

Capítulo 3

Das rotinas à atitude de investigação.

Já mencionamos atrás que no Pré-Escolar não existem só actividades investigativas, mas também exploratórias, e outras. Tendo em consideração as Orientações Curriculares que mostram as noções e conceitos que as crianças do Pré-Escolar devem trabalhar no sentido da aquisição do domínio matemático, foram preparadas diversas actividades do tipo: rotinas e formação de conjuntos utilizando material manipulativo, que servirão de base à preparação do grupo de crianças para o trabalho de carácter investigativo.

3.1. As rotinas como preparação para a investigação.

Para que o desenvolvimento das crianças se processe harmoniosamente, contribuirá o desenvolvimento de habilidades e destrezas, assim como as vivências e experiências que as crianças vão encontrando e resolvendo. O contexto Jardim-de-Infância é percebido através da organização do ambiente educativo: organização dos espaços, selecção e disposição de materiais, distribuição, gestão e utilização dos tempos; propostas pedagógicas; colocam-se perante uma ordem social marcada e atravessada pela “rotinização” (Barbosa, 2000). As rotinas pedagógicas constituem-se em “elementos integrantes das práticas educativas (...) previamente pensadas, planeadas e reguladas com o objectivo de ordenar e operacionalizar o quotidiano da instituição” (Barbosa, 2000, pág.96).

Este tipo de actividade **rotinas**, ajuda a criar um sentimento de comunidade no grupo de modo a desenvolver a autonomia da criança. Esta pode ser estimulada através de um sentimento de responsabilidade compartilhada, necessária para um bom trabalho de investigação. As crianças têm possibilidade de discutir suas ideias para tomar decisões que façam sentido para elas e de aceitar responsabilidades para o bem do grupo (Kamii & Housman, 2002).. As rotinas podem ser consideradas fundamentalmente padrões de significados socialmente compartilhados, basicamente temporais e espaciais.

Descrever as rotinas torna-se necessário para saber onde acontece o trabalho investigativo. A seguir: (1) Calendário do Tempo, (2) Quadro das tarefas, (3) arrumação da área dos jogos. Nestas actividades as crianças usam padrões. Será utilizada a nomenclatura X_1 para a primeira actividade X_2 para a segunda actividade e X_3 para a terceira actividade, na classificação das respostas relativas ao trabalho de investigação.

Actividade n.º	Conteúdo matemático	Desenvolvimento da tarefa
<p>1: Calendário do Tempo</p> <p>Tipo: Problemas de Aplicação</p>	<p>Sequência temporal, sequência numérica, seriação, sequência lógica (se fosse... então)</p>	<p>No início de cada mês é elaborado um calendário que depois é colocado na parede de forma a ficar acessível às crianças. Nesse calendário, a cada dia da semana corresponde uma cor, por ex. Segunda, cor azul, Terça, cor amarela... para além disso, a educadora juntamente com as crianças faz uma breve planificação das datas importantes tais como: - aniversários, saídas para visitas de estudo, saídas para a piscina, entre outros. Essas datas são assinaladas através de um X no calendário respectivo. Todos os dias, uma das crianças é chamada a fazer o registo do tempo no calendário.</p>
<p>2 Quadro das Tarefas.</p> <p>Tipo: Problemas de Aplicação.</p>	<p>Sequência Temporal, Sequência Lógica, Estruturação da Rotina, Identificação dos Números Cardinais até 11, Noção de Conjunto.</p>	<p>No grande círculo a educadora propôs a elaboração de um quadro das tarefas, referindo que nesse quadro teriam que constar uns símbolos associados às tarefas, e que teriam de ser perceptivos ao entendimento de todos quer dentro, quer fora da sala.</p> <p>Uma cartolina foi dividida em três partes no sentido vertical, em que a parte central era aproximadamente o triplo das partes laterais. Nas partes laterais estavam representados os números de um a dez, com a cor azul do lado esquerdo e a cor rosa do lado direito consoante se tratasse de meninos ou meninas. Na parte central estavam descritas as várias tarefas a executar, tais como: - ir à frente no comboio, ajudar a pôr a mesa, arrumar a sala.... A cada uma dessas tarefas correspondia uma cor, por ex. Ir à frente do comboio, cor azul, pôr a mesa, cor vermelha, etc.</p> <p>Foram distribuídas as crianças em grupos de dois uns alfinetes com as cores correspondentes às tarefas a executar. Esses alfinetes mudavam de grupo todos os dias, de modo que não repetissem as tarefas do dia anterior. Assim, as tarefas eram distribuídas dia a dia com rotatividade. De referir que cada tarefa para além da cor estava representada por um símbolo, os quais foram escolhidos e elaborados pelas crianças. [Por ex. ir à frente no comboio, cujo símbolo correspondente era um comboio com os meninos à janela]. (anexo 1)</p>
<p>3 Arrumação da Área do Jogos.</p> <p>Tipo: Problema de Aplicação.</p>	<p>Desenvolver noção de Seriação/ Classificação, e Discriminação de Objectos por Atributos.</p>	<p>A actividade teve início no grande círculo, a Educadora pediu a colaboração das crianças no sentido da resolução de um problema. Consistia o mesmo na organização da área dos jogos.</p> <p>Uma criança sugeriu a separação dos puzzles dos outros jogos. A educadora sugeriu a divisão dos jogos por quatro categorias: o grupo da matemática, o grupo da leitura e escrita, o grupo dos puzzles e o grupo dos encaixes.</p> <p>No grupo da matemática as crianças colocaram as placas de números, dominós, blocos lógicos. No grupo da escrita e leitura, colocaram abecedários, jogo imagem/palavra. No grupo dos encaixes, colocaram as contas e outro tipo de materiais utilizados para a execução de enfiamentos.</p> <p>Tentando simplificar, iniciaram a separação dos puzzles por simbologia: madeira/ cartão; círculo/triângulo/quadrado, tendo em atenção os atributos dos elementos. As crianças agruparam-se em pares para melhorar as possibilidades de resolução. Esta actividade foi muito interessante, relevando que este material tem grandes potencialidades educativas.</p>

Tabela 3: Actividades de rotina

3.1.1. Resultados observados em termos de padrões sociais assumidos

Tomemos como referência um dos dias para identificar o que acontece no processo. Sendo a vez da Catarina Esteves fazer o registo diário, esta foi ver o tempo que se fazia através da janela, e dirigindo-se de seguida ao calendário, retirou-o da parede a fim de o transportar para o grande círculo.

A₁) As rotinas jogam o papel de organizadores e relacionadores de conhecimento extra-escolar.

Na conversa aparecem expressões argumentativas, que relacionam o conhecimento extra-escolar (ontem foi terça-feira), com a rotina (hoje é a cor de laranja). Porém, a interação gera outros relacionamentos ordinais em ligação com a cor, mas outros estabelecem relacionamentos com os dias da semana.

A Educadora interroga: - **Que dia é hoje?** (Notou-se silêncio)

A Bruna Alves lembrou: - **Ontem foi terça-feira portanto hoje é?**

A Catarina responde: - **Hoje é a cor de laranja.**

A Inês por sua vez diz: - **Cor azul é para segunda-feira, a de terça é amarela, e hoje é?** (Mais uma vez a Catarina não responde)

Hoje é quarta-feira – diz o João Luís.

É a **cor de laranja** – refere o Henrique.

B₁) Com a gestão das rotinas, as crianças aprendem que a educadora não vai dar respostas imediatas.

O papel da educadora é provocador de silêncios iniciais, mas também de novas descobertas. A evocação do conhecimento particular anterior do quotidiano (a contagem) é construída na equipa.

Educadora: - **Muito bem. Hoje é quarta-feira, e qual será o dia?**

(Novo silêncio se notou na sala, desta vez mais prolongado)

A Luana questiona: - **Oh Catarina sabes contar até cinco?**

(A Catarina permanece em silêncio e fita a Luana).

Luana diz: - **Faz com os teus dedos, é mais fácil.**

(A Catarina em silêncio olha de novo para a educadora, e depois olha também para a auxiliar).

Educadora: - **Tu consegues Catarina.**

A Catarina começa: - **1, 3, 4, 6.**

C₁) Com as rotinas, o grupo auto-controla o conhecimento dos colegas, como hábito de trabalho. Assim, não é a educadora quem ajuda a Catarina.

A Bruna Alves chama-lhe a atenção dizendo: - **Não não, estás muito distraída.**

Luana exemplifica dizendo: - **É assim; um, e levanta um dedo. dois, e levanta dois dedos e assim por diante até chegar aos cinco.**

Henrique: - **Então já sabes Catarina?**

(De novo silêncio na sala).

D₁) As rotinas permitem levar o grupo a um nível maior de raciocínio, para lá das simples observações sensoriais.

Neste momento, o discurso matemático sobe de nível. Luana usa um procedimento para consolidar aquilo que acha que a colega deveria conhecer. E Bruna assegura o procedimento de forma geral. É uma das vezes que o particular serve para explicar o geral com a expressão **“agora já debes saber”**.

A Luana, olhando o grupo, convida-os a ajudar a Catarina. Então **vai mostrando os dedos e o grupo conta-os em voz alta.**

A Bruna diz: - **Pronto, agora já debes saber, tens que fazer o tempo no dia cinco.**

Novamente a Catarina **olha a educadora** que por sua vez refere: - **Catarina, hoje é quarta-feira, a cor é a laranja, e é o dia cinco do mês.** (Catarina mexe no cabelo, pega no marcador, tapa, destapa, e baralha-se ao ponto de não evoluir para a solução).

E₁) No diálogo que acompanha a rotina, as crianças reconhecem as suas dúvidas, como controlo da situação. Este controlo será a chave no trabalho investigativo e pretende-se que cada vez seja mais autónomo.

A Inês pergunta: - **Não sabes o que é o número cinco?**

(De seguida levanta-se vai a área dos jogos e retira **o número cinco** do puzzle dos jogos, que depois mostra à Catarina).

A Carina refere: - **Não sei os números mas acerto sempre, pois faço pela cor seguindo para isso os dias da semana.**

A Bruna Alves levanta-se e com um **tom um pouco exaltado** refere: - Este é o **um**, diz **apontando**. A seguir vem o **dois**, este é o **três**, este é o **quatro**, e este é o **cinco**, diz **continuando a apontá-los. É aqui que tens que fazer**. A Catarina volta a olhar para a educadora esperando a sua aprovação.

F1) As crianças reconhecem padrões temporais, conseguem auto-confiança do grupo – *Desenha, tu sabes, vamos lá.* Aprendem a gerir os diálogos colaborativos incentivados pela educadora.

Embora ajudada, e com provas visíveis de que os colegas estavam correctos, a criança só avançou com a solução depois do incentivo da educadora, destacando o valor do Educador como mediador de conhecimento que pode ser gerido pelas próprias crianças.

A Luana continua a incentivar: - **Anda lá, está certo**, não quero ficar toda manhã aqui sentada.

Inês diz : - **Desenha, tu sabes, vamos lá.**

A Educadora **pisca o olho à Catarina**, esta pegando no marcador regista o tempo, e coloca o calendário no lugar.

3.1.2. Resultados observados em termos de padrões de organização de tarefa.

No respeitante ao quadro das tarefas, tornou-se necessária a sua elaboração devido ao facto de se notar alguma confusão na organização dos afazeres.

G2) Novamente é demonstrado o valor do diálogo na tentativa de em conjunto serem encontradas as soluções para os problemas. Realça-se o valor do desenho como código de designação dos objectos. As crianças demonstram que o seu conhecimento é físico, e os seus desenhos são um esboço fiel do real.

A educadora pergunta: - **Qual o melhor método para registar estas tarefas no quadro?**

A Joana: - **Podemos fazer desenhos.**

Educadora: - **Que desenhos?**

A Joana refere: - **Uma locomotiva com dois meninos na janela para os meninos que vão à frente no comboio, um colar para os meninos que terão de arrumar a sala, um tacho para os que terão de ajudar no refeitório.**

A Inês interroga: - **Um tacho?** Assim os pais pensam que vamos cozinhar. Se ainda fosse **um copo e um prato!**

A Bruna Fernandes: - **É melhor ser a Elsa a desenhar, pois nós não fazemos desenhos muito complicados.**

Educadora: - **Temos que arranjar maneira de serem vocês a fazer os registos.**

Teremos que **fazer coisas fáceis** para que vocês consigam **entender e executar.**

Dentro da escola de Piaget, o desenho, sendo uma imitação gráfica, reprodução material de um modelo, implica a função semiótica, entendida como a possibilidade de diferenciar significantes de significados. Para Piaget a função semiótica aparece durante o segundo ano de vida continuando em outros níveis, as acções sensório – motoras iniciais. A linguagem, o jogo simbólico, a imitação diferida, a imagem mental e a expressão gráfica envolvem a função semiótica. Na posse dela a criança é capaz de usar significantes diferenciados, sejam estes símbolos individuais ou sinais sociais (Ferreiro & Teberosky, 1986).

Quando as crianças representam suas ideias no papel, elas exteriorizam suas ideias e seus respectivos níveis de abstracção. Quando desenham os objectos reais é porque acham essas características muito importantes, e quando representam utilizando símbolos é porque as características físicas do objecto são irrelevantes (Kamii & Housman, 2002).

H₂) Os registos promovem habilidades de reflexão, produção de hipóteses e verificação.

São reformuladas as primeiras hipóteses, que depois vão ser testadas quanto à sua viabilidade. A escrita é entendida como a forma de denominar o objecto (certamente ainda não convencional, mas mais precisamente motivada pela imagem). Trata-se de uma correspondência, que ainda não é o estabelecimento da relação entre fragmentos gráficos por um lado e segmentações sonoras pelo outro, mas sim entre um símbolo escrito e certos objectos. Nossa hipótese é a de etiquetagem constituir um momento evolutivo importante no desenvolvimento da conceitualização da escrita (Ferreiro & Teberosky, 1986).

A Marta: - Podemos fazer **uma coisa (desenho)** para **cada tarefa**, a **Elsa escreve o que significa**, e depois colam-se no quadro.

Educadora questiona: - **E os meninos que não sabem ler**, e os que **não são da nossa sala?**

A Inês responde: - **Esses não precisam de saber nada pois não têm tarefas para fazer.**

A Bruna Alves sugere: - Podias **fazer fotografias** com os **meninos a executarem as tarefas** e depois **colavam-se no quadro.**

Muito bem diz a educadora: - **Eu posso tirar as fotografias, mas vocês vão tentar fazer os registos.**

3.1.3. Resultados observados na elaboração de padrões na organização do espaço.

O problema surge da prática. Quando se lhes deparou que a área de jogos era a mais confusa, e perante a questão: **E agora como vamos fazer?**

I₃) As crianças em pequeno grupo tentam solucionar o problema. Novas ideias são entendidas e interpretadas do conhecimento existente na criança baseada na sua experiência anterior.

O Gonçalo sugere: - **Montam-se todos os puzzles.**

A Joana lembra: - **Mas isso vai ser muito difícil, já viste a confusão que está?**

A Bruna Alves por sua vez refere: - **O meu pai diz sempre que antes de fazer um puzzle temos que separar as peças para ser mais fácil. Então vamos começar por separar os de madeira dos de cartão.**

J₃) As rotinas podem ser consideradas como lugar de oportunidades da criação de propostas e estratégias diversificadas.

Perante o problema a Educadora pôde contar com contributo de três crianças que deram sugestões diversificadas, mostrando o grau de desenvolvimento em que se encontram.

Joana: Mostrou a sua estratégia, por associação começam por uma peça, procuram outra peça que se ajuste ao desenvolvimento da anterior, isto é, há rejeição de peças que são postas de lado e há procura das peças que servem junto à primeira. (Piaget & Garcia, in Palhares, 2000, pág.99)	João Pedro: Procurou ajudar a educadora, não demonstrando qualquer estratégia, nem raciocínio lógico na construção do puzzle. Trabalhando por tentativa e erro experimentando nas diversas situações de encaixe possível, procurando daí forjar um significado, que pode mudar ao juntar a outra peça.	João Basso: Demonstrou método, separou peças e depois encaixou. Quando a educadora introduziu um erro, identificou-o e corrigiu-o.
--	--	--

Tabela 4: Soluções apresentadas para resolução do problema.

K₃) As rotinas são capazes de negociações de significados.

Educadora e crianças negociam um acordo de aprendizagem ajustado, chegando a acordo acerca dos pressupostos, expectativas e obrigações que determinam os seus papéis na resolução do problema.

A Educadora chama a atenção para o monte de peças lisas e refere: - **Este puzzle deve ser muito grande, não acham?**

O Gonçalo fixa o monte e diz: - **É grande como tu, por isso podes ser tu a montá-lo!**

(...)

A Educadora aproximou as suas peças das da Joana. **O teu puzzle também tem muitas peças, por isso também deve ser grande.**

A Joana responde: - **Este puzzle é só de árvores, só tenho que procurar as iguais.**

Educadora: - **Boa ideia, vou tentar fazer o mesmo com o meu.**

(...)

João Pedro diz para a educadora: - **Estás a passear muito e não montastes o puzzle todo.**

Educadora: - **É verdade, mas sei que tu me vais dar uma ajuda.**

[O João Pedro pega numa peça, e por **tentativa e erro**, procura colocá-la em **todos os espaços existentes em aberto**. Experimentou peça após peça.] **Isto é muito difícil**. Vou chamar o João Basso para ajudar. – diz.

O João Basso **aproxima-se e começa a seleccionar as peças e a encaixá-las**.

A educadora pega numa peça e tenta colocá-la no sítio errado.

O João Basso observa: - **Não dá, sai, está mal.**

L3) Interação/ diálogo mostra posicionamentos colaborativos. As aprendizagens são construídas através da partilha de opiniões (Baroody & Coslick, 1998).

L3.1. Notou-se colaboração e parceria na indicação, demonstrar uma das formas de resolução de puzzles.

[Fernando e a Diana estão muito empenhados na elaboração do seu puzzle].

O Fernando tenta sempre apoiar a sua colega. “**Aqui termina com o amarelo, logo a peça a seguir tem que ter amarelo, é assim que se montam os puzzles**”.

L3.2. As equipas nem sempre trabalhavam em uníssono, pois enquanto um trabalhava, o outro limitava-se a observar.

[Grupo do João Luís e do Zé, verifica-se que o João constrói e o Zé observa].

A Educadora interpela: - **Tu não ajudas o teu colega?**

O Zé: - **Estou a segurar no puzzle que já está feito para não fugir outra vez.**

O João Luís: - **Ele não foge, anda mas é ajudar.**

L_{3,3}. Outros, embora trabalhando em par, iniciavam individualmente a construção do puzzle, trabalhando cada um em extremidades opostas. Demonstrando o egocentrismo da criança pequena, apenas é capaz de pensar a partir de um único ponto de vista, geralmente da própria pessoa.

[A Filipa e Catarina trabalham de costas voltadas uma para a outra, montam a figura chave, só depois partem para o encaixe total].

M₃) O papel da educadora na construção do conhecimento.

A educadora coloca outro obstáculo, partindo da solução anterior, a predisposição do grupo para ajuda na sua resolução.

Educadora: - **Os jogos já estão organizados mas há outro problema.**

A Bruna: - **Tu tens muitos problemas**

A Joana propõe-se colaborar dizendo: - **Ora conta lá os teus problemas que nós vamos ajudar-te.**

N₃) Trabalha-se sempre no sentido de provocar a síntese e relacionamento de conteúdos.

Como ficou um problema por resolver, respeitante à arrumação dos diferentes puzzles na prateleira, ficou o grupo de pensar em casa e trazer a solução no dia seguinte. Mostram o papel da família como transmissor de conhecimento. Assim, no dia seguinte, na chegada à sala.

A Bruna Alves diz: - **O meu pai deu-me uma solução, o meu pai disse-me para pôr cores nos jogos e nas prateleiras.**

As tarefas foram propostas com o objectivo de reconstruir conhecimento colectivamente com o grande grupo. Também as investigações foram trabalhadas no sentido de proporcionarem uma discussão colectiva. As crianças devem superar as fases egocêntricas e aprender umas com as outras.

3.1.4. Resultados Finais

O conhecimento das rotinas diárias contribuiu para que as crianças elevassem os seus níveis de participação e responsabilidade. Através delas, as crianças tornaram-se capazes de discutir ideias e de tomar decisões que se foram tornando fundamentais para o bem-estar do grupo. Com o hábito do quotidiano, e através da interacção entre elas, foram subindo os seus patamares de compreensão e conhecimento, discutindo ideias, debatendo soluções, procurando consensos, estando assim a contribuir para o processo de actividade investigativa.

Na actividade do calendário do tempo, podemos destacar a interacção das crianças, tentando utilizar diversas estratégias para ajudar a colega a resolver o problema.

Sempre em diálogo, tentaram compreender as dúvidas da colega, para depois esclarecê-las. Quando a criança se enganou na contagem, uma outra criança juntamente com o grupo realizou a contagem utilizando os dedos, levantando um de cada vez e contando em voz alta fez a associação termo a termo, enquanto outra apontou no calendário os numerais 1, 2, 3, 4, 5, demonstrando conhecimento da sequência numérica. Uma outra ainda foi buscar o símbolo do número cinco, demonstrando conhecimento do numeral 5, fazendo a correspondência correcta. Pôde assim ver-se que o grupo, ao nível matemático, se encontra em vários níveis diferentes.

A actividade “quadro das tarefas” foi muito importante para verificar os símbolos gráficos, utilizados para a solução da tarefa. Houve a apresentação do desenho e houve o símbolo gráfico (escrita). O que nos permite supor que, já desde os 4 anos e apesar das marcas diferentes quanto à origem social das crianças, começa a estabelecer-se uma distinção muito importante entre o universo gráfico próprio do desenho representativo e o universo gráfico da escrita (Ferreiro & Teberosky, 1986).

Estamos de acordo com Cobb que defende que na interacção social na sala, o educador e as crianças constróem um domínio consensual do conhecimento matemático, em que ambas as partes fazem uma comunicação possível sobre a matemática que serve para confinar a actividade matemática das crianças ao nível individual. No decurso da sua construção individual do conhecimento, as crianças participam activamente na negociação e na feitura das regras da sala para construção do conhecimento matemático (Olivier, 1999).

3.2. Formação de conjuntos, continuação da preparação do trabalho de investigação.

De seguida apresentam-se um conjunto de actividades com o objectivo de reconhecer o valor dos códigos, noções de quantidade e o raciocínio lógico.

A utilização de diferentes materiais dá à criança “oportunidade para resolver problemas lógicos, quantitativos e espaciais, cuja manipulação permita a aquisição de conceitos matemáticos”, torna-se então elemento fundamental para aquisição do seu conhecimento. (DEB, 1997, pág. 73).

As crianças serão colocadas perante uma diversidade de problemas, de modo a que o desenvolvimento ocorra pela apresentação de problemas que estimulam o conflito entre a necessidade de o resolver e o potencial das crianças.

Com estas actividades as crianças vão ter várias oportunidades de trabalhar em grupo, pensando em conjunto de forma a resolver os problemas que lhes serão colocados, continuando a preparação para um trabalho de investigação.

Actividade num.	Conteúdo matemático	Tarefa
<p>4. Formação de conjuntos</p> <p>Tipo: Jogo com situação de resolução de problemas</p> <p>Grande grupo</p>	<p>Correspondência termo a termo; Noção de quantidade; Noção de número; Comparação de conjuntos com quantidades iguais e quantidades diferentes.</p>	<p>Foram apresentados seis cartões com pintas onde estavam representadas as quantidades de um a seis. Ao lado dos cartões são dispostos seis conjuntos de rebuçados, uns ordenados como as pintas do cartão, outros não, em quantidades diferentes, de um a seis.</p> <p>O jogo consiste em voltar os cartões com as pintas para baixo, depois uma criança retira um dos cartões e em função do número que está no cartão terá de fazer a relação número de pintas número de rebuçados.</p> <p>Numa fase posterior, e com o propósito de dificultar a actividade, foram aumentados os números de grupos de rebuçados que passaram a ser de um a nove, não existindo disposição no espaço consonante com o número pictórico dos cartões. Por outro lado, os cartões mantiveram a sua configuração anterior, isto é, de um a seis. O jogo foi alterado passando a relação cartão/rebuçado a fazer-se no sentido contrário, ou seja rebuçados/cartão.</p>
<p>5: Formação de conjuntos de cardinal quatro</p> <p>Tipo: Resolução de problemas</p> <p>Pequeno grupo</p>	<p>Noção de número; Comparação de conjuntos; Adição e Subtracção.</p>	<p>A educadora apresenta seis conjuntos de berlindes, com quantidades de um a seis, de cores diferentes. Depois pega num cartão com quatro pintas e pergunta:</p> <p>[Temos um cartão com quatro pintas, será que conseguem formar conjuntos iguais a este, utilizando estes conjuntos de berlindes?]</p>

Tabela 5: Formação de conjuntos

3.2.1 Padrões estruturados do tipo quantitativo (Formação de conjuntos).

A seguir, mostramos as estratégias observadas organizadas em blocos.

R₁) Podemos interpretar a comparação de elementos como padrões identificadores de igualdade e de atribuições, atingidos a partir de três estratégias diversas.

R_{1.1}) As crianças utilizaram o método misto de apontar e afastar.

R_{1.1.1}) Piaget e Szeminska (In Kamii & Housman, 2002), defendem que as crianças até três anos conseguem alinhar os objectos, para quantidades maiores é que se verifica a necessidade de usar a correspondência termo a termo como método, de forma que é necessário haver pequenas diferenças de tamanhos para que as comparações sejam sistemáticas.

[Catarina pega num rebuçado de cada vez e coloca-o em cima de cada bola de cartão dizendo: - Este rebuçado não cabe, logo não dá.]

R_{1.1.2}) Verifica-se que outras optaram pela contagem, pondo os elementos em correspondência termo a termo.

[A Diana escolheu o conjunto com quatro rebuçados. Conta um, dois, três, quatro, levantando um rebuçado de cada vez, e coloca um rebuçado em cima de cada pinta ...].

R_{1.2}) Outro opta pela configuração dos rebuçados, procedendo a criança por estimativa perceptiva explanando-os de acordo com a configuração das pintas do cartão.

R_{1.2.1}) Apenas quando a criança pode fazer relações numéricas entre os conjuntos é que ela pode deduzir por força da necessidade lógica, que os dois conjuntos têm o mesmo número (Kamii & Housman, 2002). Corresponde à correspondência ordinal, já que pressupõe a coordenação do número ordinal e do número cardinal defendida.

[O João Luís aproxima o cartão do grupo de cinco elementos, conta-os baixinho apontando-os. Abandona o conjunto e aproxima-se do de seis, conta os elementos, torna a contar apontando-os e depois dispõe os rebuçados com a mesma disposição das pintas no cartão].

João Luís diz: - Estão a ver, ficou igual.

R_{1.3}) Erros de contagem, na sequência numérica, com incidência nos grupos maiores: - **12356 ou 12354689**. Detectaram-se erros na contagem por falhas de dupla contagem, e por não contagem de peças. Este comportamento mostra que as crianças não sentem necessidade lógica de colocar os objectos em uma relação de ordem para se assegurar de não pular nenhum, ou de não contar o mesmo objecto mais que uma vez.

Para Baroody, para enumerar conjuntos de objectos correctamente, a criança tem de saber: **a)** a sequência numérica; **b)** que cada conjunto é etiquetado com uma palavra da sequência apenas uma vez; e **c)** como não perder de vista quais os objectos contados e os não contados. As crianças do Jardim de Infância de um modo geral dominam as duas primeiras componentes, mas muitas ainda não descobriram formas eficazes de controlar os contados, de forma que, especialmente quando os conjuntos são grandes ou os objectos estão espalhados, é comum não contarem algum objecto ou contarem duas vezes o mesmo objecto (Baroody, 1993, pág. 158).

João Pedro: – **Conta apontando com o dedo, um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove, dez (isto porque volta a contar um objecto de novo).**

3.2.2 As práticas informais fornecem experiências que dão oportunidades de construção padronizada (Formação de conjuntos de cardinal quatro).

A verdade é que as crianças usam o seu conhecimento informal para interpretar os factos aditivos (juntar) e substractivos (tirar). Se as crianças não conseguem fazer a ligação entre o informal e o formal não conseguirão compreender as operações matemáticas. O período de exploração informal parece tornar a pratica da adição e subtracção mais efectiva (Baroody, 1993, pág. 161/162).

Esta actividade foi considerada com interesse para o desenvolvimento de noções matemáticas de grau mais elevado, para preparar a construção de padrões aditivos e substractivos. Resolveram-se situações de adição e subtracção, que a educadora, em diálogo com as crianças foi construindo, emulando aquilo que acontecia com recurso a um saco de berlindes e cartões com pintas de base quatro. Actividade decorreu em tempo de pequeno grupo.

As soluções apresentadas para a pergunta: - **Temos um cartão com quatro pintas, será que conseguem formar conjuntos iguais a este, utilizando estes conjuntos de berlindes?** descrevem-se na tabela 6.

Tipo de Resultado	Justificação do Tipo de Resultado	Comentário Associado
Transformação aditiva (3+1)	Três berlindes juntando mais um dá quatro berlindes.	O objectivo na adição de números de um dígito é que as crianças se tornam capazes de pensar flexivelmente sobre os números e construir uma rede de relações numéricas.
Transformação subtractiva, (5-1, 6-2); num conjunto de seis berlindes	Bruna Fernandes: - Conta até quatro e diz: - agora sobram dois Educadora regista 6-2=4.	A subtracção, entretanto envolve dois níveis e requer “descender” do total 6 para uma parte (2) e simultaneamente “ascender” de volta para o total. A única forma de as crianças poderem fazer uma adição que não conhecem, é através da contagem. Esta é, portanto, necessária para elas aprenderem a adicionar. Entretanto a subtracção pode ser derivada de adições (Kamii & Housman, 2002, pág. 109).
De composição: 1+2=3+1=4, este tipo de registo facilita o próprio pensamento. As crianças acompanham o desenvolvimento do seu trabalho dessa forma e podem decidir o que vem a seguir.	A Inês junta os dois mais o um dá!? Bruna diz: - Dá três, não chega. Educadora: - Quantos faltam para chegar aos quatro? A Luana responde: - Temos que juntar mais um, porque três mais um dá quatro	A criança explica como chegou à resposta. A Bruna Alves tinha um berlinde, depois a Bruna Fernandes deu mais dois (educadora escreve 1+2), tendo como objectivo dois propósitos relacionados à comunicação: para mostrar à criança o que ela entendeu e para permitir que outros membros do grupo acompanhassem o que a criança está a dizer. A educadora escreve também com o objectivo de ensinar o conhecimento social (convencional) de equações, modelando o seu uso num contexto significativo.
De composição com o todo desconhecido; (1+1+1+1)	A educadora pede à Joana para explicar como se obteve o conjunto. A Joana desenha um berlinde e diz: - depois, o Gonçalo meteu outro (e desenha-o). A seguir a Luana meteu outro e ficaram três , e o Gonçalo meteu mais um ficando quatro, diz, desenhando-os sempre.	O número quatro é conseguido pela adição repetida de “um”. O registo é o mais popular, fazendo corresponder a cada objecto um <i>grafismo icónico</i> (formas parecendo-se com os objectos)
Usando o cálculo mental	Gonçalo: - (2+2=4),	As relações numéricas são lembradas facilmente quando estão profundamente enraizadas na lógica das crianças e lembradas através de suas motivações intrínsecas. Nossa visão é que as crianças constroem uma rede de relações numéricas que apoiam suas memórias de somas específicas (Kamii & Housman, 2002, pág.91).

Utilizaram a contagem de dedos:	Temos que juntar mais um, porque três mais um dá quatro , diz abrindo os dedos, olha, olha, olha conta. - Luana	A criança faz a relação parte – todo. Ela consegue fazer esta relação, utilizando os dedos (símbolos) em um nível mais elevado. A criança começa a quantificar, não apenas objectos, mas também os movimentos (apontar para o sitio, juntar os dedos) Campbell e Carey (1992).
Formando conjuntos com dois elementos, juntando-os e efectuando a contagem dos mesmos	Pegam em dois berlindes vermelhos, juntam dois berlindes azuis e contam alto apontando 1, 2, 3, 4.	As crianças que contam tudo precisam contar a partir de um pela seguinte razão: quando contam dois berlindes vermelhos, “dois” constituem um total; quando subsequentemente contam dois berlindes azuis, “dois” constituem um outro total. Uma vez que é difícil para elas pensarem simultaneamente nos dois totais que fizeram e em um total de ordem superior elas “homogeneízam” transformando ambos em 1+1+1+1 (Kamii & Housman, 2002, pág. 85).

Tabela 6: Soluções apresentadas na resolução do problema

No decorrer da actividade, a educadora **sobe o nível matemático, tentando verificar se as crianças faziam relações de equivalência entre os conjuntos ($3+1=4$) e ($1+3=4$)**, se mentalmente conseguiam a representação das quantidades, e se existia a conservação do número. Coloca a seguinte questão:

Tendo um conjunto com um reбуçado, o que é preciso para que o conjunto fique com quatro reбуçados? (começa com um total e requer o seu aumento para um total maior) O número quatro é conseguido pela adição repetida de “um”.

O Gonçalo diz: - **Temos que junta mais elementos. [Ao mesmo tempo que pega em mais um e o junta ao anterior].**

A Luana diz: - **Só tens dois. [E acrescenta mais um.]**

O Gonçalo retruca: - **Assim só temos três, temos que pôr mais um para ficarem quatro. Agora já está bem.**

[A educadora representa simbolicamente $1+3=4$ junto do $3+1=4$].

O Gonçalo pergunta: - **São iguais?**

Sinal de conflito e confusão, a criança ainda não é capaz de deduzir, por meio de raciocínio lógico matemático, que a quantidade ($3+1=4$) e ($1+3=4$), permanece a mesma quando o seu arranjo espacial e a sua aparência empírica são alterados (Kamii & Housman, 2002, pág. 18). Quando se dão problemas onde só a estrutura subjacente os une, as crianças de quatro a seis anos raramente reconhecem analogia. As crianças de

quatro a seis anos precisam de mais semelhanças para lá da estrutura para reconhecer a analogia (Siegler, In Palhares, 2000, pág. 194). Mesmo assim o raciocínio da criança é temporal (demora), identifica a sequência numérica.

Gonçalo: - Mas os três estão mais perto dos quatro, e um para chegar aos quatro demora muito.

Piaget defende que a reversibilidade só acontece aos sete e oito anos. Reversibilidade refere-se à capacidade e realizar mentalmente duas acções opostas simultaneamente – neste caso, dividir o todo em duas partes e reunir as partes em um todo (Kamii & Housman, 2002, pág. 22).

R₂) O trabalho providenciou competências investigativas, surgem as primeiras conjecturas e as primeiras provas e generalizações

O Gonçalo repentinamente diz: - **Dois mais dois são quatro.**

Educadora: - **És capaz de provar?**

[O Gonçalo pega em dois berlindes vermelhos, junta dois berlindes azuis, e conta alto apontando-os, um, dois três, quatro].

(...)

O Gonçalo remata: - **Se tivermos um grupo grande e quisermos um grupo pequeno, temos que tirar, e se tivermos um grupo pequeno para ficar grande, temos que por mais.**

R₃) Está presente o conhecimento lógico matemático, de nível superior, incluindo a noção de número, e a posição na sequência numérica, e aritmética.

A Bruna Alves conta o conjunto de cinco berlindes, e diz: - **Este não dá, porque passa de quatro.**

A Bruna Fernandes refere: - **Pois, pois, eu tenho quatro e vou crescer mais um bocadinho, e vou fazer cinco.**

O Gonçalo refere: - **Pois, pois, vais ter mais um, não é Elsa?**

Quatro mais um dá cinco, põe ai no cartaz – diz o Gonçalo.

3.2.3. Resultados Finais

A criança num contexto social tenta ajustar as suas intenções e interpretações, apresentando verbalmente o resultado das suas acções e das suas ideias. Este processo permite às crianças e outros participantes justificar não só o seu próprio pensamento matemático mas também distinguir entre a força dos argumentos, construindo assim, uma matemática de forma interactiva (Perry & Dockett, 2002).

Houve bastante cuidado na preparação das actividades, recorrendo a material manipulativo, procurou-se que as temáticas tivessem alguma ligação para uma maior uniformidade dos conteúdos, relacionando diferentes conceitos e promovendo a capacidade de comunicação.

Pimm considera existirem três usos possíveis para os materiais que fossem dominantes numa sala: **a)** materiais como meio de ilustrar qualquer coisa matemática **b)** como representação concreta de um conceito abstracto **c)** como meio tangível de generalizar e explorar ideias matemáticas (Pimm, 1995).

Na actividade de formação de conjuntos, as crianças mantiveram a interacção mas notou-se evolução quando começaram a justificar as suas escolhas. A criança utiliza o seu conhecimento para transmitir à colega que o caminho que ela segue não é o mais indicado para solucionar o problema.

Gonçalo: - **Ó Catarina se o quatro não dá, o cinco também não dá. Tens que escolher um que tenha menos rebuçados.**

Durante a actividade as crianças conseguiram solucionar os problemas, mas por tentativas. Experimentando todos os conjuntos, começando sempre de novo o sistema de contagem até encontrar o conjunto equivalente. Levando-nos a acreditar que esta actividade foi muito importante para a aquisição da conservação de quantidade, aquisição da sequência numérica bem como aquisição mental da sua representação.

Embora se registassem alguns erros de contagem, registaram-se contagens correctas, tendo sempre presente a sequência numérica. Houve menor erro quando as crianças manipulavam os objectos, demonstrando que é através da manipulação que as crianças vão adquirindo aprendizagens, e só mais tarde é que fazem o processo de abstracção.

Na actividade de conjuntos de cardinal quatro surgem as primeiras representações de conceitos e ideias matemáticas. Para representar conceitos e ideias matemáticas existem várias formas.

No contexto Pré-Escolar fazem-no através da linguagem oral das representações icónicas por meio de figuras, ou através de objectos (material didáctico ou de uso corrente) para dar forma às ideias estabelecidas, ou através de representações simbólicas que envolvem símbolos que designam conceitos (Kamii & Housman, 2002, pág. 35).

Aparecem as primeiras conjecturas, provas e generalizações, aproximando-se de um trabalho de competência investigativa.

Esta actividade foi muito importante porque permitiu uma, aprendizagem de nível superior (sistema de contagem, formação de conjuntos, contacto com as operações de adição e subtração). Pelas suas descrições podemos concluir que se tratou de um trabalho com aproximação a uma actividade de investigação. O processo de registo, embora muito rudimentar, caracterizava a aprendizagem das crianças mostrando os seus níveis de desenvolvimento. Houve crianças que conseguiram representar os numerais embora em determinadas situações surgisse o efeito de simetria. Outras houve que representaram os objectos reais utilizados na actividade. A educadora ao propor o registo desta actividade, pretendeu familiarizar a criança com o processo de registo, visto tratar-se de uma etapa das actividades de investigação.