

O presente relatório de investigação enquadra-se no âmbito da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada, do mestrado em educação pré-escolar, no ano lectivo de 2010/2011, da Escola Superior de Educação e Comunicação, da Universidade do Algarve e tem como finalidade a obtenção do grau de mestre em educação pré-escolar.

Neste sentido, o relatório foi desenvolvido em contexto de jardim de infância com o intuito de dar importância à área da matemática, pois segundo Alves (2003 p.1), “O que diferencia a espécie humana das demais espécies do reino animal é a capacidade de pensar, raciocinar, formular hipóteses, representar mentalmente situações, operar sobre uma situação inicial visando uma situação desejada, enfim, solucionar problemas”. Deste modo, é papel do educador do século XXI, preparar a futura geração para um pensamento crítico e aberto para as suas vidas futuras. No documento orientador da educação pré-escolar, *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*, (Ministério da Educação, 1997, p. 73), é reafirmado “o papel da matemática na estruturação do pensamento, as suas funções na vida corrente e a sua importância para aprendizagens futuras, [o que] determina a atenção que lhe deve ser dada na educação pré-escolar”. Sendo que a matemática está presente no quotidiano de qualquer ser humano, este oferece múltiplas possibilidades de aprendizagens matemáticas. Cabe ao educador proporcionar estes momentos junto das crianças, para que desenvolvam não só, um pensamento logico-matemático, mas que também cresçam sensibilizados para a importância da matemática nas suas vidas futuras.

Nesta linha de pensamento, este estudo tem como objectivo primordial conhecer os processos pelos quais as crianças passam, ao resolverem problemas matemáticos, em contexto de jardim de infância (4 anos de idade). Constitui também objectivo deste estudo, identificar quais as dificuldades que elas enfrentam ao resolverem problemas matemáticos.

Ao longo deste estudo revela-se uma componente teórica e uma componente prática, intimamente relacionadas. Na componente teórica, surge o enquadramento teórico baseado numa extensa bibliografia. Na componente prática, existem um conjunto de acções realizadas para obter respostas à questão do estudo.

No primeiro capítulo, começo por descrever a caracterização do contexto, o ambiente educativo, bem como os intervenientes no estudo.

O segundo capítulo dispõe de todo o enquadramento conceptual relacionado com o estudo, nomeadamente, a matemática no jardim de infância, o sentido de número

e das operações no jardim de infância, a resolução de problemas e, por fim, o papel do educador.

O terceiro capítulo, relativamente à metodologia, serão explicadas as opções metodológicas, mas também as questões de estudo e os objectivos, bem como a apresentação dos 4 problemas. Neste relatório de investigação, optou-se por uma metodologia de natureza qualitativa. A participação directa nas actividades, as observações e as produções verbais das crianças constituíram as principais fontes de recolha de dados.

No quarto capítulo, apresenta-se uma análise interpretativa dos dados, a partir de vários relatos sobre os problemas realizados com o grupo de crianças, em que se descrevem os resultados obtidos, seguidamente de uma síntese global dos problemas e por fim, a análise dos resultados do estudo, obtendo resposta aos objectivos seleccionados, bem como às principais considerações relativamente às crianças.

Seguem-se as considerações finais nas quais se apresenta uma apreciação conclusiva acerca da investigação, as limitações do estudo, alguns contributos de investigação em termos pessoais e profissionais e, por fim, algumas pistas de trabalho e de estudo.

Por último, apresentam-se todas as referências bibliográficas.

Capítulo I – Contexto da investigação

No presente capítulo será apresentada, inicialmente, a razão pela qual foi escolhido o tema, seguidamente será realizada uma abordagem ao contexto em que a investigação se desenvolveu, sendo que fazem parte a caracterização do contexto, da sala e do grupo.

1. Razões para a escolha da matemática

O meu gosto pessoal revela-se como a minha principal motivação para a realização deste estudo, pois o gosto pela matemática sempre foi grande e foi crescendo cada vez mais, logo, a vontade por transmitir estes conhecimentos é enorme, sendo a matemática, uma área fundamental para as vidas dos próximos adultos.

Ao longo da minha vida, tive a oportunidade de realizar as mais diversas vivências e experiências, logo, senti que o gosto por educar crianças foi crescendo cada vez mais, pois foi motivo da escolha, para este projecto pessoal, que é ser educadora de infância.

Posso afirmar que, em relação à minha formação inicial como educadora, seguindo o método de João de Deus, também contribuiu para a escolha do tema em questão, pois este método educativo promove o desenvolvimento ao nível da educação matemática. No meu contexto de formação inicial, privilegiou-se, principalmente, uma educação a nível dos conteúdos inseridos no Domínio da Linguagem Oral e Abordagem à Escrita, no Domínio da Matemática e no Conhecimento do Mundo.

Ao longo de toda a prática desenvolvida neste âmbito, desenvolvi diversas situações relacionadas com o domínio da Matemática, pois sendo um gosto pessoal, tentei explorá-lo sempre que me foi permitido.

Durante a minha Prática de Ensino Supervisionada, realizada no corrente ano, foi meu intuito implementar práticas educativas relacionadas com esta área, o que me foi possibilitado por diversas vezes. Com o meu grupo de crianças explorei jogos de associação, memória, classificação, tabelas de dupla entrada, pictogramas, gráficos de barras e os blocos lógicos, mas também os quadros de pilotagem como: o quadro de presenças, do tempo, de aniversários e o calendário mensal. Através desta exploração foi meu objectivo explorar conceitos matemáticos, tais como, o sentido de número, noção de tempo, padrões, figuras geométricas, o sentido espacial e a organização e análise de dados. Foi minha intenção ser sempre inovadora, tentando interligar o

desenvolvimento da matemática com outras áreas de conteúdo, tendo presente que havendo intencionalidade educativa será possível incrementar matemática, uma vez que poderá estar implícita em tudo o que o educador quiser explorar.

2. Caracterização do contexto

O presente estudo realizou-se num jardim de infância, situado em Loulé, local onde desempenhei a minha Prática de Ensino Supervisionada, desde Outubro de 2010.

De acordo com o Projecto Educativo da instituição, 2006/2009, o jardim de infância situa-se na cidade de Loulé, concelho com o mesmo nome, sendo este o maior município algarvio populado, com cerca de 50 500 habitantes. Trata-se de uma zona de características urbanas e rurais, pois o concelho de Loulé é constituído por 11 freguesias, algumas no interior do concelho e outras situadas na costa marítima algarvia. As principais actividades económicas são o turismo, sinónimo de sazonalidade, pois na época balnear existe uma grande absorção dos sectores de actividade ligados directa ou indirectamente ao turismo, comércio, restaurantes e hotéis.

Esta instituição caracteriza-se por ser uma Instituição Particular de Solidariedade Social (I.P.S.S.), de utilidade pública sem fins lucrativos. A casa da Primeira Infância localiza-se numa zona urbana, habitacional, entre o campo e a cidade, longe de zonas poluentes ou ruidosas. Na sua área circundante existem vários serviços públicos, dos quais esta instituição usufrui, no sentido de enriquecer a sua intencionalidade educativa, tais como, o mercado, a biblioteca, o centro de saúde, o complexo desportivo municipal, entre outros.

3. Caracterização da sala

A sala em que foi realizado o presente estudo, recebe crianças de 4 anos de idade, cuja educadora coordena as actividades educativas da sala, planifica semanalmente, acompanha o desenvolvimento integral de todas as crianças, estabelece contactos com os pais, entre outras actividades. Contudo, é apoiada por uma auxiliar de acção educativa, que apoia a actividade lectiva sob a sua orientação, recebe e entrega as crianças aos encarregados de educação, assegura os cuidados de higiene, mantém a limpeza da sala, entre outros.

Através da planta da sala, podemos observar alguns aspectos essenciais da organização do espaço e o material que suporta o processo educativo (anexo 1).

A sala encontra-se dividida em áreas estruturadas com determinados objectivos, adaptadas para promover as mais diversas aprendizagens, pois segundo Hohmann e Weikart (1997), é necessário que a organização do ambiente da sala de actividades, possa conter um conjunto diversificado de áreas de interesse bem organizadas e equipadas com materiais abundantes e acessíveis, deste modo, constituirá a base do “processo planear-fazer-rever”.

No início do ano lectivo os espaços foram organizados e definidos, no entanto existe uma certa flexibilidade, podendo estes ser reorganizados/alterados ao longo do ano, de acordo com o projecto desenvolvido, e com as necessidades e interesses do grupo. Os equipamentos e materiais são adequados à faixa etária do grupo, permitindo à criança facilidade no acesso, segurança, confiança e autonomia.

De acordo com, Horta (2007), p.90, “cada sala é uma realidade específica e cada contexto diferente do outro, assim como a forma de trabalhar do educador, normalmente as salas de actividades no jardim de infância estão organizadas por áreas ou espaços (...)”, deste modo, a educadora da sala, propôs diversos espaços com organizações diferentes, neste caso denominados por espaço da Biblioteca, da Casinha, dos Jogos e da Expressão Plástica, que se caracterizam pela seguinte forma:

Espaço da Biblioteca – É um espaço acolhedor e as crianças podem facilmente encontrar livros de histórias, imagens, livros feitos por elas, entre outros. Um grande número de experiências agradáveis se podem desenvolver neste espaço, como manusear livros, sentar-se ao colo do adulto e conversar, ouvir e ler histórias.

Espaço da Casinha – Este espaço permite às crianças recriarem situações de faz de conta, partilhando vivências do quotidiano e expressar sentimentos e emoções. De forma a apoiar a exploração e o jogo de imitação por parte das crianças, este espaço inclui materiais familiares de uso doméstico, mesa e cadeiras, lava loiça, fogão, armário de cozinha com portas, objectos de cozinha e bonecas de diferentes sexos e etnias.

Espaço dos Jogos – Nesta fase a criança já pratica jogos colectivamente, revelando-se um grande elemento socializador. Na área dos jogos as crianças exploram, manipulam,

brincam envolvem-se encaixando coisas umas nas outras. Existem puzzles, legos, jogos de enfiamentos, dominós, jogos de memória, entre outros.

Espaço da Expressão Plástica – Este espaço é composto por objectos e materiais de expressão plástica, tais como tintas, pincéis, canetas, lápis, colas, folhas de diversos tamanhos, materiais diversificados para exploração e colagens bem como mesas para a concretização das actividades.

Todos estes materiais estão ao alcance das crianças, possibilitando que aprendam a organizar-se entre si, escolhendo e partilhando os objectos.

Nesta sala de actividades existe uma rotina diária bem estruturada e coerente, no entanto, é bastante flexível de acordo com as necessidades e interesses do grupo. Estas rotinas processam-se de uma forma tranquila e aberta sem os constrangimentos excessivos dos horários. A organização do tempo permite que a criança se sinta segura e confiante, uma vez que permite prever a sucessão dos acontecimentos.

A rotina diária na nossa sala processa-se da seguinte forma:

08:00 – Recepção das crianças na sala de acolhimento

09:00 – Início das actividades pedagógicas

11:00 – Exterior brincar

11:30 – Higiene pessoal

11:45 – Almoço

12:15 – Higiene pessoal

12:30 – Dormir

15:00 – Levantar

16:00 – Lanche

16:30 – Actividades livres

19:15 – Encerramento

Na óptica de Hohmann e Weikart (1997), a rotina diária oferece às crianças uma sequência de acontecimentos que podem seguir e compreender. Aos adultos permite a organização do seu tempo com as crianças, de modo a oferecer-lhes experiências de aprendizagem activas e motivadoras. Neste sentido, quando a rotina é consistente, permite à criança aceder a tempo suficiente para perseguir os seus interesses, fazer escolhas e tomar decisões e resolver problemas à sua dimensão, no contexto dos acontecimentos que vão surgindo.

4. Caracterização do grupo

Sendo que o trabalho em conjunto com as crianças e os pais é fulcral para o bom desenvolvimento da educação pré-escolar, é relevante conhecer a sua estrutura familiar e as suas características económicas e culturais, pois a partir desta percepção é possível compreender as suas vivências, perceber os seus interesses e expectativas, permitindo, deste modo, assegurar às crianças um bom ambiente educativo.

Segundo Hohmann e Weikart (1997) “as crianças aprendem a valorizar as suas experiências familiares e a dos outros quando os professores constroem relações fortes com os pais e incorporam os materiais e as actividades da vida familiar no contexto pré-escolar” (p. 98).

O grupo é constituído por 24 crianças. A maioria do grupo, nasceu no ano de 2007, mas existe alguma heterogeneidade de idades: Algumas crianças nasceram em Janeiro e outras em Dezembro, o que no dia-a-dia é notável, em termos de desenvolvimento. O número de crianças do sexo feminino (11) é equilibrado em relação ao masculino (13). A maioria reside na cidade de Loulé ou no seu concelho.

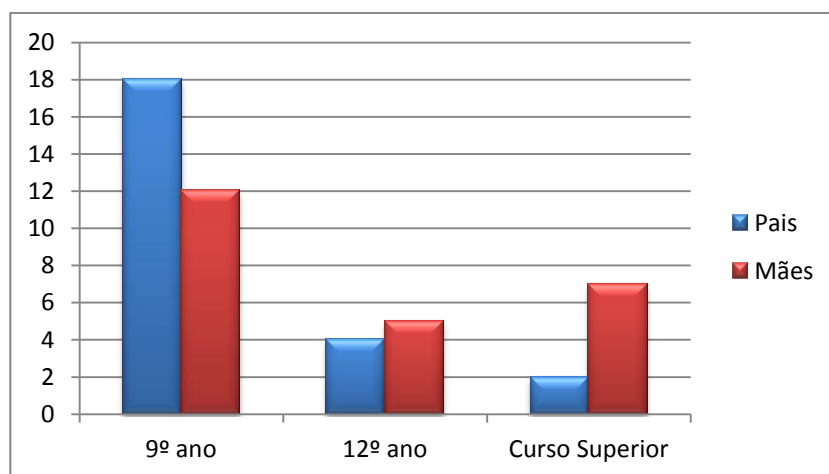


Gráfico 1 – Habilidades dos encarregados de educação

Como se ilustra no gráfico 1, constata-se que as habilitações literárias dos pais se situam nos níveis de escolaridade obrigatória e que as mães têm habilitações literárias superiores aos pais. Assim pode-se observar que a grande maioria tem habilitações ao

nível do 9º ano de escolaridade, 18 pais e 12 mães; até ao 12º ano o número é de 4 para os pais e 5 para as mães; cursos superiores, 2 pais e 7 mães.

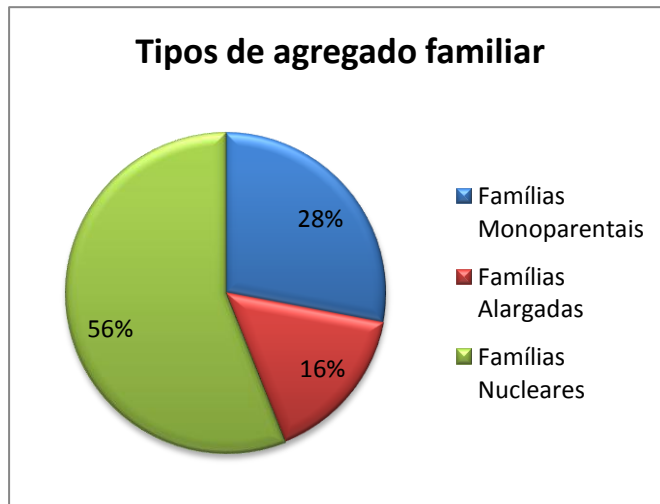


Gráfico 2 – Tipo de agregado familiar

Pela análise do gráfico 2 é possível observar a constituição familiar das mesmas crianças do grupo, pelo que podemos constatar a existência de famílias monoparentais, em que duas crianças são órfãs, uma de pai, outra de mãe; famílias consideradas alargadas, uma vez que estão refeitas, onde existem filhos do casamento anterior; e as restantes são famílias nucleares.

A grande maioria das crianças tem irmãos mais velhos, 6 crianças são filhos únicos, e 5 crianças são irmãos mais velhos. A maioria destas crianças frequenta a Instituição desde o berçário ou desde o ano anterior, sala dos 3 anos.

Segundo consta no projecto curricular de grupo, mas também por meio de observação directa, foi possível observar algumas características neste grupo de crianças, tais como:

- O interesse por conhecer o mundo em que vivem, o interesse pela leitura e pela escrita, reconhecendo os seus nomes escritos, também se interessam pelos números, experimentando contar objectos sempre que possível;
- Os sentimentos pelo outro e as amizades começam a fazer-se notar;
- Realizam tarefas concentradas e atentas, dialogando e ajudando os seus colegas, recortando e colando autonomamente;

- Apreciam a expressão dramática, o faz de conta, os fantoches e principalmente a fantasia, mas também apreciam a expressão plástica e o desenho;
- Demonstram preocupação em representar pormenores e conjugar cores, tendo conhecimento de todas elas. Muitas crianças já conseguem representar graficamente a figura humana.
- Têm noção de número e quantidade;
- Manifestam grande curiosidade, desejo de saber, de conhecer e de compreender porquê, revelando também alguns conhecimentos acerca do meio que os rodeia.
- Demonstram interesse em contactar com novas situações, novas realidades, e em adquirir novos conhecimentos.

Apesar de todas estas crianças fazerem parte da mesma faixa etária, através de algumas observações, é notável que existem algumas divergências entre as crianças, principalmente na capacidade de resposta e na resolução de problemas.

No que diz respeito ao domínio da matemática, também existem bastantes divergências:

- Algumas crianças já conhecem os números e a sua utilidade, sabendo que são importantes para resolver situações quotidianas e que representam alguma utilidade.
- Algumas utilizam noções espaciais para localizar objectos e pessoas sem qualquer tipo de dificuldades, como: em cima/em baixo; ao lado; em frente/atrás.
- Também estabelecem relações de grandeza, nomeadamente: alto/baixo; grande/pequeno; curto/comprido; gordo/magro; entre outros.
- Já apresentam uma noção de número e quantidade.
- Relativamente às situações problemáticas, quando exploradas, as crianças respondem tentando chegar a um resultado em conjunto, porém alguns com bastante facilidade e outros que não se pronunciam.

Contudo, a maioria das crianças apresenta dificuldades na noção de tempo, nomeadamente nas noções de ontem, amanhã, a semana passada, a semana que vem.

Algumas apresentam um raciocínio lógico-matemático bastante desenvolvido, ao contrário de outras crianças.

O desenvolvimento do pensamento lógico-matemático é decisivo para a compreensão da realidade. A matemática deverá fazer parte do quotidiano da educação de infância e das experiências educativas que esta proporciona. Tendo sempre esta intencionalidade, explorei diversas vezes este domínio em contexto de prática pois as aprendizagens matemáticas fundamentam-se na vivência do espaço e do tempo, logo, a criança aprende vivenciando e experimentando.

Seguem-se alguns dos objectivos gerais pretendidos para o ano lectivo, estabelecidos pela educadora da sala, no Domínio da Matemática:

- “Realizar a leitura de uma tabela de dupla entrada.
- Associar imagens e objectos.
- Identificar semelhanças e diferenças.
- Formar sequências lógicas, séries e conjuntos.
- Reconhecer propriedades.
- Resolver oralmente situações problemáticas.
- Reconhecer e nomear as cores.
- Identificar, nomear e distinguir as principais figuras geométricas.
- Estabelecer relações entre factos e acções que levam à distinção, de noções temporais.
- Adquirir noções de espaço, tamanho, peso e quantidade.
- Estimular a aquisição da noção de número”

(Projecto Curricular de Grupo, 2010/11).

O pequeno grupo com que foi realizado o estudo, caracteriza-se por apresentar um comportamento misto, pois, tanto existem crianças mais agitadas e participativas, como também existem crianças mais calmas e retraídas. Uma das crianças é bastante retraída, pois somente se expressa quando solicitada, conformando-se com todas as actividades propostas, nunca expressando descontentamento. No entanto é um grupo bastante curioso e comunicativo. Após várias observações é possível constatar que apresentam algumas dificuldades ao nível da concentração e do respeito pelas regras, bem como no que concerne às relações pessoais e sociais.

Todas estas crianças sabem contar sequencialmente até 10, no entanto existe uma criança que detém um conhecimento matemático mais evidente que as restantes, apresentando um conhecimento do sentido do número e conseguindo já realizar graficamente diversos algoritmos, ao contrário do resto do grupo que ainda não representa graficamente os algoritmos.

Capítulo II – Enquadramento conceptual

O segundo capítulo apresenta a componente teórica do presente estudo. Referem-se um conjunto de pesquisas com contributos de diferentes autores que fundamentam a investigação.

Começo por clarificar o papel da matemática no jardim de infância, abordando, em seguida, o sentido de número e das operações na educação pré-escolar. Seguidamente, é abordada a questão da resolução de problemas, e alguns aspectos inerentes a este assunto. Refiro, por último, qual o papel do educador em relação à matemática no jardim de infância.

1. A matemática no jardim de infância

Quando se fala do ensino da matemática em crianças de idade pré-escolar, consideramos de imediato, que este domínio nos ajuda a organizar as nossas ideias acerca do mundo. É cada vez mais necessário que se considere a matemática nas crianças de tenra idade, pois elas têm de aprender a explorar a matemática como um instrumento valioso de comunicação. Neste sentido, a exploração de diversos processos matemáticos, como o raciocínio, a resolução de problemas, a comunicação de ideias, deverá ser fortemente incentivada, pois traduzir-se-á num espírito crítico, e numa visão alargada do mundo, que a criança terá que enfrentar. Nem sempre a matemática teve um papel significativo na educação pré-escolar, pois

“Durante muito tempo a Matemática não era considerada como um saber susceptível de ser desenvolvido com crianças e, muitas vezes, surgia apenas ligada a questões aritméticas ou era identificada com o desenvolvimento do raciocínio lógico. O aparecimento de um documento de trabalho em 1997, - *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar* - onde a matemática é explicitamente um domínio a desenvolver no âmbito da área de Expressão e Comunicação, constitui, assim, um passo importante na história da educação em Portugal” (Moreira & Oliveira, 2003, pp. 18 - 19).

Neste sentido, a área da matemática revela-se importante nesta fase da vida da criança, pois a criança, ao ingressar no jardim de infância, já possui determinados conhecimentos sobre conceitos e procedimentos matemáticos, devendo estes ser estimulados numa fase inicial da sua vida.

“Nas suas experiências do quotidiano, ao brincarem sozinhas ou com outras crianças, ao conversarem com adultos e ao desempenharem pequenas tarefas domésticas, as crianças vão adquirindo um conhecimento sobre os assuntos que as interessam, muitos dos quais se ligam com a matemática” (Idem, 2003, p. 40).

Desde os primeiros anos de vida que os números, as medidas, e as formas estão presentes no dia-a-dia das nossas vidas, deste modo, desde bem cedo as crianças vão ter um forte contacto com a matemática, através de actividades intencionalmente preparadas, as crianças vão poder desenvolver o pensamento matemático, a lógica, o raciocínio e a resolução de problemas.

Neste sentido, as normas do *National Council of Teachers of Mathematics*, NCTM, (1989) definem como objectivos gerais para a aprendizagem da matemática, em crianças de todas as idades, desde o pré-escolar ao ensino secundário, os seguintes:

- “Que aprendam a dar valor à matemática;
- Que adquiram confiança na sua capacidade de fazer matemática;
- Que se tornem aptos a resolver problemas matemáticos;
- Que aprendam a comunicar matematicamente;
- Que aprendam a raciocinar matematicamente” (pp.5 - 6).

As crianças em idade pré-escolar vão construindo noções matemáticas de acordo com as suas vivências e experiências do quotidiano, pois constitui um meio rico possível para a aquisição de aprendizagens matemáticas.

Tendo como ponto de partida a criança e os conhecimentos e aptidões que esta já adquiriu, é possível adequar o processo educativo em torno de uma aprendizagem de qualidade no âmbito desta área, partindo de situações, brincadeiras e actividades que vão surgindo no dia-a-dia das crianças, de modo a “apoiar o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, intencionalizando momentos de consolidação e sistematização de noções matemáticas” (Ministério da Educação, 1997, p.73).

A aprendizagem matemática desenvolvida no jardim de infância deverá conter múltiplas e variadas actividades de carácter lúdico, pois a criança em idade pré-escolar aprende, sobretudo, a brincar. As crianças nesta idade, de acordo com Barros & Palhares (1997), somente se concentram verdadeiramente quando se encontram a brincar, portanto deverão estar envolvidas na brincadeira para desenvolverem qualquer tipo de aprendizagens. Estes autores também defendem que é importante que se

privilegiem actividades que constituam momentos lúdicos, utilizando por vezes jogos especificamente construídos para o efeito.

O domínio da Matemática que, segundo as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar, (Ministério da Educação, 1997), constitui uma área de conteúdo essencial para promover a educação global das crianças (juntamente com todas as outras áreas), deve ser encarada como uma área integradora, e não individual, isto é, quando o educador pretende desenvolver uma actividade com o objectivo das crianças adquirirem competências matemáticas, esta pode envolver, ao mesmo tempo, outras áreas de conteúdo e assim enriquecer os momentos de aprendizagem.

Segundo Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999)

“A educação matemática pode contribuir, de um modo significativo e insubstituível, para ajudar os alunos a tornarem-se indivíduos não dependentes mas pelo contrário competentes críticos e confiantes nos aspectos essenciais em que a sua vida se relaciona com a matemática. Isto implica que todas as crianças e jovens devem desenvolver a sua capacidade de usar a matemática para analisar e resolver situações problemáticas, para raciocinar e comunicar, assim como auto-confiança necessária para fazê-lo” (pp. 17-18).

Podemos dizer que a aprendizagem matemática com crianças de idade pré-escolar é uma realidade, e que deve ser considerada como uma construção efectuada por cada criança, sempre em interacção e em crescimento. Para que essa aprendizagem seja forte e que contribua para o desenvolvimento integral da criança, cabe ao educador promover essa interacção proporcionando contextos de aprendizagem estimulantes que desafiem cada criança e que lhe permitam, de acordo com as suas capacidades, ir adquirindo aprendizagens.

Contudo, ainda é difícil para a criança a aquisição de determinadas aprendizagens matemáticas, nesse caso, uma grande ferramenta utilizada frequentemente por muitos educadores poderão ser os materiais concretos, que deverão ser manipulativos para a criança.

Estes materiais são um meio para atingir um fim, sendo também um meio para a aquisição de conceitos, ou seja, a criança ao manipular objectos terá maior facilidade em entender e interiorizar princípios matemáticos. Estes materiais facilitam a estruturação do pensamento matemático da criança, pois tornam ideias abstractas em ideias concretas. Após diversas leituras, alguns investigadores como Caldeira (2009) afirmam que os materiais manipulativos facilitam a aquisição de aprendizagens e

servem para consolidar conceitos que não são facilmente adquiríveis, ou seja, servem para estruturar o pensamento da criança. O educador deverá permitir que as crianças explorem individualmente os materiais, contudo deverá sempre orientar todas estas aprendizagens.

Caldeira (2009) chama a atenção para a necessidade de aplicar correctamente os materiais a fim de que estes possibilitem:

- Explorar situações problemáticas;
- Tornar conceitos abstractos em concretos;
- Relacionar e difundir acerca de conceitos;
- Proporcionar um ensino mais diversificado;
- Provocar um ensino enriquecedor e activo;
- Acompanhar o ritmo de cada criança;
- Contribuir para a motivação.

A utilização de materiais está intimamente ligada ao pensamento abstracto, devido ao pensamento ainda concreto da criança nesta faixa etária. Deste modo, é importante sempre que se explorar situações matemáticas, apresentar objectos concretos, pois segundo Piaget, a criança somente desenvolve o pensamento abstracto no estágio das operações concretas (7 aos 12 anos). De acordo com Piaget, Sousa (1992), escreve que aos 7/8 anos, a criança apresenta uma estrutura cognitiva operatória, em que já realiza operações mentalmente, porém, esta característica concreta significa que as operações, apesar de serem realizadas mentalmente, recaem essencialmente sobre os próprios objectos, o que significa que a criança para realizar operações mentais recorre ao físico dos objectos. Sendo que as crianças na educação pré-escolar estão na faixa dos 3 aos 6 anos, ainda se encontram no estágio pré-operatório, que segundo Simões (2011), se caracteriza pelo forte egocentrismo, centração e irreversibilidade que a impede de realizar operações congruentes com um pensamento lógico, sendo característico, o finalismo, em que a criança pretende saber a natureza das coisas, mas o pensamento magico, também é característico para este estágio, pois a criança vê a realidade conforme deseja ou pensa. A criança tem “acesso à representação mental de realidades, acções e objectos (...) usando símbolos, ou seja, referindo-se a uma coisa ausente através da utilização de outra que a representa” (p. 41). Deste modo, necessitam

de visualizar o que se pretende que assimilem, pois ainda possuem um pensamento concreto.

2. O sentido de número e das operações no jardim de infância

Sentido de Número remete-nos, de acordo com Castro e Rodrigues (2008), p. 11, para a

“compreensão global e flexível dos números e das operações, com o intuito de compreender os números e as suas relações e desenvolver estratégias úteis e eficazes para cada um utilizar no seu dia-a-dia, na sua vida profissional ou enquanto cidadão activo. É, pois, uma construção entre números e operações, de reconhecimentos numéricos e modelos construídos com números ao longo da vida e não apenas na escola”.

Estes autores também referem que o sentido de número está ligado à compreensão dos números, ou seja, à percepção dos diferentes significados que os números podem ter, quando utilizados em variados contextos.

Em idade pré-escolar as crianças ainda não possuem muita experiência acerca da sequência da contagem oral cometendo alguns erros aquando da contagem de objectos. Muitas são as crianças que, em situações de contagem, ao apontarem o dedo para facilitar este processo, enganam-se porque dizem o termo mais rapidamente do que conseguem apontar, ou vice-versa. De acordo com Castro e Rodrigues (2008), estas crianças ainda não conseguem estabelecer uma correspondência um a um entre o objecto e o número. Ainda não se aperceberam de que a cada palavra corresponde só um objecto e precisam de o exercitar através de muitas experiências significativas.

Na mesma linha de pensamento, os autores acima referidos, referem que a contagem de objectos implica um domínio de determinadas capacidades que se vão desenvolvendo através da experimentação e da observação, sempre com o apoio do outro (adulto ou criança) e da contagem oral:

- “que a cada objecto corresponde um e um só termo da contagem;
- como não perder nem repetir nenhum objecto;

- o conceito de cardinalidade (o último termo dito corresponde ao número total de objectos contados);
- que a contagem não depende da ordem pela qual os objectos são contados.” (p. 18)

As crianças em idade pré-escolar, de acordo com Castro e Rodrigues (2008), detêm uma grande diversidade de conhecimento, pois algumas já conseguem contar oralmente até 100 e outras ainda não contam uma sequência correcta até 12. Cabe ao educador, estar alerta ao que cada criança já sabe e adequar as aprendizagens individualmente, criando contextos educativos que estimulem o seu desenvolvimento. É importante que o educador tenha em conta que estas aprendizagens continuam no 1º ciclo, onde adquirem novos termos de transição e desenvolvem as contagens orais de 5 em 5, de 10 em 10, de 100 em 100, ... No entanto, é importante que estas aprendizagens sejam estimuladas na educação pré-escolar.

À medida que a criança adquire conhecimentos de contagem, começa por reconhecer algumas relações numéricas, construindo assim as bases da aritmética. O conhecimento da sequência numérica torna-se um instrumento facilitador utilizado pelas crianças para realizar operações. Baroody (2002) defende que, se o sentido de número estiver bem desenvolvido na criança, ajuda a flexibilizar a forma de resolver os problemas, fortalecendo um sentido de controlo ou poder sobre os números.

O sentido de número está intimamente ligado ao sentido das operações, que se designa, segundo Pires (citado por Ponte & Serrazina, 2000, p.144) por “sentido de uma operação o conjunto das situações concretas na resolução das quais se aplica essa operação”. Esta autora refere que a criança passa por três etapas, no estudo de cada operação, sendo estas:

- “Compreensão do sentido da operação, começando pelo modelo de acção (manipulação de materiais), passando pelo modelo iconográfico, para chegar à representação simbólica;
- Desenvolvimento do sentido operatório, desenvolvimento do cálculo mental e estudo das propriedades das operações;
- Construção do algoritmo.”

No caso da *adição*, estamos perante uma acção de juntar, ao qual a criança junta uma quantidade a outra, exemplo: O Daniel tem 3 carrinhos, deram-lhe mais 3. Quantos carrinhos tem ele agora?

No caso da *subtracção*, estamos perante três acções, a retirar, que corresponde ao retirar uma quantidade a outra, em que essa operação é utilizada para calcular o resultado, exemplo: “O Daniel tem 9 carrinhos, mas tirou 3 para dar ao irmão. Com quantos ficou?” Na acção de comparar estamos perante uma comparação de duas quantidades, em que se pretende encontrar a diferença, quanto maior, ou quanto menos uma quantidade é de outra, exemplo: “O Daniel tem 8 carrinhos e o André tem 5. Quantos tem o Daniel a mais?” A acção do completar (tornar igual), corresponde ao inverso da adição, que é uma situação em que é necessário determinar o que deve ser junto a uma determinada quantidade para obter um certo valor, exemplo: “O Daniel tem 15 carrinhos, mas quer ter 20. Quantos ainda tem de ganhar?”

Relativamente à *multiplicação*, estamos perante duas acções, o modelo aditivo (reunião de conjuntos equivalentes), este modelo está relacionado com a adição repetida de parcelas iguais, exemplo: “o Daniel tem um carro com 4 rodas, o André tem outro também com 4 rodas. Quantas rodas têm os dois carros?” O modelo cartesiano (combinatório), é uma acção que procura combinar situações diversas, exemplo: “temos duas saias, uma preta e uma azul, e três blusas, uma rosa, uma vermelha e uma branca, de quantas maneiras diferentes posso me vestir?”

Por último, no que respeita a *divisão*, existem igualmente 3 sentidos, a divisão como partilha, em que uma quantidade é igualmente partilhada com um dado número de grupos, em que se quer saber quantos ficam em cada grupo, exemplo: “O Daniel trouxe 20 carrinhos para a festa de aniversário, e quer dividi-los igualmente com 3 amigos para todos poderem brincar. Com quantos fica cada um?” A divisão por agrupamento, que se designa por a operação inversa da multiplicação, corresponde a uma situação na qual se pretende dividir uma quantidade em grupos com um determinado número de elementos e quer se saber quantos grupos se podem fazer. Exemplo: “o Daniel tem 20 carros e quer guardá-los em caixas com 3 carrinhos cada. Quantas caixas precisa?” A divisão como razão, também é outro sentido da divisão, embora não seja frequente utilizada por crianças desta faixa etária, utiliza-se perante uma comparação entre duas quantidades,

exemplo: “O Daniel tem 20 carrinhos e o João tem 50. Qual a razão entre o número de carrinhos?”

No jardim de infância as operações surgem informalmente através de situações ligadas ao quotidiano, contextos em que geralmente as crianças se identificam, sendo as tarefas elaboradas com intencionalidade pelo educador.

Relativamente ao sentido das operações, Castro e Rodrigues (2008), afirmam que “as competências de cálculo das crianças em idade pré-escolar desenvolvem-se em simultâneo com as suas competências de contagem. Mesmo quando o conhecimento da sequência numérica é ainda muito rudimentar, esse conhecimento permite-lhes efectuar cálculos elementares” (p. 29).

3. Resolução de Problemas

“(…) Aprendemos a resolver problemas, resolvendo-os”
(Pólya, 1945, p.3).

A resolução de problemas tem vindo, cada vez mais, a ser essencial para o ensino da matemática. Nos anos quarenta, George Pólya já destacava a importância da resolução de problemas no ensino da matemática, mas, somente mais tarde, nos anos oitenta passa a ser parte integrante do currículo programático para o ensino da matemática. (Veia, 1996)

Actualmente a resolução de problemas representa uma metodologia de trabalho, muito significativa para a educação matemática. Dado que o grande objectivo da matemática escolar se centra na criação de capacidades utilizáveis no dia-a-dia, a resolução de problemas é vista como um meio para atingir esse fim, pois “ (...) a resolução de problemas é um meio para aprender novas ideias e capacidades matemáticas. (...) Os bons problemas podem proporcionar a exploração de conceitos matemáticos importantes e reforçar a necessidade de compreender e usar estratégias, propriedades e relações matemáticas” (Palhares, 2004, p. 7).

Antes de mais, é necessário esclarecer o que se designa por resolução de problemas, pois é palavra-chave de todo este estudo, de acordo com Boavida et al.

(2008), podemos designar como problema uma situação que não seja rotineira, tornando-se desafiadora para os alunos e em que, frequentemente, possam ser utilizadas diversas estratégias e métodos de resolução. Um problema envolve uma situação na qual não se pode resolver utilizando processos conhecidos ou estandardizados. Porém, existe uma diferença, pois os problemas são processos que necessitam de um caminho para chegar à solução, o que envolve a utilização de estratégias. Caso contrário, ou seja, se for um processo que pode ser resolvido utilizando processos por nós conhecidos, repetitivos ou mecanizados, que conduzem directamente à solução estamos perante um exercício e não um problema.

De acordo com Boavida, et al (2008), importa que os problemas contenham diversas características, tais como:

- “Sejam, realmente, compreensíveis pelo aluno, apesar de a solução não ser imediatamente atingível;
- Sejam intrinsecamente motivantes e intelectualmente estimulantes;
- Possam ter mais do que um processo de resolução
- Possam integrar vários temas” (p.16).

Vários autores enunciaram modelos de resolução de problemas, porém o mais conhecido é de George Pólya, neste sentido, este autor criou o modelo das quatro fases de Pólya. De acordo com Baroody (1993), este modelo baseia-se em quatro grandes pressupostos:

- Compreender o problema;
- Elaborar um plano;
- Executar um plano;
- Avaliar/Verificar/reflectir sobre o trabalho realizado.

Estas quatro fases apresentadas simbolizam as heurísticas para a resolução de problemas, ou seja, estratégias que levam à descoberta da solução correcta no processo de resolução de problemas, tendo o factor descoberta um grande valor.

Relativamente à *compreensão do problema* é necessária uma primeira leitura do problema e, posteriormente, enunciá-lo nas nossas próprias palavras. Seguidamente, é

importante detectar qual a incógnita do problema e quais os dados que nos são disponibilizados, sobre a informação necessária.

Para *elaborar um plano*, é importante relacionar o problema em questão com algum que já tenhamos realizado antes, para procurar regularidades (propriedades comuns, a mesma incógnita, o mesmo método, etc.) entre ambos, de modo a ajudar-nos a perceber a lógica do problema. Se for pertinente, podemos também elaborar uma lista, gráfico ou tabela, de modo a simplificar o problema.

Na *execução de um plano*, é relevante questionar se esse mesmo plano de resolução irá funcionar e se está adequado ao problema. Devemos verificar se cada passo que se pretende tomar está correcto e se é possível demonstrá-lo, bem como se toda a informação disponibilizada no enunciado está a ser devidamente utilizada. Por último, é também importante pensar em formas fáceis de resolução para pôr em prática na fase seguinte.

Por último, *avaliar/verificar e reflectir sobre o trabalho realizado* resume-se a examinar a solução obtida, isto é, questionar se a solução achada é razoável e se responde à pergunta do problema, bem como determinar se é possível chegar ao resultado por um caminho diferente (verificar se há outras possíveis soluções).

No entanto existem diferentes tipos de problemas, que passamos a descrever.

Problemas de cálculo:

Os problemas de cálculo necessitam de ser resolvidos através de operações apropriadas aos dados do problema. Após ser lido o problema, avalia-se o que é pedido e por fim realiza-se uma ou várias operações para chegar ao resultado.

Exemplo: O quintal da Sandra é quadrado com 5 metros de lado. Quantos metros de rede são necessários para vedar o quintal?

Problemas de processo:

Os problemas de processo requerem a utilização de estratégias gerais de resolução de problemas. Podem ser usados para ilustrar a importância da abordagem sistemática de Pólya e as heurísticas de resolução de problemas. Determinam oportunidades reais de praticar estas estratégias gerais de resolução de problemas.

Exemplo: Numa festa de aniversário sentaram-se os convidados todos numa mesa. Para cada três convidados havia uma travessa de batatas fritas; para cada

quatro, uma travessa de frango e para cada dois, uma travessa de salada. Ao todo havia 13 travessas. Determina quantos convidados estavam sentados à mesa?

Problemas Abertos:

Podem ter mais que um caminho para chegar à solução, e mais que uma resposta correcta. Para serem resolvidos é necessário fazer explorações para descobrir regularidades e formular hipóteses.

Exemplo: Se numa sala com 4 pessoas, se todas apertarem a mão a cada uma das outras, ao todo quantos apertos de mão se darão?

Problemas de Puzzle:

Os problemas tipo puzzle exigem uma visão especial (ou seja, exigem uma forma não usual de pensar sobre uma situação), podem envolver uma particularidade, como por exemplo um jogo. Estes problemas servem para relembrar a importância de flexibilidade e dar aos alunos a oportunidade de permanecerem abertos a sugestões não habituais. Também servem como entretenimento.

Exemplo: Se 2 moedas valem no total 0.30 € e uma delas não é de 0.20€. Quais são as moedas?

Problemas de Aplicação:

Os problemas de aplicação são problemas que surgem do mundo real. Ou seja, são problemas que requerem a utilização de diversos conceitos matemáticos, factos, competências, processos, entre outros, de uma forma integrada e significativa. Assim, também mostra como a matemática pode ser um aspecto integral de outras disciplinas e da vida quotidiana. Poderá promover a criatividade e a capacidade de tomar decisões.

Exemplo: A Joana vai fazer uma festa na sua casa e tem de comprar a comida para os 6 convidados. No entanto ela não sabe o que comprar, somente sabe que cada pessoa bebe 2 copos de sumo e come uma fatia de bolo. O que será que a Joana tem de comprar?

Um dos objectivos gerais para a aprendizagem da matemática, que a *National Council of Teachers of Mathematics* (1989) define, é deter a capacidade de resolver problemas matemáticos, pois segundo estas normas, “o desenvolvimento num aluno da sua capacidade para resolver problemas é essencial se se pretende que seja um cidadão

produtivo (...) os alunos necessitam trabalhar em problemas que podem levar horas, dias e até semanas a resolver” (p. 7). Neste sentido, é objectivo primordial no ensino da matemática desenvolver nas crianças a capacidade de resolverem problemas.

Segundo este objectivo, a matemática como resolução de problemas, a *National Council of Teachers of Mathematics* (1989) refere que nos anos de educação pré-escolar, o estudo da matemática deve privilegiar a resolução de problemas de forma a que os alunos:

- usem a resolução de problemas como forma de abordagem para investigar e compreender o conteúdo matemático;
- formulem problemas a partir de situações do quotidiano e de situações matemáticas;
- desenvolvam e apliquem estratégias para resolver uma grande variedade de problemas;
- verifiquem e interpretem resultados no quadro proposto pelo problema original;
- adquiram confiança para usar a matemática significativamente.

Para a criança em idade pré-escolar, e em concordância com as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar, (Ministério da Educação, 1997), a resolução de problemas constitui uma situação de diversas aprendizagens, pois engloba todas as áreas e domínios em que a criança será confrontada com diversificadas situações de aprendizagem. Assim, por exemplo, na discussão de diferentes perspectivas, a criança adquire aprendizagens referentes à área de Formação Pessoal e Social. Outro caso, serão as aprendizagens a nível do Conhecimento do Mundo, pois ao receber diferentes explicações da realidade, adquire novas aprendizagens.

Actualmente, na educação pré-escolar deve-se dar algum valor à prática de resolução de problemas, pois constitui um ponto assente nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar. Segundo estas Orientações, o que importa é a realização de situações problemáticas que permitam que a criança encontre as suas próprias soluções e que as debatam com as outras crianças, explicando o porquê da resposta. Todas devem ter oportunidade de participar no método de reflexão, expressando as suas opiniões e pensamentos. Como por exemplo, o debate em grande grupo, de possíveis soluções aos problemas.

Com este método de resolução de problemas não se tem o objectivo de apoiar as soluções consideradas correctas, mas sim estimular as crianças em explicar as razões da solução, de modo a desenvolver o raciocínio e o espírito crítico.

De acordo com Ponte e Serrazina (2000), p.55 “Aprende-se Matemática resolvendo problemas”. Estes referem que a resolução de problemas desenvolve a compreensão de ideias matemáticas e a consolidar capacidades já aprendidas, ajudando a desenvolver novas ideias matemáticas em crianças desta faixa etária. Deste modo, e tendo um grande peso na educação matemática, a resolução de problemas deverá ser uma actividade do quotidiano de um jardim de infância.

No jardim de infância o educador ao propor a resolução de problemas a uma criança deverá encorajá-la e encaminhá-la por meio de boas perguntas, sobretudo, que apelem ao raciocínio. De acordo com Barros e Palhares (1997), o adulto não deve dar respostas aos problemas, o mais importante é o processo de resolução, ou seja, deverá deixar que a criança se esforce para resolvê-los, deixando que seja, a mesma, a obter respostas. O adulto deve proporcionar o pensamento na criança, pois afinal é ela que necessita de realizar aprendizagens.

4. O papel do educador

A aprendizagem da matemática é vista como um processo de construção activa do conhecimento das crianças, sendo de extrema importância o papel do educador, pois este tem a função de promover um ambiente rico e diversificado, no que a esta área diz respeito.

O educador tem um papel bastante importante e essencial no desenvolvimento da matemática, pois ao proporcionar momentos lúdicos, a criança desenvolverá interesse, curiosidade e motivação para a aprendizagem da matemática. Cabe ao educador proporcionar experiências, de modo a criar um ambiente propício para que a aprendizagem tome lugar. O seu papel é o de levar as crianças a despertar a sua curiosidade natural, através de exercícios que possam valorizar a matemática. Estas práticas desenvolvidas em jardim de infância devem ser devidamente complementadas com as vivências diárias e com gostos pessoais, devendo estas ser sistematizadas e consolidadas. Deste modo, cada vez mais, cabe ao educador valorizar os conhecimentos

que as crianças já adquiriram promovendo contextos e práticas que favoreçam as aprendizagens nas crianças. De acordo com Moreira e Oliveira (2003), p. 23:

“A recente revitalização do papel das experiências matemáticas na Educação Pré-escolar, que se pretendem proporcionar às crianças, exige do educador um repensar pedagógico sobre o domínio da matemática. Efectivamente, tão importante como apresentar actividades planificadas e rotineiras para a criança expandir o seu pensamento matemático é criar momentos próprios onde ela possa, com autonomia e independência, construir e reflectir sobre as suas próprias experiências, deixando-as escolher os materiais e as tarefas e estimulando, também, a falar do que faz”.

A diversidade de actividades que o educador pode proporcionar em contexto de jardim de infância, de forma a desenvolver aprendizagens matemáticas, são as mais diversas. Estas podem estar relacionadas com:

- A organização do grupo (quadro de presenças);
- A formação do “comboio” (crianças em fila);
- A arrumação dos materiais;
- As vivências do tempo (as rotinas - onde a criança adquire a noção dos diferentes momentos que se sucedem ao longo do dia);
- O registo do tempo;
- A exploração das datas (dias da semana, mês e ano);
- Actividades de seriação, formação de conjuntos, contagens, sequências, entre outros.

É importante que o educador diversifique os seus meios e actividades de exploração da matemática, tornando-se desafiante e inovador para a criança. Sendo que a matemática está presente no quotidiano das crianças, é essencial, que o educador “parta do que as crianças já sabem, tenha em conta as suas experiências anteriores e aproveite as oportunidades que ocorrem naturalmente, considerando que a aprendizagem matemática mais significativa resulta das experiências e materiais que lhes interessam” (Serrazina 2008, p.9).

Torna-se essencial que o educador proporcione experiências variadas, mas também, que apoie a reflexão das crianças, sobretudo, que as leve a reflectir sobre o que fizeram, porque o fizeram e como o fizeram. Deve também questionar sobre as acções que estas executam, por exemplo, quando estão a manipular um material, devem explorá-lo e ter tempo para o fazer. Nestas situações, o educador, deve auxiliar com

questões do género: Que estás a fazer?; O que vai acontecer?; Porque é que fizeste ...? Deste modo, permite à criança adquirir noções matemáticas, e assim ao verbalizar o seu raciocínio, vai ajudar a comunicar aos outros colegas, as suas experiências.

“Importa que o educador proponha situações problemáticas e permita que as crianças encontrem as suas próprias soluções, que as debatam com outra criança, num pequeno grupo, ou mesmo com todo o grupo, apoiando a explicitação do porquê da resposta e estando atento a que todas as crianças tenham oportunidade de participar no processo de reflexão” (Ministério da Educação, 1997, p.78).

Num ambiente de sala de actividades, o educador deverá desenvolver um conjunto de actividades que estimulem a criança a aprender Matemática, sobretudo no processo de resolução de problemas. De acordo com Borralho (1990), p. 103, o educador deverá:

- “Ser entusiástico acerca da resolução de problemas;
- Solicitar aos alunos que coloquem problemas baseados nas suas experiências pessoais;
- Personalizar os problemas sempre que adequado e possível;
- Promover perseverança e reforçar a vontade dos alunos em resolver problemas;
- Recompensar verbalmente os alunos que “arriscam” propostas de resolução;
- Encorajar os estudantes a experimentarem “palpites ou suposições”;
- Aceitar processos de resolução pouco usuais;
- Reforçar os estudantes que obtêm soluções correctas mas, durante a resolução, dar sempre ênfase à selecção e correcta utilização de estratégias de resolução;
- Promover a persistência, em vez da rapidez na resolução de problemas.”

De acordo com a *National Council of Teachers of Mathematics* (1989), p.30, quando se privilegia, o ensino através da resolução de problemas, deverão ser colocadas “questões que promovem o raciocínio, especulações, investigações e explorações”, pois é objectivo primordial que a criança adquira aprendizagens sobre os conteúdos matemáticos a serem explorados.

Para fornecer oportunidades de ensino com qualidade nesta área, o educador pode disponibilizar às crianças uma diversidade de materiais, de forma a promover a aprendizagem matemática, sendo que estes podem assumir várias formas, dimensões e funções. “ A utilização de diferentes materiais dá à criança a oportunidade para resolver problemas lógicos, quantitativos e espaciais” (Ministério da Educação, 1997, p.75).

Para concluir, é importante que o educador proporcione experiências adequadas ao nível do conhecimento do grupo e individual de cada criança, devendo ministrar experiências dirigidas ou não dirigida, individuais, ou colectivas, que envolvam materiais manipuláveis ou requeiram registos pictóricos e que de preferência envolvam as crianças em causa.

Capítulo III – Metodologia

Ao longo deste capítulo, apresentam-se as opções metodológicas abordadas, assim como se procura descrever os procedimentos adoptados para a investigação, o conjunto de problemas abordados junto do grupo de investigação, bem como as técnicas de recolha e análise de dados.

1. Natureza do estudo

A presente investigação apresenta-se como sendo um estudo de natureza qualitativa, pois considera-se como sendo a que se melhor adequa ao estudo dos processos utilizados pelas crianças ao resolverem problemas. Esta opção metodológica tem na sua organização, segundo Bogdan e Biklen (1994), as seguintes características:

1. “A fonte directa dos dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal;
2. Os dados que o investigador recolhe são principalmente de carácter descritivo;
3. Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo, do que simplesmente pelos resultados ou produtos;
4. A análise dos dados é feita de forma indutiva;
5. O investigador interessa-se acima de tudo, em tentar compreender o significado, que é de importância vital na abordagem qualitativa” (pp. 47-50).

Este estudo centra-se na análise e na interpretação dos dados recolhidos sem recurso a procedimentos estatísticos.

A grande questão que em termos genéricos orientou a presente investigação foi a necessidade de descobrir como é que as crianças em idade de pré-escolar, conseguem resolver as situações problemáticas da matemática.

2. Questões orientadoras da investigação

A principal questão orientadora, inicialmente, prendia-se apenas com um aspecto, contudo surgiu uma segunda questão, que se prende com a questão principal:

- Quais os processos utilizados pelas crianças ao resolverem problemas matemáticos, em contexto de jardim de infância (4 anos de idade)?

- Quais as principais dificuldades sentidas pelas crianças ao resolverem problemas matemáticos?

3. Objectivos do estudo

Este estudo prende-se com os seguintes objectivos:

- Conhecer os processos pelos quais as crianças passam, ao resolverem problemas matemáticos, em contexto de jardim de infância (de 4 anos de idade).
- Saber quais as dificuldades que as crianças enfrentam ao resolverem problemas matemáticos.

4. Protagonistas do estudo

Como refiro anteriormente, a presente investigação foi realizada na instituição de Prática de Ensino Supervisionada, localizada na cidade de Loulé, onde foi realizada a minha Prática de Ensino Supervisionada.

Constituem-se como protagonistas deste estudo quatro crianças, escolhidas aleatoriamente. Todas estas crianças estão na faixa etária dos 4 anos de idade, apresentam características muito divergentes e provêm de ambientes familiares distintos.

5. Procedimentos

A preparação do trabalho de campo iniciou-se com a selecção das crianças que iriam fazer parte do estudo. Para tal, realizou-se uma selecção aleatória, através de uma estratégia de divisão do grupo. Esta estratégia, que sempre foi utilizada ao longo da minha Prática de Ensino Supervisionada, consiste em retirar de uma bolsa, aquário ou caixa mágica, um objecto, que irá corresponder a uma das 3 mesas na sala de actividades, na qual as crianças se deverão sentar para realizar as actividades. (Por

exemplo: Na mesa está o algarismo 3 e à criança saem 3 quadrados, então a criança, vai associar a imagem ao algarismo). Assim, foram escolhidas quatro crianças, de forma aleatória.

Seleccionadas as crianças, foi solicitado aos Encarregados de Educação uma autorização para a participação neste estudo (anexo 2). Pretendíamos que os Encarregados de Educação permitissem a realização de gravações vídeo e fotos, ao qual recebemos respostas positivas, em todos os casos.

No início de Junho de 2011 iniciaram-se as práticas desenvolvidas junto das crianças. Em cada semana, foi realizada uma intervenção com o grupo, em que foi realizada uma resolução de problemas. No total realizámos 4 intervenções, com a duração média de 6 a 8 minutos cada, todas realizadas uma vez por semana.

As intervenções foram dinamizadas pela investigadora e pelas quatro crianças escolhidas, em que a principal oradora foi a investigadora que dialogou com o grupo acerca da resolução dos problemas.

Após cada tarefa foram trocadas impressões sobre o modo como tinha decorrido a implementação da mesma, procurando-se identificar os aspectos fundamentais da actividade das crianças.

No final da implementação de todos os problemas, foi feito um balanço de todo o trabalho, procurando identificar os aspectos fundamentais dos problemas explorados, bem como, os contributos da resolução dos problemas para responder às principais questões de estudo.

6. Os Problemas

Definidos os objectivos do trabalho a desenvolver com as crianças (conhecer os processos pelos quais as crianças passam, ao resolverem problemas matemáticos, em contexto de jardim de infância, mas também, de um modo geral, quais as dificuldades que as crianças enfrentam ao resolverem problemas matemáticos), foi estruturado um conjunto de situações problemáticas. No total escolhemos realizar 4 situações problemáticas, pois seria um número significativo para poder concluir alguns aspectos.

Cada situação problemática foi seleccionada e planificada com o intuito de que a sua implementação permitisse compreender os processos utilizados pelas crianças ao resolverem os problemas, mas também as dificuldades sentidas ao resolvê-los.

Foi intenção da investigadora, realizar um encadeamento entre todas as situações problemáticas, em que foi inventada uma história sobre uma família e uma festa de anos, que iria ser desenvolvida em cada problema. Com a realização de breves histórias para introduzir a situação problemática, pretendíamos gerar mais motivação por parte das crianças, para que assim estivessem mais envolvidas em resolver os problemas, o que, de certo modo, gerou mais entusiasmo e interesse. Segundo Ponte & Serrazina (2000), p.56, “o que é necessário é que o professor seja capaz de tornar essa situação numa tarefa importante de modo a que eles se envolvam na respectiva resolução”.

Como suporte a estes problemas foram sempre utilizados objectos reais para que as crianças pudessem ter uma visão mais concreta de todos os problemas, pois nesta idade, a criança ainda não detém o pensamento abstracto desenvolvido.

7. Sequência dos problemas

1º Problema – “A prenda de aniversário”

Material utilizado:

- Bonecos em cartolina (o Carlos e a Joana)
- Fio para realizar o colar
- Conchas perfuradas

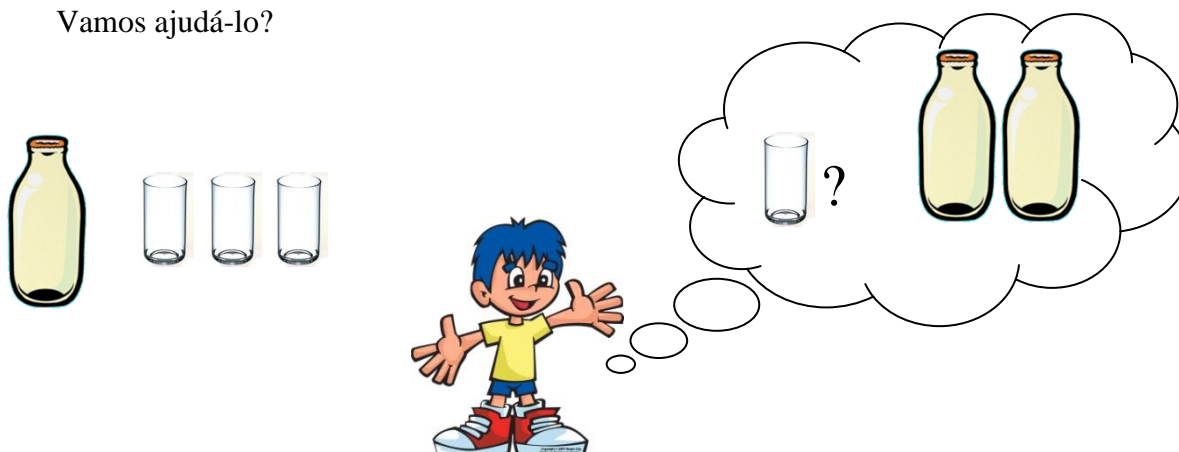
A Joana e o Carlos queriam oferecer uma prenda à sua mãe porque o seu aniversário estava a aproximar-se. Como estes dois meninos não tinham dinheiro, decidiram oferecer um colar, feito de conchas, mas para isso precisavam de 7 conchas. Decidiram ir à praia passear para apanhar conchas, a Joana apanhou 3 e o Carlos apanhou 4. Será que vão conseguir fazer o colar para a mãe?

2º Problema – “Quantos copos consigo encher?”

Material utilizado:

- Bonecos em cartolina (o Carlos)
- Cartolina com o desenho do problema
- Garrafas de sumo e copos

O Carlos era um menino muito curioso, queria saber tudo, e estava sempre a perguntar as mais diversas coisas à sua mãe. Antes de ir às compras, o Carlos decidiu fazer uma experiência para saber quantas garrafas de sumo precisava de comprar. Ele conseguiu encher 3 copos com 1 garrafa de sumo de laranja. Mas como o Carlos era muito curioso queria saber quantos copos conseguia encher com duas garrafas de sumo. Vamos ajudá-lo?



3º Problema – “O que temos que comprar para a festa?”

Material utilizado:

- Bonecos em cartolina (o Carlos, a Joana, a Mãe e o Pai)
- Garrafas de sumo, queques e copos

No dia do aniversário da mãe do Carlos vai realizar-se uma festa e para isso temos que ir às compras. Mas estamos com um problema porque não sabemos o que comprar, apenas sabemos que cada pessoa bebe 1 copo de sumo e come 2 queques, mas

não sabemos que quantidade comprar. Sabendo que na festa existem 4 convidados como vamos descobrir o que comprar?

4º Problema – “Com quantos balões fica o Carlos?”

Material utilizado:

- Bonecos em cartolina (o Carlos, a Joana e a Mãe)
- Balões

No dia da festa de anos, o Carlos pediu um favor à sua mãe. Pediu que comprasse balões para brincar durante a festa. A mãe assim o fez e deu ao Carlos 6 balões. Mas, a irmã estava triste porque a mãe não lhe deu balões nenhuns e o Carlos ofereceu-lhe 3 balões. Mais tarde a mãe reparou que o Carlos tinha poucos balões e ofereceu-lhe mais 2 balões. Com quantos balões é que o Carlos ficou?

8. Instrumentos de recolha de dados

No que concerne à recolha de dados, utilizaram-se vários instrumentos pois, achámos por bem recolher um maior número possível de fontes de dados, não só para termos um maior leque de análise, mas também, no que concerne à credibilidade do estudo.

Como tal, seleccionaram-se os seguintes instrumentos:

8.1. Observação participante

Todas as observações foram realizadas em contexto de sala de actividades, o que se tornou vantajoso, uma vez que não se alterou o normal decorrer do dia-a-dia das crianças, facilitando assim o papel da investigadora. Até porque o pequeno grupo estudado, esteve habituado a ter-me presente nas suas práticas diárias.

A observação foi realizada ao longo das sessões, tendo como auxílio os registos visuais e algumas notas de campo. A observação, que foi participante, foi realizada

durante a resolução dos problemas com o grupo, pois a minha participação tornou-se necessária, na medida em que teria que dinamizar toda a situação.

8.2. Registos visuais

8.2.1. Fotografias

Um dos registos visuais utilizados para a recolha de dados foi a fotografia, que como referem Bogdan e Biklen (1994) “as fotografias obtidas podem proporcionar informação sobre comportamento dos sujeitos, a sua interacção e sua forma de apresentação em determinadas situações” (p. 141). Estes registos de recolha de dados estão fortemente ligados à investigação qualitativa, pois é um instrumento que permite registar através da imagem, as experiências vividas pelas crianças no decorrer do trabalho.

No decorrer da investigação recolheram-se algumas fotografias com o intuito de ilustrar melhor todo o processo executado. Estas fotografias encontram-se ao longo dos relatos da resolução dos problemas. Foram também tiradas fotografias, só no sentido de ilustrar os materiais para a realização dos problemas, mas também para realçar o trabalho realizado pelas crianças

8.2.2. Vídeo

O equipamento de recolha de imagem usado foi a máquina fotográfica. Esta esteve colocada de forma a captar globalmente todo o ambiente da sala de actividades.

O registo vídeo foi utilizado, meramente como auxílio para realizar os registos efectuados para a análise dos dados, tendo sido prometido aos encarregados de educação deste grupo de crianças, a sua confidencialidade.

Optou-se por usar a máquina fotográfica para filmar, pois é um equipamento usado frequentemente na dinamização de actividades ao longo da prática, logo, fez com que as crianças não achassem estranha a sua presença.

Cohen e Manion (1990) salientam alguns aspectos positivos deste tipo de recolha de dados:

“Proporciona um registo muito compreensivo do comportamento na sala de aula sempre disponível para posteriores análises; Melhoram a fiabilidade do estudo; Permitem que as sequências de ocorrências se revejam repetidamente quantas vezes seja necessário com vista à codificação de dados” (pp. 186-187).

8.3. Notas de campo

Foram realizadas notas de campo ao longo de todas as quatro sessões realizadas com as crianças. Estas notas de campo contêm informações relevantes, como comentários e atitudes desenvolvidas ao longo de todas as experiências. Estas notas foram elaboradas, no decorrer dos problemas, mas também após o seu término, de modo a garantir que nada fosse esquecido, para a posterior análise dos dados. De acordo com Bogdan e Biklen (1994) as notas de campo são um relato escrito daquilo que o investigador presencia no decurso da recolha, ou seja é tudo o que ouve, vê, experiencia e pensa.

Capítulo V – Análise interpretativa dos dados

No presente capítulo dispõem-se os dados obtidos com a investigação, mais concretamente, revelam-se os relatos das crianças durante a recolha dos dados, complementados por algumas fotografias que apoiam a percepção de algumas questões. Estes relatos são complementados com uma síntese do problema, em que se apresentam algumas conclusões importantes reveladas pelas crianças. Seguidamente, apresenta-se uma síntese geral dos problemas, que por último, é complementada com a análise crítica aos problemas.

1. Descrição dos processos

Durante a resolução dos problemas as crianças estavam sentadas em redor da mesa, de modo a permitir uma visão alargada, de ambas as partes, tanto da parte da investigadora, como da parte das crianças. De igual modo, foi importante determinar esta disposição da sala, pois seria importante registar todos os momentos através da gravação vídeo e através deste plano seria possível observar particularmente as crianças.

Apesar de as crianças não estarem familiarizadas com este tipo de trabalho, não evidenciaram qualquer dificuldade em responder às questões feitas pela investigadora, pois demonstravam estar familiarizados com esta, evidenciando sempre o seu nome, quando necessário. Demonstravam interesse e entusiasmo à medida que a história do problema estava a ser contada.

Para cada problema, apresentam-se os episódios considerados reveladores dos diferentes modos como foram entendidos pelas crianças e as diferentes estratégias utilizadas pelas crianças na resolução das situações problemáticas propostas.

Todos os relatos apresentam uma explicação dos procedimentos utilizados durante a sua realização, bem como o material utilizado e algumas fotografias que complementam as ideias.

Após a organização de todos os dados, prosseguiu-se à análise dos mesmos, sendo necessário tratá-los e analisá-los, no sentido de obter respostas às questões em estudo. Nesse sentido, realizou-se a análise dos dados recolhidos, começando por fazer várias leituras aos relatos dos problemas, extraindo palavras-chave. Neste processo considerámos as indicações de Bogdan e Biklen (1994): “À medida que vai lendo os dados, repetem-se ou destacam-se certas palavras, frases, padrões de comportamento, formas dos sujeitos pensarem e acontecimentos” (p. 221). Deste modo, conseguimos

recolher algumas conclusões sobre a informação recolhida, que será apresentada sob forma de síntese do problema, em que se procura enfatizar os aspectos mais relevantes de cada um, revelando quais as principais dificuldades sentidas pelas crianças e quais os processos utilizados na resolução do problema.

1º Problema – “A prenda de aniversário”

Material utilizado:

- Bonecos em cartolina (o Carlos e a Joana)
- Fio para realizar o colar
- Conchas perfuradas

Para realizar o primeiro problema junto do grupo de crianças utilizei os dois personagens principais do problema, o Carlos e a Joana, para melhor compreensão do mesmo. À medida que ia contando a história do problema ia ilustrando com os objectos, nomeadamente as conchas e o fio do colar.

A Joana e o Carlos queriam oferecer uma prenda à sua mãe porque o seu aniversário estava a aproximar-se. Como estes dois meninos não tinham dinheiro, decidiram oferecer um colar, feito de conchas, mas para isso precisavam de 7 conchas. Decidiram ir à praia passear para apanhar conchas, a Joana apanhou 3 e o Carlos apanhou 4. Será que vão conseguir fazer o colar para a mãe?

Antes de iniciar o problema alertei as crianças que se precisassem de ajuda poderiam utilizar as conchas para ajudar a resolver o problema.

Estagiária – Será que vão conseguir fazer o colar para a mãe?
(A criança A4 colocou 4 conchas em frente ao boneco do Carlos e 3 conchas em frente ao boneco da Joana. Depois contaram-nas em silêncio, apontando o dedo.)



Ilustração 1 – Personagens do problema

A2 – Sim.

Estagiária – Porquê?

(A criança A4 continua a contar silenciosamente.)

A1 – Sim.

Estagiária – Porquê?

A1 – Porque vão enfiar as conchas no colar.

Estagiária – Quantas conchas precisam para fazer o colar?

A1 – 7.

(A2 mostra 7 dedos, elevando uma mão com 5 dedos e outra com 2 dedos.)

Curiosamente, esta criança levanta uma mão adicionando ao valor do primeiro conjunto (4) um dos 3 valores seguintes, juntando (adicionando) as duas quantidades. O que seria de supor que levantasse numa mão 4 dedos e na outra 3 dedos.

Estagiária – e quantos têm?

A4 – 7.

A1 e A2 – contam apontando os dedos 1,2,3,4,5,6,7.

A1 – são 7.

Estagiária – e então?

A1 – Decidiram fazer o colar.

Estagiária – E conseguiram?

A1, A2, A4 – Sim.

Estagiária – Conseguiram A3?

A3 – Sim.

Estagiária – Porquê?

(A criança A3 encolhe os ombros.)

Estagiária – Não ouviste o que os outros meninos disseram?

(Silêncio.)

Estagiária – A4 conseguiram?

A4 – sim.

Estagiária – Porquê?

A4 – Porque apanharam 7 conchas.

Estagiária – E quantas precisavam?

A4 – 7.

Após este momento, explorámos os objectos, sendo que as crianças colocaram as 4 conchas, que o Carlos tinha apanhado, em cima do fio, mas também as 3 conchas, que a Joana tinha apanhado. Contaram uma a uma e concluíram que eram as necessárias para construir o colar. Este colar serviu como termo de comparação para os próximos exemplos.

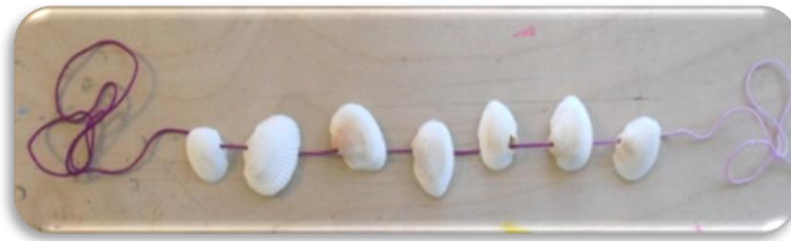


Ilustração 2 – Colar verdadeiro com 7 conchas

Sabendo que o grupo já tinha respondido acertadamente à questão, decidi colocar a mesma questão, mas com outros dados.

Estagiária – Mas, se o Carlos só tivesse apanhado 2 conchas e a Joana 2?

(A criança A1 colocou 2 conchas em frente ao boneco do Carlos e outras 2 em frente à boneca da Joana.)

Estagiária – Será que conseguiam fazer o colar?

A3 – Não.

(A criança A4 abana a cabeça dizendo que não.)

Estagiária – Porquê?

A4 – Porque só tinham 4 conchas.

Estagiária – E porquê?

A2 – Porque faltava.

A4 – Precisavam de 7.

A1 – 7.

Estagiária – Quantas é que apanharam?

A1 – 4.

A3 – 2.

Estagiária – Então vamos contar?

Todos – 1,2,3,4.

A2 – Faltam.

Estagiária – E quantas é que faltam?

A2 – Faltam 7.

A3 – 7.

Estagiária – Precisam de 7 para fazer o colar e aqui tem quantas?

A4 – 4.

Estagiária – E quantas faltam?

A2 e A3 – 7.

Estagiária – Quantas faltam A1 e A4?

A1 e A4 – 7.

Não insistindo mais nesta questão, pois era visível que as crianças não estariam a conseguir responder, decidi demonstrar através do fio do colar, que com 4 conchas seria impossível realizar o colar. Fizemos uma comparação entre o colar que tinha 7 conchas e o colar que tinha 4 conchas, concluindo que faltavam algumas para estar completo.

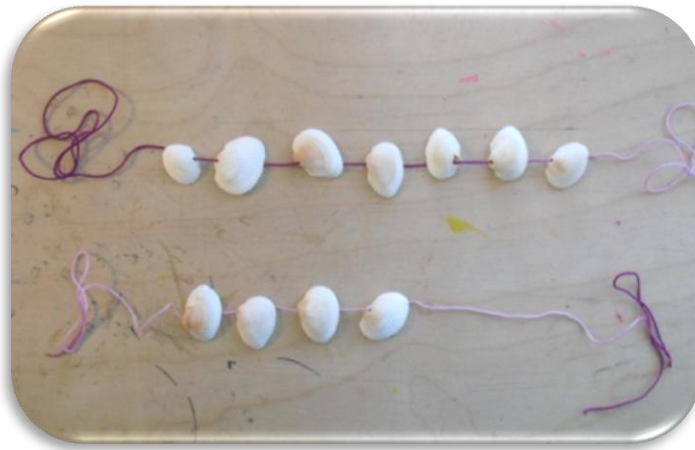


Ilustração 3 – Comparação entre os colares

Sendo que o grupo não conseguiu responder acertadamente, decidi colocar a questão de outra forma, de modo a obter conchas a mais, para a realização do colar.

Estagiária – E se a Joana tivesse apanhado 5 e o Carlos 5?

(A criança A2 colocou 5 conchas à frente do boneco do Carlos e 5 conchas à frente do boneco da Joana.)

(A criança A4 conta silenciosamente apontando os dedos.)

Estagiária – Quantas precisam para fazer o colar?

A2 e A4 – 7.

Estagiária – Vão conseguir?

A2 – Sim.

(A criança A4 continua a contar.)

Todos – 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10.

Estagiária – Conseguem fazer o colar?

A2 e A4 – Sim.

(A criança A1 abana a cabeça dizendo que não.)

Estagiária – E vão conseguir por todas no colar?

A2 – Sobram algumas.

Estagiária – Quantas?

A2 – 1.

A1 – Não 7.

Coloquei as sete conchas no colar e as crianças imediatamente chegaram ao resultado dizendo que iriam sobrar 3 conchas.

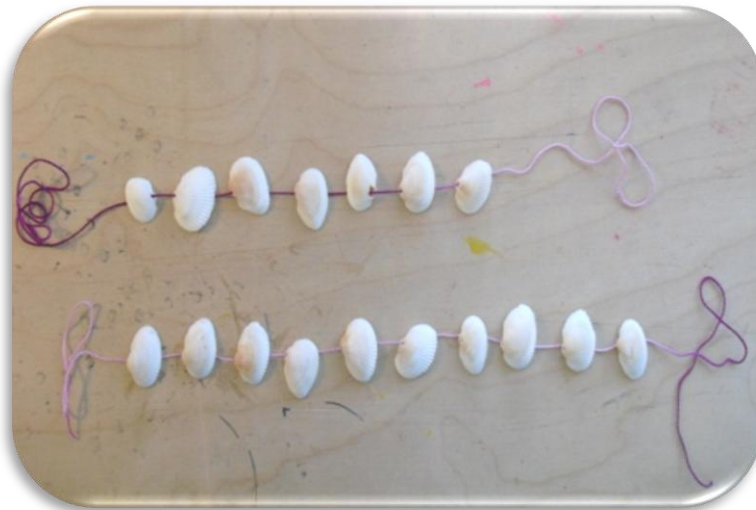


Ilustração 4 – Comparação entre os colares

Síntese do problema

As ideias e os procedimentos a analisar com este problema diziam respeito a competências relacionadas com a adição e a subtracção, sendo que crianças desta idade ainda não são capazes de realizar operações de forma abstracta, neste problema realizaram uma contagem de objectos. Segundo Nunes e Bryant (citado por Ponte & Serrazina 2000), as crianças devem envolver-se em várias situações em que a contagem seja uma boa estratégia para resolver problemas, e nas quais possam fazer inferências tendo por base a contagem. No fundo a contagem deve ser vista como uma actividade significativa e não apenas uma mera contagem sem sentido.

Desta forma, através deste primeiro problema, as crianças demonstraram possuir, na sua maioria, algum domínio da sequência numérica, pois realizaram a contagem de diferentes objectos. Esta contagem foi realizada com o auxílio dos dedos, mas também utilizaram a contagem apontando com os dedos. Estas duas formas de contagem foram realizadas silenciosamente e em voz alta, como também em grupo e individualmente.

Foi notável uma grande diferença entre algumas crianças, evidenciando-se algumas pela sua participação e vontade de responder.

Na primeira parte do problema, foi visível que as crianças conseguiram contar os objectos e associar à quantidade 7, logo estava certo, ou seja a Joana e o Carlos conseguiam fazer o colar.

Na segunda parte foi notável que o grupo sentiu dificuldades em responder à questão de 4 quantos faltam para 7. É notável que as crianças sentem dificuldades quando têm uma quantidade e têm de completar para chegar a outra. A este processo chama-se tornar igual (completar), ou seja, segundo Ponte e Serrazina (2000), p.148, estamos perante uma “situação de determinar o que deve ser junto a uma dada quantidade para obter um certo valor”. Também se pode designar por uma situação inversa da adição. Estes autores referem que as crianças sentem dificuldades em usar subtracção nestas situações. É de salientar que tal situação foi também verificada num estudo desenvolvido por Rodrigues (2010), em que as crianças tiveram dificuldades em responder, pois segundo a autora deste estudo, as crianças revelam maiores dificuldades na subtracção entendida como completar (tornar igual), sendo considerado por esta, o sentido mais complexo da subtracção.

Na terceira parte do problema também foi visível que não conseguiram subtrair das 10 conchas que possuíam, às 7 necessárias para o colar, sendo que não conseguiam chegar ao resultado sem visualizar concretamente todo o processo.

Foi sempre importante elucidar as crianças para a resposta correcta, o que ajudou na interpretação do problema, pois somente ao visualizarem todos os objectos conseguiam resolver o problema. As crianças ao compararem os resultados com o colar original conseguiam compreender se a resposta estava correcta.

Notou-se que a criança A3 demonstra ter bastantes dificuldades em integrar-se no grupo, pois somente respondeu às questões quando foi solicitada. Este facto pode dever-se à questão de que esta criança apresenta uma personalidade discreta, expressando a sua opinião raramente e apenas quando solicitada. O possível

desinteresse manifestado pela criança poderá dever-se ao facto de derivar de um meio mais desfavorecido e pouco estimulado, em relação ao raciocínio matemático. Não sendo esta situação uma característica de crianças provenientes de ambientes desfavorecidos.

2º Problema – “Quantos copos consigo encher?”

Material utilizado:

- Bonecos em cartolina (o Carlos)
- Cartolina com o desenho do problema
- Garrafas de sumo e copos

O seguinte problema, foi introduzido de uma forma diferente, foi elaborado um cartaz com uma imagem do Carlos e a situação problemática. O nosso intuito seria que fossem as crianças a interpretar o problema. Primeiramente, as crianças debruçaram-se sobre o cartaz tentando descobrir o que o Carlos estava a pensar. Depois dialoguei com as crianças tentando ajudar.

O Carlos era um menino muito curioso, queria saber tudo, e estava sempre a perguntar as mais diversas coisas à sua mãe. Antes de ir às compras, o Carlos decidiu fazer uma experiência para saber quantas garrafas de sumo precisava de comprar. Ele conseguiu encher 3 copos com 1 garrafa de sumo de laranja. Mas como o Carlos era muito curioso queria saber quantos copos conseguia encher com duas garrafas de sumo. Vamos ajudá-lo?

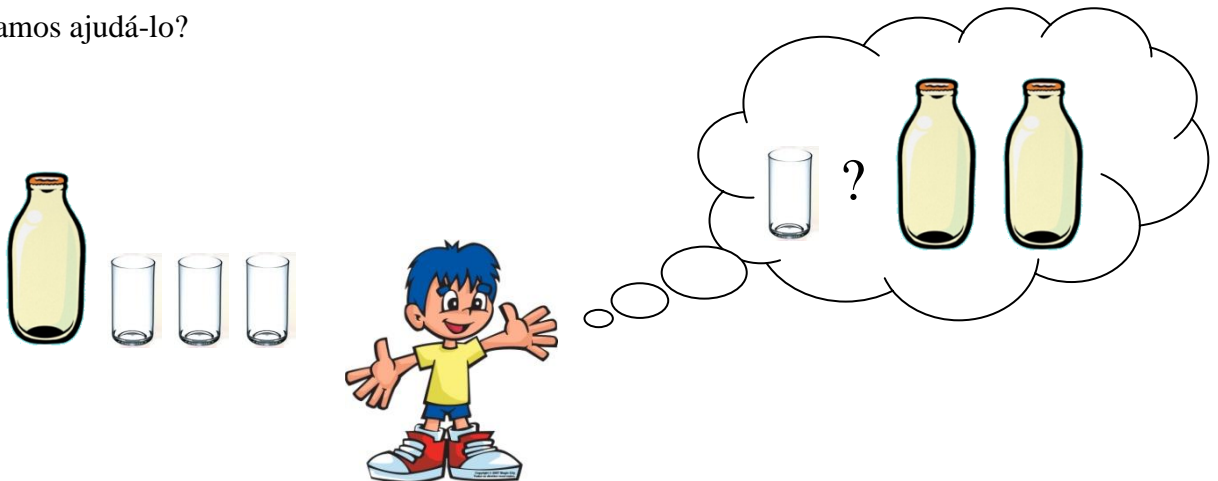




Ilustração 5 – Cartaz com o enunciado do problema

Estagiária – Quem é que está nesta imagem?

A1 – O Carlos.

Estagiária – E o que é que ele está a fazer?

A2 – Está a pensar.

Estagiária – Esta a pensar no quê?

A2 – Em sumos.

Estagiária – O que é que ele fez aqui? (apontando para os 3 copos e a garrafa vazia).

A1 – Encheu o copo.

A4 – Encheu copos de sumo.

Estagiária – E encheu quantos?

(A2 aponta com os dedos para as garrafas e diz 3.)

Estagiária – E utilizou quantas garrafas?

A2 – Com 1.

Estagiária – Então com uma garrafa encheu quantos copos?

A1 – 3.

A4 – 3 copos.

Estagiária – E aqui o que é que ele estará a pensar?

A2 – Está pensar nas duas garrafas.

Estagiária – E mais?

A2 – No copo.

Estagiária – E o que acham que está a pensar?

A1 – Em fazer sumo de laranja.

Estagiária – Humm, acho que não, mas o que é que será que ele quer saber?

A4 – Eu acho que ele quer saber 2 copos e acaba com o sumo e mete outro.

Estagiária – Então vou ajudar, como o Carlos era muito curioso, sabia que com 1 garrafa conseguia encher 3 copos, mas ele queria saber quantos copos conseguia encher com 2 garrafas.

A2 – 4.

Estagiária – Então vamos fazer a experiência.

Foi visível que não foi fácil para as crianças interpretarem o problema sem a ajuda da investigadora, contudo, concluíram que o Carlos tinha enchido 3 copos com uma garrafa de sumo.

Deu-se continuidade à resolução do problema.

Estagiária – Então com 1 garrafa enche quantos copos?

A1 – 3.

Estagiária – Então vamos ver.

Enchi 3 copos para que as crianças conseguissem observar que seria mesmo verdade, que 1 garrafa enche 3 copos, pois somente tinham visto no cartaz, o que para as crianças se torna muito abstracto.

Estagiária – Se com 1 garrafa consegue encher 3 copos, com estas 2 garrafas vai encher quantos copos?

A2 – 4.

Estagiária – Pensem lá bem.

A1 – 2.

A3 – levanta 2 dedos.

Estagiária – 2 porquê?

A1 – Porque tem só dois sumos.

A4 – Não, não, dá para encher 5.

Estagiária – 5? Porque achas que são 5?

A4 – Porque dá para acabar 1 e dá para o outro.

Estagiária – Mas olhem para aqui, se com esta garrafa vamos encher 3 copos, então com esta vamos encher quantos?

A1 – 3.

Estagiária – E com esta?

A2 – 3.

Estagiária – Então quantos vão ser ao todo?

Olham em silêncio, sem saber o que dizer, de repente:

A2 – 4.

A1 – 2.

A4 – Mas são 3 copos mais 3 copos.

Estagiária – E dá quantos?

A4 – Não sei quantos, temos de contar.

Estagiária – Querem contar?

Distribui 3 copos por uma garrafa e despejei uma garrafa em 3 copos.

Estagiária – E com esta garrafa vai encher mais quantos?

A1 e A4 – mais 3.

Estagiária – E depois quanto é que vai ficar?

A2 e A4 aponta e conta em voz alta – 1,2,3,4,5,6.

Despejei a outra garrafa nos outros 3 copos.

Estagiária – Então com estas duas garrafas encheu quantos copos?

(A criança A2 mostra 6 dedos.)

A3 – 3.

Estagiária – Olhem para aqui.

Repeti a pergunta para que todos percebessem o que estava a ser solicitado, direccionando o diálogo para a A3.

A2 – 6.

A3 – 6.

Estagiária – Mas como é que descobriste?

A2 – Porque são duas garrafas.

A4 – Enchemos 6 copos com as garrafas.

Estagiária – Então 3 copos, mais 3 copos dá 6 copos.



Ilustração 6 – Duas garrafas dá para quantos copos?



Ilustração 7 – Uma garrafa dá para 3 copos



Ilustração 8 – Duas garrafas encheram 6 copos

Síntese do problema

A resolução deste problema teve como objectivo trabalhar situações relacionadas com a emergência da operação adição.

As crianças sentiram grande dificuldade em interpretar este problema através do cartaz. Neste problema, o facto do enunciado ter sido apresentado através de um cartaz, levou com que fosse necessário introduzir um diálogo de modo a explicar a situação pretendida. Somente quando visualizaram algo concreto, ou seja, os objectos e aquando da demonstração, ficaram a perceber o que era pretendido, logo, chegaram a uma resolução.

Os principais processos utilizados pelas crianças foram a contagem dos copos, pois foi visível que não conseguiram fazer a conta de um modo abstracto. Na maioria das vezes o grupo utilizou a contagem dos copos, apontando com o dedo para cada um, de modo a não se baralhar nas contagens.

Algumas crianças em vez de contarem lançavam palpites relativamente aos resultados, tentando acertar no resultado. Somente quando visualizaram as duas quantidades, conseguiram chegar aos valores correctos.

Chegar ao resultado sem a concretização das situações foi a principal dificuldade sentida pelo grupo, pois apresentaram bastantes dificuldades na visualização do que era pretendido, o que se queria saber. Uma das grandes dificuldades sentidas situou-se a nível do cálculo mental. As crianças não foram capazes de mentalmente calcular $3+3$. Somente quando encheram os copos e os colocaram em sequência, conseguiram chegar à quantidade 6, através de contagem. Deste modo, torna-se importante usar objectos para ilustrar uma situação problemática com crianças que se encontram nesta faixa etária, pois esta foi a principal dificuldade sentida. Segundo Piaget, citado por Simões (2011), no estágio das operações formais (11/12 – 15/16 anos) a criança é capaz de adquirir um pensamento abstracto, realizando raciocínios abstractos, não recorrendo ao contacto com a realidade. Nesta fase, a criança deixa o domínio concreto para passar às representações abstractas. Sendo que o estudo foi realizado com crianças de 4 anos de idade, que se encontram no estágio pré-operatório, em que as crianças realizam pensamentos somente porque existe uma imagem representativa, desta forma estas crianças ainda não possuem um pensamento abstracto para realizar operações sem ver algo concreto.

3º Problema – “O que temos que comprar para a festa?”

Material utilizado:

- Bonecos em cartolina (o Carlos, a Joana, a Mãe e o Pai)
- Garrafas de sumo, queques e copos

Para melhor compreensão do problema, utilizei os personagens da história, o Carlos, a Joana, a mãe e o pai. À medida que ia contando a história, colocava os personagens, em fila, num espaço visível a todo o grupo. Contudo, ia auxiliando as questões com os objectos, nomeadamente os queques e as garrafas de sumo, para facilitar a visualização e a contagem dos mesmos.

No dia do aniversário da mãe do Carlos vai realizar-se uma festa e para isso temos que ir às compras. Mas estamos com um problema porque não sabemos o que comprar, apenas sabemos que cada pessoa bebe 1 copo de sumo e come 2 queques, mas não sabemos que quantidade comprar. Sabendo que na festa existem 4 convidados como vamos descobrir o que comprar?

Estagiária – O que o Carlos tem de comprar para a festa?

A1 – Queques e sumos.

Estagiária – E quantos?

A1 – 2 e 4.

Estagiária – Como é que sabes que são 2 e 4?

A1 – Porque só havia 2 bolinhos.

Estagiária – Mas o Carlos ainda vai às compras, só não sabe o que comprar. Só sabe que cada um come 2 queques. Então o Carlos vai comer quantos queques?

A4 – 2.

Estagiária – E a Joana?

A2 – 2.

Estagiária – Muito bem, cada um vai comer 2. Então quantos é que já estão aqui?

A2 – 2.

Estagiária – E mais os da Joana?

Coloquei mais dois bolinhos em frente da Joana.

A4 – 4.

Estagiária – Está certo meninos?

A1 e A2 – Sim.

Estagiária – E a mãe quantos é que vai comer?

A2 – 2, e fica 6.

Estagiária – Como é que fizeste?

A2 – São mais dois queques.

Estagiária – Muito bem. E o pai vai comer quantos?

A2 – Vai comer mais 2 e dá 8.

Estagiária – Está certo A1?

Acena a cabeça dizendo que sim.

Estagiária – Então diz lá porquê?

A1 – Porque eram 4.

Estagiária – O que achas A3? Está certo?

A3 – Não está certo, porque eles eram 4.

Estagiária – Então quantos é que têm de comprar?

A3 – Mais 2 bolinhos.

Coloquei mais 2 queques junto do próximo boneco (Joana).

Estagiária – Assim mais estes e já dá para todos?

A2 – Não.

Estagiária – Porquê?

A2 – Assim só temos 4.

Estagiária – Pois falta a mãe e o pai.

A4 – Podem partilhar.

Estagiária – Mas eles, na festa estão com muita fome e não vão partilhar. Cada um vai comer dois queques. Então a mãe vai comer quantos?

A3 – 2.

Coloquei mais dois queques em frente à mãe.

Estagiária – Então já temos quantos?

A3 – 1,2,3,4,5,6.

Estagiária – E o pai quantos come?

A2 e A3 – Come 2.

Coloquei mais dois queques em frente ao pai.

Estagiária – Então e quantos é que são ao todo?

A1 e A3 – 1,2,3,4,5,6,7,8.

Estagiária – Então o Carlos tem de comprar quantos queques?

A1, A2 e A3 – 8.

Estagiária – Muito bem.

Depois de sabermos a quantidade de queques que o Carlos tinha de comprar passámos para a parte do sumo, tendo em conta o problema anterior, que uma garrafa enche 3 copos.

Estagiária – E o sumo, nós sabemos que cada um bebe 1 copo de sumo, então quantas garrafas temos de comprar?

A3 – 4.

Estagiária – Esperem, nós sabemos que 1 garrafa dá para quantos copos?

A4 – 3.

Estagiária – Então uma garrafa dá para todos?

A1 – Sim.

A4 – Não.

Estagiária – Porquê?

A4 – Porque uma não chega.

Com uma garrafa de sumo enchi os 3 copos, faltando um copo.

A2 – Precisamos mais.

Estagiária – Mais quantas?

A2 – 1.

Estagiária – Está certo A1?

A1 - Sim, porque senão o pai não bebe.

Estagiária – Então assim o Carlos tem de comprar 2 garrafas de sumo.



Ilustração 9 – Bonecos do problema



Ilustração 10 – Cada boneco tem 2 queques e 1 copo de sumo

Síntese do problema

Este problema tinha como objectivo fundamental analisar as competências das crianças ao nível da multiplicação (sentido aditivo). Após a realização deste problema foi-nos permitido observar que este conceito ainda é bastante difícil de compreender

para crianças desta idade. Contudo, existe uma criança (A2) que consegue resolver o problema recorrendo à contagem dos objectos por partes, sem recurso a eles, utilizando o cálculo mental, ou seja, não utilizou os dedos nem precisou de visualizar os bolos, somando sempre mais dois. Segundo Ponte e Serrazina (2000), ao promover o cálculo mental nas crianças, está-se a ajudar no desenvolvimento do sentido do número e de estratégias próprias de cálculo mental. Sendo que é uma estratégia de cálculo utilizada no dia-a-dia do ser humano, é importante desenvolver estas competências.

Mais uma vez foi comprovado, que as crianças somente conseguem responder às questões quando visualizam os objectos concretos. Aquando da visualização de todos os queques, as crianças conseguiram responder rapidamente à questão do problema.

A principal dificuldade sentida pelo grupo foi a contagem dos queques de forma aditiva, pois somente uma criança chegou a esse resultado, pois ia contando sempre de dois em dois. Esta criança já tinha alguma noção da adição, pelo que realizou uma contagem de saltos, de dois em dois.

É de salientar que uma criança quando viu que não estava a conseguir responder acertadamente, sugeriu que pudéssemos partilhar os queques e assim já poderiam ser os 4 como estavam a pensar. Com este comentário, deduz-se que a criança entendeu o que estava a ser solicitado, somente não conseguia chegar ao resultado pretendido. A criança, ao salientar a palavra partilhar, deduzimos que tem esse conceito interiorizado, o que é bastante positivo e representa que tem noção da divisão.

4º Problema – “Com quantos balões fica o Carlos?”

Material utilizado:

- Bonecos em cartolina (o Carlos, a Joana e a Mãe)
- Balões

No dia da festa de anos, o Carlos pediu um favor à sua mãe. Pediu que comprasse balões para brincar durante a festa. A mãe assim o fez e deu ao Carlos 6 balões. Mas, a irmã estava triste porque a mãe não lhe deu balões nenhuns e o Carlos ofereceu-lhe 3 balões. Mais tarde a mãe reparou que o Carlos tinha poucos balões e ofereceu-lhe mais 2 balões. Com quantos balões é que o Carlos ficou?

Quando iniciei o momento, referi que seria o último dia que iríamos fazer este tipo de actividades, logo, instalou-se uma grande tristeza, pois este grupo gosta bastante de fazer estas actividades. Senti sempre que a vontade de estarem a fazer aquelas actividades era enorme.

Para a concretização do problema levei algumas personagens, nomeadamente, o Carlos, a Joana e a mãe. À medida que ia contando a história do problema ia enriquecendo com os balões.

Após a leitura do enunciado deu-se início à sua resolução.

Estagiária – Com quantos balões é que o Carlos ficou?

As crianças exemplificaram, colocando 6 balões no boneco do Carlos e depois tiraram 3 balões e colocaram em frente ao boneco da Joana. No final acrescentaram mais 2 balões ao boneco do Carlos.

A4 – Conta 1,2,3,4.

A2 – 1,2,3,4.

A1 – 5.

Estagiária – Porquê?

A1 – Porque a mãe já tinha oferecido 2 balões ao Carlos.

Estagiária – E ele deu quantos à irmã?

A1 – 3.

Estagiária – Está certo A3?

(A criança A3 não responde.)

Estagiária – Com quantos balões é que o Carlos ficou?

A3 encolhe os ombros, olha melhor e diz – 5.

Estagiária – Porquê? Quantos é que ofereceu à irmã?

A3 – 3.

Estagiária – Quantos tinha no princípio?

A3 – 6.

Estagiária – Depois o que é que fez?

A3 – Deu 3 balões à irmã.

Estagiária – E depois?

A3 – A mãe deu mais 2.

Estagiária – E ficou com quantos?

A3 – 1,2,3,4,5.

Sendo que o grupo, rapidamente, conseguiu responder de forma correcta à questão inicial, decidimos complicar a situação. Decidimos observar se as crianças conseguiriam subtrair mentalmente 1 unidade ao número total de balões.

Estagiária – E se a mãe desse 9 ao Carlos e ele oferecesse 1 à irmã. Com quantos ficava?

Rapidamente exemplificaram, colocando 9 balões em frente ao Carlos e depois tiraram um e colocaram em frente à Joana.

A2 Responde imediatamente – 8.

A4 Conta apontando com os dedos – 1,2,3,4...

Estagiária – Como é que fizeste?

A2 – Ele só deu 1 à irmã.

Estagiária – Foi A1?

A1 – Acena com a cabeça.

Estagiária – Porquê?

A1 – Porque deu 1 à irmã.

Estagiária – Com quantos ficou?

A1 e A2 – 8.

Estagiária – Está certo A4?

A4 – Sim, ficou com 8.

Estagiária – Porquê?

A4 – Porque deu 1 à irmã.

Visto que as crianças conseguiram responder rapidamente, decidimos inverter a situação, ou seja, realizámos uma pergunta de modo a obter uma subtracção em que o resultado fosse 1.

Estagiária – E se a mãe desse 6 ao Carlos e ele oferecesse 5 à irmã. Com quantos ficava?

Uma criança colocou 6 balões em frente ao Carlos e depois colocou um a um, contando oralmente, 5 balões em frente à Joana.

A2 – 1.

A4 – 1.

Estagiária – E a irmã ficou com quantos?

A4 – 5.

Estagiária – Muito bem, está correcto.



Ilustração 11 – O resultado do problema

Síntese do problema

A realização deste problema teve como objectivo desenvolver a adição e a subtracção, mas não só, pois, também pretendia contribuir para o desenvolvimento de competências a nível da contagem de objectos.

Foi visível que na resolução deste problema, algumas crianças realizavam erros de contagem, em vez de contarem 5 contavam 4, por exemplo. Talvez foi devido à falta de atenção por parte das crianças, pois todas elas sabem contar correctamente no mínimo até 10.

Os processos utilizados para efectuar as contagens foram a contagem dos balões apontando com os dedos a cada um. Na segunda parte do problema foi visível que o processo utilizado por uma criança foi o cálculo mental, pois conseguiu rapidamente subtrair 1 unidade de 9. Ponte e Serrazina (2000) afirmam que “ao promover nos alunos a utilização de métodos próprios para calcular resultados das operações, está-se a ajudar no desenvolvimento do sentido do número e de estratégias próprias de cálculo mental” (p.156). Neste sentido foi importante ao seleccionar esta questão, saber se as crianças conseguem subtrair facilmente uma quantidade pequena de uma quantidade grande.

Invertendo a situação, na terceira parte do problema, as crianças tiveram que subtrair 5 unidades de 6, o que se revelou igualmente fácil para o grupo pois tinham os objectos ao seu dispor e ao distribuir os balões foi visível que o resultado seria 1 balão.

Dos procedimentos utilizados pelos alunos surge alguma facilidade em lidar com a operação subtração no sentido de retirar. Quando o Carlos tinha 9 balões e deveria dar um balão à irmã, com grande naturalidade os alunos retiram um balão do Carlos e colocaram frente ao boneco representativo da irmã. Para dar a resposta ao problema contaram os balões que ficaram frente ao Carlos. O mesmo sucedeu na situação seguinte, em que de 6 balões tinham que dar 5 à irmã. Dos 6 balões retiram 5 e verificaram que apenas ficou 1. Esta situação de retirar, contrasta com a situação de tornar igual (completar), referida no 1º problema em que as crianças revelaram grandes dificuldades em resolver o problema.

2. Síntese global dos problemas

A implementação dos problemas teve como objectivo analisar os processos utilizados pelas crianças ao resolver problemas matemáticos, mas também as principais dificuldades sentidas ao resolvê-los.

Os resultados apresentados nas sínteses revelam algumas características das crianças e servirão de base para as conclusões retiradas acerca do estudo.

A realização de todos os problemas decorreu como esperado, as crianças participaram bastante, estiveram empenhadas e corresponderam às minhas expectativas.

É de salientar, que foi intenção a exploração de diversos problemas, com diversas características, em que fossem desenvolvidas diferentes operações aritméticas, sendo que os problemas no geral pretendem abordar a adição, a subtração e a multiplicação, no entanto também foi nosso objectivo desenvolver competências a nível da contagem de objectos, promovendo deste modo, o sentido do número.

Após a leitura e análise de todas as sínteses, foram retirados alguns aspectos mais significativos, que deram origem aos resultados que são apresentados na análise crítica dos problemas.

3. Análise crítica aos problemas

Este estudo teve como propósito analisar os processos utilizados pelas crianças ao resolverem problemas matemáticos, em contexto de jardim de infância (4 anos de idade), assim como as dificuldades sentidas, pelas mesmas, ao resolverem problemas.

O presente estudo seguiu uma metodologia qualitativa, que envolveu a observação participante, junto das crianças. Com o intuito de fundamentar a recolha e a análise dos dados, foram utilizados diversos instrumentos, que foram os registos visuais, onde se incluem o registo fotográfico e o registo vídeo. Para complementar, ainda foram realizadas algumas notas de campo.

Antes de referir as conclusões, é importante mencionar que não se pretende generalizar os resultados obtidos a todas as crianças que frequentam a educação pré-escolar.

Apresentam-se a seguir alguns resultados obtidos através deste estudo:

A nível dos processos

Os processos utilizados pelas crianças ao longo do estudo foram praticamente a contagem dos objectos, que foram quase sempre contados pelos dedos. Ao ser lançado o problema as crianças manipulavam os objectos, que estavam ao seu dispor, tentando chegar ao resultado através da contagem dos objectos. Segundo Castro e Rodrigues, (2008), os primeiros cálculos que as crianças efectuem são “cálculos por contagem”, apoiando-se sempre em materiais concretos (de preferência próprios do assunto a ser calculado), realizando contagens um a um. Neste caso, a manipulação de objectos foi bastante importante para as crianças, pois sentiam grande dificuldade em chegar aos resultados de uma forma abstracta. Estas autoras também referem que os dedos das mãos são a representação usada mais frequente pelas crianças. Esta situação verificou-se no 1º problema, em que para mostrar que conseguem fazer o colar, a criança A2 mostra os dedos das mãos. (mostra 7 dedos, elevando uma mão com 5 dedos e outra com 2 dedos). Rodrigues (2010), afirma que a contagem é o primeiro processo que a criança conhece na matemática, deste modo, utiliza este instrumento bastantes vezes para

resolver problemas, pois revela-se uma ferramenta de confiança. Na mesma linha de pensamento, a autora refere que é através da manipulação de objectos que a criança realiza as primeiras adições. No entanto, os dedos das mãos tornam-se um óptimo instrumento prático, utilizado para situações envolvendo números até 10.

À medida que as situações problemáticas se iam desenvolvendo, foi notável uma sequência na evolução da contagem, pois inicialmente ainda realizavam a contagem dos objectos de uma forma cuidada revelando grande esforço, pois sentiam a necessidade de manipular cada objecto, o que no último problema já não se verificou, apenas apontavam o dedo e rapidamente contavam o necessário. Este aspecto verifica-se no estudo de Rodrigues (2010), pois a autora refere várias investigações em que as crianças utilizam dois tipos de estratégias para a resolução das operações, sendo que, numa primeira fase utilizam a contagem para modelar as situações. Posteriormente, já desenvolvem estratégias de contagem, mas embora não utilizem objectos físicos, utilizam os dedos das mãos, imagens ou desenhos.

A nível das dificuldades

Inicialmente, aquando da criação dos problemas senti que seriam todos bastante fáceis para as crianças, e que todas elas iriam saber resolvê-los.

Durante todo o estudo algumas crianças sentiram mais dificuldades do que outras, nomeadamente ao responderem acertadamente aos problemas.

Foi visível que algumas crianças já se sentiam mais à vontade em comunicar matematicamente, ou seja, manifestavam algum raciocínio lógico-matemático, realizando adições e algumas subtracções, raciocinando antes de responder, por vezes realizando cálculo mental. No entanto, outras crianças manifestaram ter bastantes dificuldades no domínio da matemática, por vezes enganavam-se na contagem de números, ao responder às questões, respondiam precipitadamente e a maioria resultados errados.

A principal dificuldade manifestada pelo grupo foi na subtracção, no que se refere ao sentido de tornar igual (completar). Segundo Castro e Rodrigues (2008) a

dificuldade em realizar esta questão, poderá prender-se com o facto de a criança não ter descodificado a mensagem, ou não compreender o seu significado. Para a criança, é difícil descodificar o que se pretende quando se pergunta “Quantos faltam para...?”, esta situação verificou-se no 1º problema, em que as crianças tinham 4 conchas e não conseguiram descobrir quantas faltavam para chegar às 7 pretendidas. Neste caso o educador deverá ter em atenção os problemas com diferentes sentidos, não só relativos à subtracção, mas sim a todas as operações, pois devem ser apresentados às crianças, para que assim, consigam desenvolver todos os sentidos inerentes às operações.

Outra grande dificuldade sentida pelas crianças situou-se ao nível do cálculo mental, mesmo para quantidades pequenas. As crianças sentiram necessidade de concretizar as situações, para calcular por exemplo, $3+3$, que foi o caso no 3º problema.

Ao longo de toda a investigação observámos outra dificuldade sentida pelo grupo, que se relaciona com a visualização das situações para a resolução dos problemas. Neste caso, é importante que sempre que sejam explorados problemas ou qualquer género de actividade matemática com crianças em idade pré-escolar, sejam utilizados objectos para ajudar o pensamento da criança. De acordo com Piaget, citado por Simões (2011), a criança nesta idade (4 anos), ainda não possui um pensamento abstracto, somente no estágio das operações formais (11/12 – 15/16 anos) deixa o domínio do concreto para passar às representações abstractas. Segundo um estudo realizado por Caldeira (2009), concluiu-se que “os materiais funcionam como mediadores, levando a criança a construir mentalmente as representações abstractas dos conceitos que concretizam” (p.31). Deste modo, torna-se fundamental o uso de diversos materiais aquando da exploração de qualquer conceito matemático.

Principais resultados relativamente às crianças

Este trabalho permite considerar que, as crianças que frequentam a educação pré-escolar são capazes de resolver situações problemáticas, sendo que no seu dia-a-dia são frequentemente confrontadas com situações desta natureza.

Ao longo deste estudo verifica-se que algumas crianças não se sentiam muito à vontade com a matemática, pois raramente se expressavam. Este facto deve-se à pouca exploração de situações problemáticas com as crianças, sendo que se tivessem mais treino nesta área estariam mais à vontade e conversariam mais comigo.

A criança A3, somente falou quando solicitada, manifestando alguma dificuldade em estar concentrada no que estava a ser feito, pois respondeu poucas vezes acertadamente. Por vezes deparei-me com esta criança a olhar para outras coisas, senão o que estava a ser feito.

A criança A2 revelou ter alguns conhecimentos a nível do raciocínio matemático, pois surpreendeu-nos ao realizar cálculo mental. Manifestou por várias vezes saber fazer adições concretas, pensando sempre cuidadosamente no resultado. Esta criança foi a que se manifestou mais vezes ao longo do estudo. Participou em todos os problemas, dialogando e comentando algumas situações que estavam a decorrer.

As crianças A4 e A1 foram bastante consequentes, pois participaram com bastante entusiasmo, respondendo com rapidez a algumas situações, o que levou a dizer alguns resultados sem contar, mas que estavam errados.

Outro aspecto verificado neste estudo, centra-se na questão dos diferentes níveis de desenvolvimento em relação ao raciocínio matemático, revelado pelas crianças, no entanto, foi possível resolver os problemas.

Considerações finais

A educação Matemática deve ser valorizada desde a educação pré-escolar, como algo familiar e presente no quotidiano das crianças. Deverá ser importante sentirem-se confortáveis perante as situações diárias em que com ela lidam. O desenvolvimento do pensamento logico-matemático, como o raciocínio, a resolução de problemas, a comunicação de ideias, deverá ser fortemente incentivado, pois traduzir-se-á num espírito crítico, e numa visão alargada do mundo, que a criança terá que enfrentar.

Neste sentido, pode ler-se nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar que,

“cabe ao educador partir das situações do quotidiano para apoiar o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, intencionalizando momentos de consolidação e sistematização de noções matemáticas (...) [que] proporcione experiências diversificadas e apoie a reflexão das crianças, colocando questões que lhes permitam ir construindo noções matemáticas” (Ministério da Educação, 1997, pp. 73-74).

Contudo, o educador deverá criar actividades e experiências diversificadas, significativas e adequadas ao desenvolvimento das suas capacidades.

Sendo o principal objectivo do estudo, conhecer os processos pelos quais as crianças passam, ao resolverem problemas matemáticos em contexto de jardim de infância, mas também, quais as dificuldades que as crianças enfrentam ao resolverem problemas matemáticos, estes dois itens serão abordados de acordo com as observações realizadas.

Antes de mais é de salientar que os dados recolhidos permitiram-nos, desde já, admitir que o desenvolvimento matemático na educação pré-escolar é fundamental, podendo depender o sucesso das aprendizagens futuras da qualidade das experiências proporcionadas às crianças (Castro & Rodrigues, 2008).

Resultados do estudo

Os principais aspectos a concluir após este estudo, são de um modo geral, que, ao nível dos processos utilizados pelas crianças para resolverem os problemas propostos, estas recorreram com frequência à contagem tendo como referência os

objectos utilizados ou através da contagem dos dedos. Deste modo, conclui-se que, as crianças inicialmente resolvem os problemas com o recurso à contagem, ou pelos dedos das mãos, ou através de objectos.

Relativamente às dificuldades sentidas pelas crianças, estas relaciona-se com o cálculo mental, pois só quando concretizaram as situações conseguiram chegar ao resultado. Somente após a visualização de algo concreto, (objectos) as crianças conseguiam raciocinar sobre o que estava a ser pedido, sendo que, para calcular os resultados manipulavam com bastante frequência os materiais usados no problema. Face a esta situação, reforça-se a questão do uso de materiais exemplificativos da situação a ser explorada, pois devem ser de preferência manipulativos, para que as crianças consigam explorá-los, logo, realizar aprendizagens.

A outra dificuldade manifestada pelas crianças relaciona-se com os problemas que envolvem a operação subtracção, no que se refere ao sentido de tornar igual (completar). Neste sentido da subtracção, as crianças não conseguiram entender o que se pretendia quando se perguntou quantos faltam para? Segundo diversos estudos, as crianças apresentam dificuldades ao realizarem estas operações, pois ainda não compreendem o seu significado.

Através deste estudo considera-se que, as crianças que frequentam a educação pré-escolar são capazes de resolver situações problemáticas, sendo que no seu dia-a-dia são frequentemente confrontadas com situações desta natureza.

Um aspecto que se tornou bastante evidente, centra-se na questão dos diferentes níveis de desenvolvimento em relação ao raciocínio matemático, revelado pelas crianças, sendo que umas resolviam os problemas, sabendo que teriam que seguir determinados passos, como, contar primeiro os objectos, ou realizar acções e só depois respondiam. Por outro lado, este aspecto não se verificou noutras crianças, pois respondiam impulsivamente sem pensar, respondendo erradamente.

Limitações do estudo

A minha inexperiência em relação à abordagem matemática através da resolução de problemas, por vezes, angustiou-me, pois senti que nas primeiras abordagens ao explorar os problemas, não adoptei as devidas atitudes que um educador deverá ter. Senti que no primeiro problema que abordei, estava um pouco reticente naquilo que

dizia respeito à minha prestação e auxílio perante as crianças, por vezes tentei que fossem elas a responder, mas houve momentos que, sem intenção, induzi à resposta do problema.

Penso que também seja importante referir que à medida que ia explorando os problemas, a minha prestação melhorou, ia-me sentido cada vez mais segura, pois nos problemas seguintes já adoptei uma postura mais correcta, levando sempre as crianças a pensarem numa solução do problema, questionando-as, de modo a não ser tão directiva nas perguntas, com o intuito de que fossem elas a raciocinar. Esta situação deve-se ao facto de não possuir muita experiência na exploração de problemas com crianças, pois o educador tem um papel muito importante devendo apoiar a reflexão das crianças, sobretudo, que as leve a reflectir sobre o que fizeram, porque o fizeram e como o fizeram, de modo a serem elas a raciocinar.

Outra limitação prende-se com o contexto em que foi realizado o estudo, sendo que assumi um papel como estagiária, o que poderá ter influenciado os resultados do estudo. Se, por ventura, tivesse realizado esta investigação como uma pessoa estranha ao grupo, poderia ter obtido outros resultados.

Por fim, salienta-se que o tempo em que foi realizado o estudo, também foi limitativo, pois se o estudo fosse realizado com intervalos de tempo entre os problemas, seria possível observar algumas evoluções ao nível do desenvolvimento do lógico-matemático.

Contributos da investigação em termos pessoais e profissionais

Este estudo, fundamentalmente, ajudou-me a adquirir novas aprendizagens a nível pessoal, não só ao nível do desempenho do educador, perante a matemática, mas também ao nível do raciocínio matemático de crianças nesta faixa etária.

Também se tornou uma aprendizagem pessoal ao nível da atitude do educador face à resolução de problemas matemáticos no jardim de infância. Futuramente, como educadora, pretendo explorar este tipo de actividades com o meu grupo de crianças, pois entendo que seja uma abertura ao mundo em que vivemos, sendo que cada vez mais, nos tempos de hoje, as crianças se deparam com problemas no seu quotidiano.

É meu objectivo, aquando da exploração deste género de actividades com um grupo de crianças, poder diversificar os problemas a abordar, sendo que as crianças aprendem a vários níveis através da exploração de situações problemáticas. Deste modo,

pretendo diferenciar o tipo de problemas, para que possa abrir o leque de conhecimento destas crianças.

Outro contributo que este estudo me transmitiu relaciona-se com as operações aritméticas, pois como futura educadora, devo ter em conta a exploração de todos os sentidos das operações, para que assim, as crianças consigam resolver todos os sentidos inerentes, sendo que para algumas, determinados sentidos representam mais dificuldades que os outros.

Pistas de trabalho e de estudo

Espera-se que a realização deste trabalho tenha aberto caminho para a realização de novos estudos com crianças desta faixa etária, sendo que estas proporcionaram-nos momentos de aprendizagem. De igual modo, seria importante desenvolver mais estudos na área da matemática, sobretudo na educação pré-escolar, uma vez que são poucos os estudos realizados neste domínio.

Seria importante que este ou próximos estudos, pudessem, de algum modo, ser realizados com maior período de duração, para que assim, permitam estudar a evolução dos alunos e até algum desenvolvimento.

Outro aspecto que parece fundamental é a possibilidade de alargar o âmbito da investigação a outras áreas da matemática, uma vez que este estudo se limitou a números e operações. Seria possível dar continuidade ao estudo desenvolvendo, desta vez, problemas no âmbito de outros assuntos, como geometria e a organização de dados, entre outros.

A satisfação das crianças ao longo da realização do estudo proporcionou-me uma grande alegria e motivação para desenvolver este estudo, pois senti que as crianças estavam felizes por realizar tarefas divertidas e tão especiais para elas. Deste modo, é possível concluir que, se o educador mostrar intencionalidade para desenvolver a matemática, as crianças, desenvolverão uma atitude positiva face à matemática, o que proporcionará comportamentos favoráveis a esse domínio, não só como criança, mas como futuro adulto.

Referências bibliográficas

Referências literárias

- Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- Barros, M. & Palhares, P. (1997). *Emergência da Matemática no Jardim-de-infância*. Lisboa: Porto Editora.
- Baroody, A. (2002). Incentivar a aprendizagem matemática das crianças, *in Manual de Investigação em Educação de Infância* (tradução portuguesa), Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Baroody, A. (1993). Problem Solving, Reasoning and Communicating - *Helping Children to Think Mathematically (K-8)*. (Texto Policopiado).
- Boavida, A., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I. & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico, Programa de Formação Contínua em Matemática para professores dos 1º e 2º ciclo do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa Em Educação. Uma Introdução à Teoria e aos Métodos*. Porto: Porto Editora.
- Borralho, A. (1990). *Aspectos metacognitivos na resolução de problemas de Matemática: proposta de intervenção*. Lisboa: Grafis.
- Castro, J. P., & Rodrigues, M. (2008). *Sentido de número e organização de dados - Textos de Apoio para Educadores de Infância*. Lisboa: Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

- Caldeira, M. F. (2009). *Aprender a matemática de uma forma lúdica*. Lisboa: Escola Superior de Educação João de Deus.
- Cohen, L. & Manion, L. (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: Editorial La Muralla.
- Horta, H. (2007). *A Abordagem à Escrita na Educação Pré-Escolar que Realidade?*. Penafiel: Editorial Novembro.
- Hohmann, M. & Weikart, D.(1997). *Educar a criança*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Ministério da Educação (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Departamento da Educação Básica – Ministério da Educação.
- Moreira, D. & Oliveira, I. (2003). *Iniciação à matemática no jardim de infância*. Lisboa: Universidade Aberta.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: APM e IIE.
- Nunes, T, & Briant, P. (1997). *Crianças fazendo matemática*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Palhares, P. (2004). *Elementos de Matemática para professores do Ensino Básico*. Lisboa: Lidel – edições técnicas.
- Pires, I. (1994). *O estudo das operações binárias com números inteiros no ensino primário*, in M.L. Leitão e outros, *Eu e os outros: Um itinerário pedagógico: (Vol. II)*. Lisboa: IIE.
- Ponte, J. P., & Serrazina, M. L. (2000). *Didáctica da Matemática do 1.º Ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.

- Polya, G. (1945). *A Arte de Resolver Problemas*. Tradução e adaptação. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Rodrigues, M. (2010). *O sentido do número: uma experiência de aprendizagem e desenvolvimento no pré-escolar*. (Tese de doutoramento, Universidad de Extremadura). Badajoz.
- Ralha - Simões, H. (2011). *Psicologia da Educação - Manual de Apoio ao Curso de Educação Básica*. Faro: Universidade do Algarve – Escola Superior de Educação e Comunicação.
- Serrazina, L. (2008). Preâmbulo de, J. Castro & Rodrigues M. (2008). *Sentido de número e organização de dados - Textos de Apoio para Educadores de Infância*. (p.9) Lisboa: Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Sousa, C. (1992). *O Desenvolvimento cognitivo em crianças de 6 a 12 anos: A Abordagem de Piaget*. Dimensões do Desenvolvimento Humano, Centro de Investigação, Difusão e Intervenção Educacional (Cidine 3).
- Veia, L. (1996). *A resolução de problemas, raciocínio e comunicação no primeiro ciclo do ensino básico. Três estudos de caso* (tese de Mestrado, Universidade de Lisboa).

Outros documentos consultados

- Projecto Curricular de Grupo 2010/2011.
- Projecto Educativo da Instituição 2006/2009.

Referências Digitais

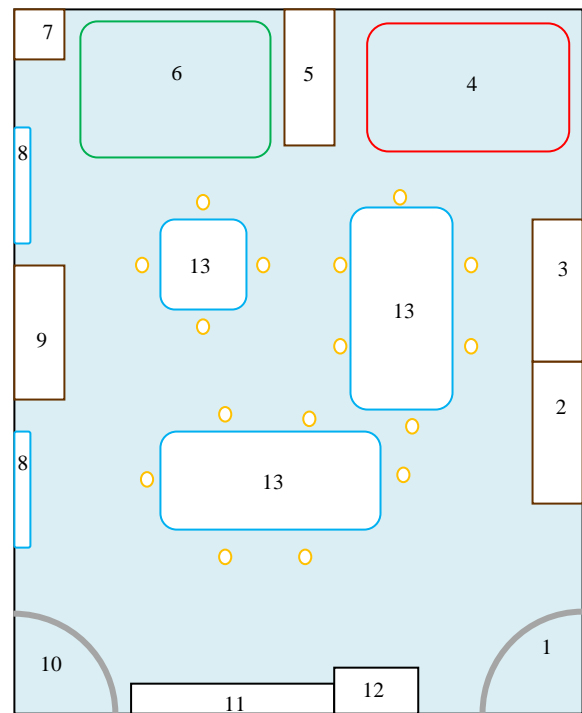
- Alves, E. V. (2003). *As habilidades na solução de problemas em matemática*. Universidade de Santa Cecília. – Consultado em Abril de 2011. http://sites.unisanta.br/teiadossaber/apostila/matematica/As_habilidades_na_Solucao_de_Problemas_em_Matematica-Erica1109.pdf

Anexos

Anexo 1 – Planta da sala

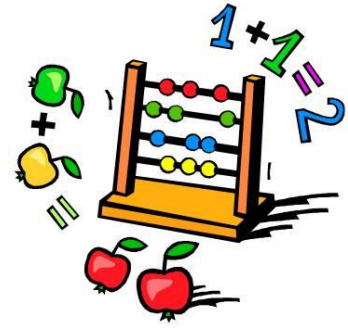
Legenda:

- 1- Porta de entrada
- 2- Espaço da Expressão Plástica
- 3- Armário
- 4- Espaço da Casinha
- 5- Espaço da Biblioteca
- 6- Tapete
- 7- Televisão
- 8- Janelas
- 9- Espaço dos Jogos
- 10- Porta para o pátio
- 11- Lavatório
- 12- Armário da Educadora
- 13- Mesas



Anexo 2 – Autorização

Autorização para participação num estudo...



Exmos. Encarregados de Educação

Neste momento estou a realizar o meu relatório final no âmbito do curso de Mestrado em Educação Pré-Escolar na Universidade do Algarve e venho, por este meio, pedir autorização para que o seu educando participe no estudo que estou a realizar, no âmbito da Matemática no jardim de infância. Para realizar este estudo necessito de fazer algumas gravações vídeo do seu educando, que servirão como base orientadora do mesmo. As imagens apenas serão utilizadas para a análise e interpretação dos dados, não se procedendo à identificação das crianças, pelo que garanto a total confidencialidade dos dados recolhidos.

Este estudo não vai interferir na rotina diária do seu educando.

Grata pela colaboração.

Nome da Criança	Sim autorizo	Não autorizo	Assinatura

16-05-2011

Carina Gomes

Anexo 3 – Notas de Campo

Problema 1	Problema 2	Problema 3	Problema 4
<p>Notas:</p> <p>A4 colocou as conchas em frente aos bonecos e contou baixinho;</p> <p>A2 mostra o valor com os dedos;</p> <p>A1, A2 e A4 dizem resposta certa;</p>	<p>Notas:</p> <p>A1 bastante empenhada;</p> <p>A2 diz a resposta correcta;</p> <p>A4 sugere contar;</p> <p>A4 aponta para contar os objectos;</p> <p>Mostra os dedos para representar uma quantidade;</p> <p>Somente após visualizarem os copos conseguiram raciocinar;</p>	<p>Notas:</p> <p>A4 sugere “partilhar”;</p> <p>A2 faz cálculo mental;</p> <p>A2 sabe que 4 queques não chegam para todos;</p> <p>A1, A2 e A4 chegam ao resultado;</p>	<p>Notas:</p> <p>Todos contam silenciosamente menos A3;</p> <p>A1 conta silenciosamente e acerta no resultado;</p> <p>A3 percebe o problema, com a ajuda de uma explicação;</p> <p>A2 responde imediatamente que $9-1$ é 8;</p> <p>A2 e A4 respondem de imediato que $6-5$ é 1;</p>