa da sala.

Foi preciso um tempo para que todas as crianças apreciassem as propriedades dos objetos. O papel vegetal com sua transparência, a fita adesiva queriam desenrolar-la, o estilete fiquei mais atenta para não se machucarem e a lente de aumento, que era uma lupa, foi a que mais despertou o interesse nas crianças. Elas observaram cada canto da sala, vários tipos de material dispostos, letras nos livros, partes do corpo seu e do colega.

Para Piaget “ a aprendizagem não é um processo durante o qual o sujeito limita-se a receber ou a reagir automaticamente ao que é recebido, mas uma construção complexa, na qual o que é recebido do objeto e o que é contribuição do sujeito estão indissoluvelmente ligados”(Piaget 1959, p.187)



Fig. 19- Crianças explorando as propriedades da lupa.

As crianças demonstraram estar ansiosas para manusearem os objetos que compõem construção da câmera.

“ Eu quero ver”.

A lupa passou de um a um, as crianças ficaram empolgadas, observando tudo pela sala. “É preciso que a criança tenha contato com os objetos para de fato entender o fenômeno e fazer suas relações”.

- Nuh! que grande!

- Nuh! como a torneira fica grandona!

Para que a aula se torne sempre agradável para as crianças, os apresentei de forma descontraída. Peguei uma lupa sem o cabo, coloquei no meu olho, demonstrei virando de um lado para outro, peguei uma caixa pintada, posicionei a lupa no orifício e perguntei: *o que seria isso? O que parece ser?*

- Um telescópio!

- Uma máquina de tirar foto!

- Uma máquina de tirar foto sozinha!

Realmente vocês estão certos, essa é a primeira máquina de tirar foto, máquina fotográfica, agora vamos construí-la, juntos veremos como ela funciona.

- Já pintamos a caixa de papelão agora que a tinta está seca, é hora de construir a câmera escura.

Agora vamos construí-la juntos:

Agora faremos o orifício “buraco” para encaixar a lupa. Ela tem que ser bem escura para não entrar luz dentro, por isso vamos passar a fita adesiva preta em todas as possíveis entradas de luz.

Obs.: antes de construir a câmera com as crianças havia testado em algumas caixas e assistido alguns vídeos de como fazer a mesma, para que o fenômeno aconteça, assim, aumentou minha confiança em realizar a atividade.

8.4 Montagem da Câmera Escura



Fig. 20- montagem da câmera

8.4.1 O papel do professor

“ Um erro não é um fracasso se aprendemos como não repeti-lo da próxima vez”

Thomas Édson

Aqui cito Vygotsky e o papel do adulto na construção do conhecimento, é essencial o papel do professor, Vygotsky acrescentou a teoria piagetiana a visão de que as crianças são auxiliadas e influenciadas, na construção de seus conhecimentos, pelas pessoas que os cercam.(HARLAN, 2002, p.34)

O papel de orientar, de facilitador, ele desperta o desejo, interesse, o poder intelectual das crianças e serve de consultor. Em relação ao conhecimento científico das ciências naturais é imprescindível enfatizar que o processo de ensino e aprendizagem é de mão dupla, aprendem tanto professor quanto aluno, o professor

não sabe tudo, ele investigará e descobrirá junto com seu aluno, o interesse autêntico do professor em descobrir mantém a curiosidade das crianças sempre acesa.

Como em Nélio Bizzo, o professor não deve passar a ideia ao aluno de que é uma enciclopédia que sabe tudo, muitos professores confessam insegurança em passar os conceitos de ciências em sala de aula. O que se espera dele é uma postura honesta, o aluno deve perceber que um professor é uma pessoa que valoriza o conhecimento, que o busca constantemente e que se dedica em compartilhá-lo as novas gerações. O professor deve resistir a tentação de dar resposta prontas, oferecendo novas perguntas em seu lugar, que levem o aluno a buscar informação com maior orientação como pesquisar em fontes confiáveis, procurar junto a colegas, envolver a família, amigos, procurar em livros, formular novas hipóteses e não deixar para último momento a sistematização do mesmo como síntese dos conhecimentos alcançados.

A cada etapa as crianças pensam no que fazem, é bom que ela conte como fez a cada etapa e no decorrer da mesma e se errou, tentar novamente, perceberemos a cada hipótese verbalizada tem um pensamento por trás.



Fig. 21- Finalização da caixa com encaixe da lupa

Finalização com lupa no orifício, já tem uma “aparência de máquina fotográfica”. A professora vai chamando atenção para detalhes importantes, em se tratando de um assunto novo para as crianças, geralmente elas não tem muitas questões pré conceituais a fazer.

Alguns faziam questão de ajudar, outros somente olhavam. Coloquei o papel vegetal no lado de dentro da caixa e a medida que as crianças demonstravam curiosidade, fui explicando a necessidade dele estar na posição certa: tem que regular para achar o foco, isso vocês verão daqui a pouco. Aqui as crianças já estão tendo a ideia de mais um conceito científico, do conhecimento físico de “distância focal”⁴.

Maitê questiona alto: *Como vai olhar? Como eu vou olhar?*

Maitê, já estava dando pistas de seu conceito espontâneo sobre máquina fotográfica, da necessidade de olhar pelo orifício, quando percebeu que eu tampei o outro lado com o papel vegetal, ficou refletindo como funcionaria.



Fig. 22 - Maitê questiona para turma: *Como vai olhar?*

⁴ Conceito de distância focal ou foco, é importante que a criança já vá se familiarizando com a palavra, segundo Vygotsky para ele os conceitos são ferramentas culturais utilizados para capturar ou registrar o significado das palavras.



Fig. 23- Colegas investigando questionamento de Maitê.

Os colegas mais que depressa investigam a hipótese de Maitê (fig.23) olhando pelo orifício onde se encontrava a lente de aumento. Quando ficou pronta pedi um grupo para se posicionarem na frente da câmera e dançassem, o outro atrás da câmera para observarem:



Fig. 24- primeiras observações do fenômeno que acontece na caixa.

Nesse momento professor tem que estar preparado para que os alunos falem muito, tirar de cabeça a ideia de uma sala quieta e comportada, a classe ficará “barulhenta” sim, por que ali esta havendo troca de ideias e algumas crianças empolgadas não conseguem esperar a vez.



Fig. 25- Importante que uma a uma faça sua própria observação.

Eles ficaram surpresos com o resultado, a imagem aparecendo dentro da caixa! Inclusive os adultos que acompanharam o processo.

Fizemos coletivamente mais duas caixas e juntei com mais quatro anteriormente confeccionadas.

A intenção é que criança perceba a formação da imagem no papel, a partir de uma câmera escura. Esta relação da fotografia com a imagem refletida no papel vegetal da caixa escura faz parte do raciocínio lógico. Além disso, é importante estimular uma atitude experimental nas crianças e encoraja-la a troca de ideias e observações, mais do que chegar a uma resposta correta ou a um consenso.

As crianças ao perguntarem porque não conseguiam ver em determinadas caixas, foram descobrindo sobre o conceito de foco.

Professora porque eu não consigo ver direito com a minha?

Professora: tente ajeitar o papel vegetal?

- Agora sim!

Assim as crianças iam percebendo na prática que era preciso achar o foco para ver a imagem nitidamente.

- Hélio disse algo fundamental da ótica que eu quanto professora não podia deixar passar despercebido: compartilhei com a turma da seguinte forma:

- Gente! Prestem atenção, o Hélio fez uma observação importante. Repete por favor, Hélio!:

- Estou vendo o Victor de cabeça para baixo!

- Quem mais vê a imagem como o Hélio?

- Todos disseram: Eu também!

Mais um conceito científico do conhecimento físico, de “imagem invertida”.



Fig. 26- Todos querem conferir se realmente a imagem está invertida.

Momento em que as crianças dizem e querem confirmar se a imagem está de cabeça para baixo. A experimentação e observação do conceito de imagem mostrou-se diferente do que elas previam. Falas das crianças:

- *Mas o Victor realmente está de cabeça para baixo?*

- *Não!*

- *Somente a imagem dele no papel está de cabeça para baixo.*

Este momento é crucial para que o professor introduza os conceitos científicos que compõem imagem e câmera escura, baseado em Piaget ocorreu uma perturbação das ideias que as crianças previam, que seria como uma câmera digital que eles estão acostumados a manusear. No experimento e observado por eles a imagem projetada permanece invertida.

Para Piaget o que leva o sujeito a rever seus esquemas e produzir a desequilíbrio são as perturbações. As perturbações surgem da resistência que os esquemas encontram ao tentar exercer sua capacidade assimiladora. Importante que o professor tenha consciência de que o resultado da experiência por si só não auxilia os alunos a reinterpretar a situação a partir do conceito científico, falta a reequilíbrio, que consiste no desenvolvimento de um novo conceito.

“Neste caso seria de suma importância que os alunos trabalhassem o conceito de imagem invertida, como é um assunto complexo até para mim, uma boa sugestão seria anotar as questões que as crianças iam levantando para depois pesquisa-las ou convidar um especialista na área para responder às crianças”.⁵

Aproveitei a concentração de todos e interesse naquele fala para acrescentar os conceitos de “Luz” e “raio de luz”. Para que haja a compreensão do fenômeno de formação de imagem existente na câmera escura é preciso compreender o conceito de Luz.

⁵ “Nesta etapa poderia ter trabalhado melhor o novo conceito de imagem invertida, para preencher lacunas no pensamento das crianças, e formar novos conceitos, enfim, exponho meu erro na atividade pois algumas vezes “percebendo o que não se deve fazer entendemos melhor o que deveríamos ter feito”.

Inspirada em Piaget, a conversação com as crianças desenvolve-se no decorrer de questões ou de discussões acontecendo durante ou após manipulações de dispositivos experimentais que suscitam atividades reais dos sujeitos.

Sabem o que levou, por que o Victor apareceu aqui dentro da caixa? *Não!*

“Foi a LUZ. Os raios de luz que formam a imagem de um objeto ou pessoa, dentro do espelho e dentro da caixa”.

Segundo Piaget um conceito está ligado ao outro, nesta atividade para que as crianças compreendessem de fato o fenômeno que acontece na câmara escura faz-se necessário o que ela já possui o conceito de “luz” um vem ligado ao outro por coordenação.

Provavelmente as crianças não iriam perguntar, nem ter curiosidade em perguntar porque supostamente já sabiam como a imagem chegou até a caixa: com o conhecimento espontâneo/ prévio de cada um, que provavelmente estava acomodado. Aqui a professora tem que estar atenta e desenvolver uma perturbação no aluno, mesmo que ele seja da educação infantil, e passar a informação em uma linguagem científica, do jeito que as crianças “entendam”.

As crianças ficaram tão encantadas e eufóricas que a sala ficou pequena, fomos todos para o parquinho para vermos o resultado.

Foi um momento lúdico maravilhoso, as crianças demonstraram imensa satisfação com a descoberta e ali brincaram e fantasiaram livremente.

8.4.2 O brincar, o lúdico na educação infantil

No parquinho, um espaço bastante iluminado, as crianças observam o fenômeno que acontece na caixa, experimentam sua construção, confirmam e/ou levantam mais hipóteses.

- O Hélio está de cabeça para baixo! Agora eu quero ver! É mesmo você de cabeça para baixo!



Fig. 27- Crianças no parquinho experimentam a câmera. Conceito de luz.

Olha! Você está de cabeça para baixo! Agora sou eu!



Fig. 28- Crianças ajustam papel, conceito de distância focal.

As meninas se esforçam para colocar o papel vegetal no lugar certo e assim a imagem ficar mais nítida, são várias tentativas.



Fig. 29 – Exploração livre da câmera escura pelo parquinho da escola.

“Agora é hora de colocar a imaginação para funcionar” Veja que aventura! As crianças usam a criatividade e procuram novos ângulos. No fundo, encima da base da tirolesa; sentada no balanço; sempre ajeitando a imagem para maior nitidez.



Figura 30- Imagem invertida e nítida.

Imagem nítida do espaço externo da escola, imagem invertida. A inversão deixou um ar de mistério para as crianças, aparentemente não ocorreu perturbações elas demonstraram mais interesse em brincar com o fenômeno.



Fig. 31- Criança tímida que prefere não dar opinião em pré teste.



Fig. 32- A mesma criança participa ativamente da atividade.

A mesma criança ajusta imagem para melhor foco, ficou um bom tempo apreciando paisagem em uma câmera ajustada por ele próprio.

Ronne que é uma criança tímida e prefere não dar opinião em sala de aula pôde demonstrar sua participação e expressar-se através de sua interação com o objeto. Veja figuras 31 e 32.

Durante a atividade fui perguntando o sentimento da criança sobre o que está fazendo, qual a sua opinião a respeito, se estão gostando da atividade.

- *E aí crianças, o que estão achando!*

- *Muito legal!*

Interação de Pablo e Túlio:

- *Túlio segura aqui! Eu não estou vendo nada!*

Os dois tentavam regular o papel vegetal para a imagem ficar mais nítida, e conseguiram.

Eu estou vendo! E você está de cabeça para baixo Anita! Nesse momento eles viraram a caixa na intenção da imagem também virar.

- *Conseguiu Pablo, ver de cabeça para cima?*

- *Não! Consegui ver só de cabeça para baixo!*

Pablo não perguntou o porque da imagem está invertida ou de cabeça para baixo, foi correndo para longe para visualizar outros espaços em sua caixa com seus colegas. Percebi que seu desejo era brincar, imaginar, fantasiar sem um adulto lhe “interrompendo”.

Segundo Kamii e Devries (1985) as crianças constroem seus conhecimentos físicos e lógico matemático elaborando-os de dentro para fora ao invés de internaliza-lo a partir do ambiente, ocorre que o professor deve interagir com as crianças em termos de como elas estão pensando. Interromper a perseguição das crianças em sua curiosidades as vezes é prejudicial ao aprendizado.

As monitoras ajudaram algumas crianças regularem a imagem e juntamente com elas ficaram entusiasmadas.

- Olha isso! Dá para ver limpinho!

- Olha, olha só Gil!

Assim todos se envolveram com a atividade, inclusive crianças de outras turmas que estavam no parquinho, e eu fiquei extremamente satisfeita com o andamento de minha proposta.



Fig. 33- Socialização da “ferramenta”

Importante que a criança tenha contato várias vezes com estes objetos e fenômeno, a segunda e terceira vez que ela tenha contato com os materiais, ela terá que recriar algumas das relações que haviam sido construídas antes.

8.5 4ª etapa: Pós teste

Retomada das três situações com reapresentação dos 3 objetos, juntamente a câmara escura: *como a boneca chegou até o espelho e até a foto?*

A minha intenção em acrescentar a câmara aos objetos iniciais é tentar perceber se as crianças fizeram relação entre a câmara escura e a foto.

Como a boneca chegou até a caixa? O que tem haver com a fotografia dela?



Fig. 34- retomada dos três objetos, mais a câmera escura

Retomada com os três objetos do pré teste(boneca, fotografia e espelho)



Fig. 35 e 36 - registro final

Este momento ocorreu em sala de aula e houve uma certa rejeição das crianças. Mesmo assim fizeram, mas no momento de explicarem suas conclusões registradas no desenho: como a boneca chegou no espelho e na fotografia tiveram dificuldade, demonstraram, novamente, desinteresse em relatar o desenho, eu mudei a pergunta para: *o que você desenhou?*

9 REGISTRO E AVALIAÇÃO EM ANÁLISE

Como as crianças dessa faixa etária não são alfabetizadas, usei como forma de registro e avaliação os desenhos realizados no pré e pós testes, para observar se houve evolução das explicações, confirmando assim a evolução também dos conceitos: aos conceitos espontâneos que as crianças sabiam ou imaginavam sobre o assunto, acrescentados depois da atividade realizada, os conceitos científicos. A professora tem o papel de escriba das crianças.

A criança projeta nos seus desenhos a realidade que ela vive, ela vai desenhar as coisas à sua maneira e segundo os seus esquemas de ação, não se preocupa com o realismo. Também aqui a criança vai utilizar a assimilação.

Pergunta : Como a boneca chegou até a foto e até o espelho?

Desenhe como você imaginou.





Estudante	Pré teste	Explicação	Pós teste	Explicação
Maria Eduarda		“ a boneca chegou no espelho porque você segurava ela assim” ela assim”		“ A boneca tirou foto, aí ela foi e imprimiu e foi para a caixa, ela chegou lá tirando foto, por isso que foi parar no papel”

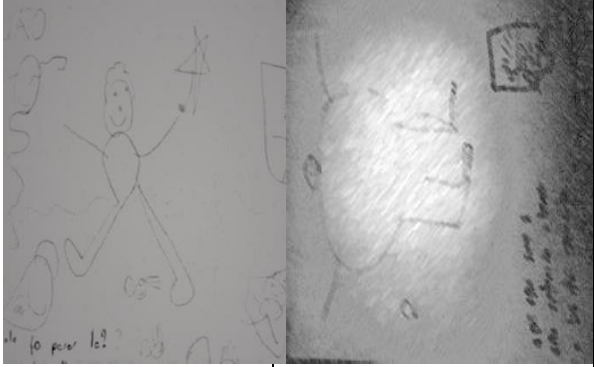
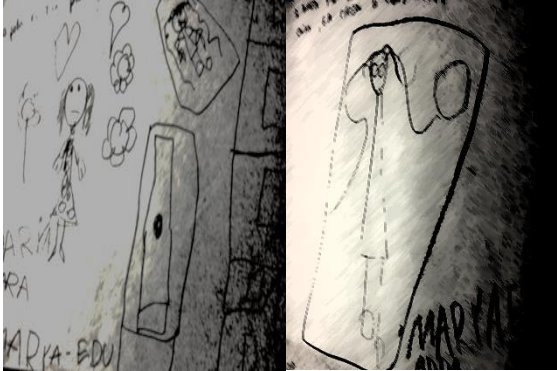
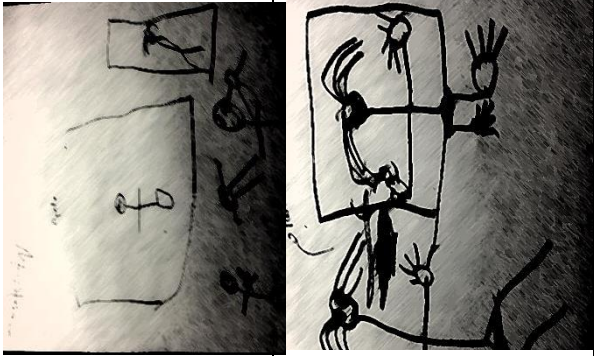
Fig.37- quadro comparativo pré e pós teste- relação câmera com foto.


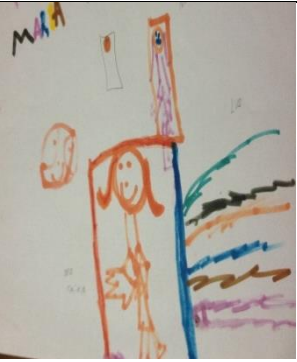

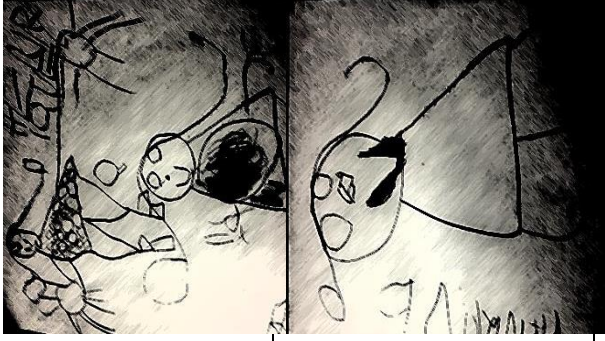

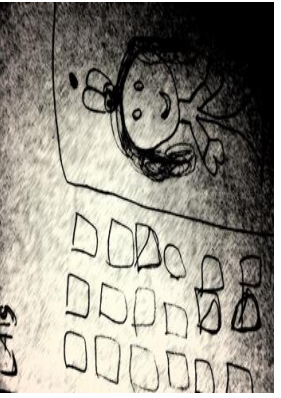
Apenas uma criança deu retorno em seu pós teste sobre a relação da foto com a câmera escura. E não disse sobre nenhum outro conceito, como de luz ou raio de luz. Interessante que as outras crianças relataram a caixa, perceberam que a luz levou a imagem até dentro da caixa, disseram sobre o raio de luz, mas não fizeram a relação com a fotografia.

A fonte de perturbação percebida foi a dificuldade em coordenar esquemas diferentes uns com os outros, em uma situação em que esses esquemas são simultaneamente necessários, mas são percebidos como incompatíveis entre si. As crianças não enxergaram, a primeiro momento, as relações entre os objetos com o fenômeno.

Confirma que crianças ficam focadas mais no fenômeno da câmera escura, como fatos isolados, o que é característica do conhecimento físico dos objetos, nesta faixa etária. Além do fato de terem uma visão egocêntrica e artificial, e possuírem a irreversibilidade do pensamento, fizeram relação, compararam as propriedades entre os objetos e fenômenos mas de forma subjetiva. Essas relações causais lógicas e objetivas provavelmente ficarão para próxima etapa: das operações.

Estudante	Pré teste	Pós teste	Explicação do pré teste	Explicação do Pós teste
Hélio			<p><i>Foto:</i> <i>“Chegou porque você tirou foto”</i></p> <p><i>Espelho:</i> <i>“porque você segurou a boneca na frente”</i></p>	<p><i>“Eu fiz a caixa preta, a boneca e a luz”.</i></p> <p><i>“A Luz vem direto para caixa e a boneca aparece na imagem”</i></p>

<p>Joaquim</p>		<p>“ fez mágica”</p>	<p>“ a luz está indo e está mostrando a boneca, a luz está escondida”</p>
<p>Malu</p>		<p>“ a boneca chegou no espelho porque você segurava ela assim” “A foto você tirou depois pintou”</p>	<p>“A boneca tirou foto, aí ela foi e imprimiu e foi para a caixa, ela chegou lá tirando foto, por isso que foi parar no papel”</p>
<p>Túlio</p>		<p>“ fiz só isso! Fiz o espelho e fiz a foto, a boneca chegou porque você tirou a foto e enviou”</p>	<p>“ Desenhei a boneca e a caixa, fiz a Boneca Preta com a imagem e o raio nela, só!</p>
<p>Maitê</p>		<p>“ É a boneca passeando”</p>	<p>“ Ela olhando no espelho e ela na caixa e a luz que levou”</p>

				
Lina			<p>“ Fiz a boneca e o espelho”</p>	<p>“ fiz igual o da Clara, fiz a boneca dentro da caixa e meu nome”</p>
Hélcio			<p>“ Eu fiz ela passeando”</p>	<p>“Eu fiz a boneca dentro da caixa, eu não sei fazer o raio”</p>
Louis			<p>“ fiz a boneca no espelho e na foto, a boneca chegou porque você tirou a foto e mostrou no espelho”</p>	<p>“ A boneca dentro da caixa, o raio da luz entrou lá dentro da caixa”</p>



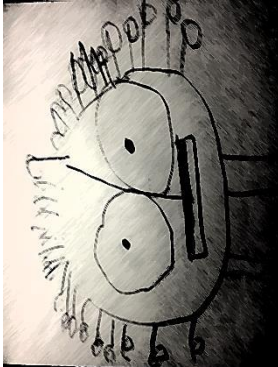
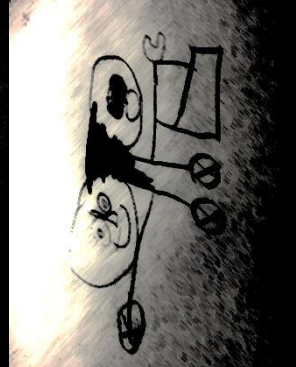


<p>Lourdes</p>			<p>“ela foi parar no espelho porque você carregava assim” “A foto, você tirou a foto”</p>	<p>“ela aparece no espelho e na foto por causa da luz”</p>
<p>Francis</p>			<p>“Nada, fiz nada”</p>	<p>“fiz a boneca e a caixa e o raio, eu não sei fazer o raio”.</p>
<p>Cléo</p>			<p>“você mostrou e apareceu”</p>	<p>“A boneca dentro da caixa, o raio de luz foi nela e ela chegou dentro da caixa”</p>

Fig.38- quadro geral de explicação do pré e pós teste.

No decorrer da análise foi ficando claro que a ideia de evolução causal está presente e faz-se importante, para entender as hipóteses das crianças. Toda explicação causal contém contribuições tanto do sujeito quanto do objeto, por isso o sujeito não se sente forçado a explicar qualquer coisa, mas tão somente o que lhe

parece como “ novidade”. Neste caso as crianças não sentiram necessidade em explicar a relação do espelho, da fotografia e câmera escura . A “novidade” para eles, foi da luz levar a imagem para dentro da câmera (conceito de luz), como problemático e exigindo uma explicação. Segundo Piaget, mais tarde, essa “ novidade” passa a ser outra coisa, ou outras ideias/conceitos. *“De fato as relações entre os objetos poderão vir na próxima etapa, das operações concretas”.*

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

“ Ensinar é fazer pensar”

Platão

Pensando no ensino de ciências naturais para a etapa da Educação Infantil é importante que as crianças reflitam sobre o que fizeram, o que descobriram e como produziram o efeito desejado. Importante também que observem o que as outras crianças perceberam e como se sentiram, não que elas tentam apresentar a resposta “certa” que um adulto quer ouvir. O foco está sobre o incentivo da consciência das crianças de suas ações sobre objetos e pessoas.

Aqui a ênfase não está no conteúdo e sim, baseado em Piaget, que nos conduz a enfatizar a importância das ações da criança sobre os objetos, sua observação do “feedback” dos objetos, e sua organização desse conhecimento. Durante o planejamento de uma atividade baseada nesses princípios é necessário levar em consideração fatores como a personalidade de cada criança e de cada professor.

Os conceitos estão na mente dos adultos, a criança neste estágio pré operatório, pode não enxergar os fatos como são, ou como o adulto espera. Nesta idade ela foca mais nos fenômenos com os objetos, em um caráter físico dos objetos(mais simples) sendo mais complexo as relações logico matemática, esta é mais intensa no estágio operatório.

É necessário que haja uma compreensão do universo da criança , da lógica da mente infantil. A criança pensa de acordo com o seu estágio apropriado à sua idade, algumas são capazes de um pensamento próprio do estágio seguinte, mas cada vai evoluindo cognitivamente à seu tempo.

Ensinar ciências não é ensinar conceitos, os conceitos não devem vir como fim, vem na intenção da reflexão de investigação por fazer o aluno pensar, estabelecer relações e descobrir, ele começa a perceber a ciência em sua vida de forma sistematizada pelo professor. E não é cedo porque se trabalha de forma lúdica, prazerosa e divertida para a criança, a tarefa do professor é estimular a curiosidade e o desejo de descobrir, o que é nato nas crianças. O apoio a curiosidade promove a capacidade para solucionar problemas e oferece uma via para aprender a aprender, a diminuição do medo do desconhecido leva a sentimentos de domínio e poder.

Ensinar pode ser uma profissão desafiadora, quando nos considerarmos tão aprendizes quanto os alunos. Tirar um tempo para investigar assuntos pelos quais nos interessamos, conversar com outros professores sobre preocupações comuns no ensino de ciências, atualizarmos participando de palestras, visitando museus e lendo publicações, podem nos ajudar manter “acesa a chama” das novas ideias. O trabalho do professor atingirá maior eficiência quando ele estiver estimulado a continuar cada vez mais a gerar suas próprias ideias para apresentar às crianças as experiências científicas.

11 REFERÊNCIAS

Azevedo, Maria Cristina P. Stella de. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula.** In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). São Paulo: Cengage Learning, 2009.

BIZZO, Nélio. **Ciência: fácil ou difícil.** São Paulo: Ática, 2008.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. **Referencial curricular nacional para a educação infantil** — Brasília: MEC/SEF, 1998. 3v.:il

CASTRO, Amélia Domingues de. **Piaget e a pré-escola.** São Paulo, 1980

CASTRO, Maria Emília Caixeta de; MARTINS, Carmen Maria De Caro; Helder de Figueiredo e Paula (Orgs.). **Ensino de Ciências por Investigação- ENCI:** Volume III/ – Belo Horizonte: UFMG/FAE/CECIMIG, 2009. 115P.: III. Coleção ENCI.

CENFOP- CENTRO DE FORMAÇÃO PEDAGÓGICA. Prefeitura Municipal de Ipatinga. **O ensino de ciências por investigação: Tendências atuais para o ensino de ciências.** Programa de formação continuada, 1º encontro, 03 de junho de 2011. Em <https://cenfopciencias.files.wordpress.com/2011/.../apostila-ensino-por-in...>Acesso em abril de 2015

HARLAN, Jean D.; RIVKIN, Mary S. **Ciências em educação infantil: uma abordagem integrada.** Trad. Regina Garcez. 7 ed.

KAMII, Constance, DEVRIES, Rheta . **Em o conhecimento físico na pré-escola. Implicações da teoria de Piaget.** Trad. de Maria Cristina Goulart. Porto Alegre, Artes Médicas, 1985.

MOREIRA, M. A.; SOUSA, C. M. S. G. **A Causalidade Piagetiana e os modelos mentais: Explicações Sobre o Funcionamento do Giroscópio.** Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 22, nº. 2, Junho, Instituto de Física, UnB, Brasília, DF, 2000.

PPP. **Proposta Político pedagógica da UMEI Alaide Lisboa.** Belo horizonte,2014

SARAIVA, João Antônio Filocre. **Piaget e o Ensino de Ciências: elementos para uma pedagogia construtivista.** São Paulo, 1991. 321 p. Dissertação (Doutorado).

TERRA, M. Regina. **Desenvolvimento humano na teoria de Piaget** <http://www.unicamp.br/iel/site/alunos/publicacoes/textos/d00005.htm> acesso em abril de 2015

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem.** 2ª ed. São Paulo: Martins. Fontes, 1989