

Universidade de Évora - Escola de Ciências Sociais

Mestrado em Educação Pré-Escolar

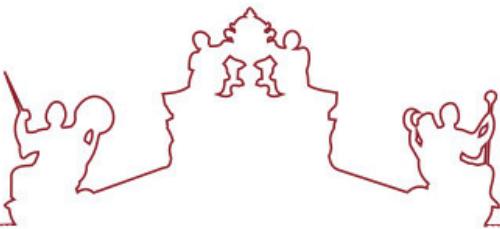
Dissertação

**O raciocínio matemático através da exploração de padrões
com crianças**

Maria Margarida Castanheira Marques Gondim Passos

Orientador(es) | António Manuel Borralho

Évora 2025



Universidade de Évora - Escola de Ciências Sociais

Mestrado em Educação Pré-Escolar

Dissertação

**O raciocínio matemático através da exploração de padrões
com crianças**

Maria Margarida Castanheira Marques Gondim Passos

Orientador(es) | António Manuel Borralho

Évora 2025



A dissertação foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Ciências Sociais:

Presidente | Isabel Fialho (Universidade de Évora)

Vogais | António Manuel Borralho (Universidade de Évora) (Orientador)
Elsa Barbosa (Universidade de Évora) (Arguente)

Évora 2025

Agradecimentos

Num percurso cheio de momentos únicos e com alguns contratemplos pelo caminho, deixo aqui presente o meu agradecimento a todos os que tiveram um papel fundamental neste meu caminho.

Em primeiro lugar, deixo o meu profundo agradecimento à minha mãe e irmã que, desde o primeiro momento, me apoiaram na decisão de ir estudar para longe da casa. Apesar de distantes, estive sempre a sentir a sua presença, forma e motivação. Agradeço também à minha família, avós e tias, que sempre me apoiaram do início ao fim.

Ao meu marido Francisco, que me acalmou num dos períodos mais difíceis da nossa vida, agradeço a sua paciência, tolerância, amor e motivação para continuar este meu caminho, sendo o meu maior apoio nestes últimos três anos.

Ao meu filho Tomás, agradeço por ter aparecido na minha vida da forma mais inesperada. Ser tua mãe é o maior orgulho da minha vida e contigo (re)apreendi que o meu papel é com as crianças.

Ao meu orientador e professor António Borralho, agradeço a sua disponibilidade e compreensão que teve comigo ao longo destes anos e que me ajudou sempre que necessário.

Um especial agradecimento à Professora Assunção Folque, pela compreensão e atenção que teve comigo nos últimos dois anos, e que me permitiu terminar este percurso em Lisboa, junto da minha família.

A todos os professores, educadores, auxiliares e profissionais que se cruzaram no meu caminho, agradeço todos os seus conselhos, desafios e aprendizagens que, levarei para a minha vida pessoal e profissional.

O raciocínio matemático através da exploração de padrões com crianças

Resumo

Este relatório foi desenvolvido no âmbito das unidades curriculares de Prática de Ensino Supervisionada em Creche e Prática de Ensino Supervisionada em Pré-Escolar, integradas no plano de estudos do Mestrado em Educação Pré-Escolar da Universidade de Évora. O presente relatório retrata uma investigação decorrida em dois contextos educativos diferentes, um grupo de crianças de creche em 2021 e outro de pré-escolar em 2024.

A dimensão investigativa segue uma abordagem qualitativa através da modalidade de investigação-ação onde, durante um período de tempo, foram realizadas diversas tarefas de forma a desenvolver o raciocínio matemático nas crianças. Para tal finalidade, foi considerada a questão “Que raciocínio matemático as crianças desenvolvem quando envolvidas com tarefas sobre padrões?”, com o objetivo geral de compreender de que modo a exploração de padrões pode contribuir para promover o raciocínio matemático das crianças. Partindo da questão inicial, foram consideradas três questões orientadoras de investigação: De que forma as crianças identificam um padrão?; Que raciocínio matemático está envolvido na construção de padrões?; e Que representações matemáticas as crianças apresentam quando envolvidas com tarefas sobre padrões?.

Para dar resposta às questões acima colocadas, foram propostas diferentes tarefas para crianças com idades compreendidas entre um ano e três anos em contexto de creche, e entre os três e os seis anos em contexto de pré-escolar.

Para a observação e análise das tarefas foi essencial a utilização das notas de campo e registos fotográficos, registados diariamente nos dois contextos, assim como as planificações e reflexões semanais.

Do estudo efetuado, é possível confirmar que as crianças conseguiram desenvolver alguns aspetos relacionados com o tema: identificar e construir padrões, desenvolver diferentes processos de raciocínio durante a exploração de padrões e, representar e descrever os seus raciocínios através de produções ou manipulação de objetos.

Palavras-chave: Raciocínio matemático, padrões, creche, pré-escolar.

Mathematical reasoning through the exploration of patterns with children

Abstract

This report was developed within the scope of the curricular units Supervised Teaching Practice in Nursery and Supervised Teaching Practice in Pre-School, integrated into the study plan of the Master's in Pre-School Education at the University of Évora. This report portrays an investigation carried out in two different educational contexts, a group of daycare children in 2021 and another of preschool children in 2024.

The investigative dimension follows a qualitative approach through the action research modality where, over a period of time, several tasks were carried out in order to develop mathematical reasoning in children. For this purpose, the question "What mathematical reasoning do children develop when involved in tasks about patterns?" was considered, with the general objective of understanding how the exploration of patterns can contribute to promoting children's mathematical reasoning. Starting from the initial question, three guiding research questions were considered: "How do children identify a pattern?", "What mathematical reasoning is involved in the construction of patterns?", and "What mathematical representations do children present when involved with tasks about standards?".

To answer the questions posed above, different tasks were proposed for children aged between one year and three years in a daycare context, and between three and six years old in a preschool context.

For the observation and analysis of the tasks, it was essential to use field notes and photographic records, recorded daily in both contexts, as well as a weekly planning and reflections. From the study carried out, it is possible to confirm that the children were able to develop some aspects related to the topic: identify and construct patterns, develop different reasoning processes during the exploration of patterns and represent and, describe their reasoning through productions or manipulation of objects.

Keywords: Mathematical reasoning, patterns, daycare, preschool.

Índice

Capítulo 1 - Introdução.....	1
1.1. Motivação para a escolha do tema	1
1.2. Pertinência e relevância da investigação	1
1.3. Objetivos e questões da investigação	2
1.4. Contextos Educativos da investigação	3
1.5. Organização do relatório	3
Capítulo 2 - Revisão de literatura.....	5
2.1. O raciocínio matemático nos primeiros anos	5
2.1.1. O raciocínio como capacidade matemática transversal.....	5
2.1.2. Raciocínio e representação matemática: relações	7
2.2. Raciocínio matemático no currículo escolar	8
2.2.1. Orientações curriculares internacionais	8
2.2.2. Orientações curriculares nacionais.....	9
2.3. Padrões em matemática.....	10
2.4. A importância da exploração de padrões no raciocínio matemático das crianças	11
Capítulo 3 – Metodologia.....	13
3.1. Opções metodológicas.....	13
3.2. Matriz de investigação	15
3.3. Procedimentos e instrumentos de recolha de dados	15
3.4. Análise de dados.....	16
3.5. Caracterização dos contextos de investigação	17
3.5.1. Creche.....	17
3.5.2. Pré-escolar	19
3.6. Caracterização dos grupos participantes	21
3.6.1. Creche.....	21
3.6.2. Pré-escolar	22
Capítulo 4 – Proposta pedagógica	25
4.1. Princípios Orientadores	25
4.2. Tarefas: descrição e objetivos	26
4.2.1. Creche.....	26
4.2.2. Pré-escolar	27
Capítulo 5 - Análise e discussão dos dados.....	29

5.1.1. Creche.....	29
5.1.2. Pré-escolar	30
5.2. Ao nível dos padrões	33
5.2.1. Creche.....	33
5.2.2. Pré-escolar	36
5.3. Ao nível das representações matemáticas	43
5.3.1. Creche.....	43
5.3.2. Pré-escolar	43
Capítulo 6 – Conclusões.....	45
6.1. Respostas às questões de investigação	45
6.2. Reflexão Pessoal	48
Referências bibliográficas	49

Índice de figuras

Figura 1.....	30
Figura 2.....	30
Figura 3.....	31
Figura 4.....	33
Figura 5.....	34
Figura 6.....	34
Figura 7.....	35
Figura 8.....	36
Figura 9.....	37
Figura 10.....	38
Figura 11.....	39
Figura 12.....	39
Figura 13.....	40
Figura 14.....	40
Figura 15.....	40
Figura 16.....	41
Figura 17.....	41
Figura 18.....	42

Capítulo 1 - Introdução

Neste primeiro capítulo será realizada uma breve caracterização dos dois contextos educativos onde decorreu a investigação, assim como as motivações para a escolha do tema. Serão também revelados os objetivos, as questões de investigação, a relevância e pertinência da investigação e, também, a forma como o relatório se encontra organizado.

No âmbito da metodologia de investigação, foi seguida uma abordagem qualitativa através da modalidade de investigação-ação. Esta modalidade de investigação desenvolveu-se ao longo de um determinado período de tempo, onde foram realizadas tarefas de ensino, avaliação e aprendizagem, nos dois contextos, de modo a promover o raciocínio matemático nas crianças.

1.1. Motivação para a escolha do tema

A escolha deste tema assenta no interesse e curiosidade pessoal sobre a forma como as crianças desenvolvem e registam os seus raciocínios matemáticos.

Outro motivo que me levou a escolher um tema no domínio da Matemática, foi o interesse e curiosidade que a Professora Doutora Ana Paula Canavarro despertou em mim sobre a matemática com as crianças, na unidade curricular de Matemática na Infância no primeiro semestre do mestrado. Depois de conversar com a Professora, chegámos à conclusão de que a exploração de padrões com crianças seria um ponto de partida para esta investigação, pois estes estão presentes em vários momentos no dia-a-dia das crianças.

1.2. Pertinência e relevância da investigação

De acordo com as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (Silva et al, 2016, p.74), “O desenvolvimento de noções matemáticas inicia-se muito precocemente (...)", ou seja, é nos primeiros anos que as crianças desenvolvem as primeiras ideias e aprendizagens matemáticas.

No pré-escolar, as aprendizagens das crianças devem ser baseadas nos seus interesses e experiências do dia-a-dia, enquanto brincam e exploram o mundo e os diferentes contextos em que estão inseridas. As crianças aprendem a matematizar as suas experiências de forma informal, utilizando as ideias matemáticas para produzirem representações de situações associadas, muitas vezes, a outras áreas de conteúdo.

No ensino da Matemática, a utilização e exploração de padrões contribui para que as crianças aprendam Matemática com significado, permitindo estabelecer relações, realizar previsões e generalizações. A realização de tarefas que envolvam a exploração de padrões, permite que as crianças comecem a adquirir e compreender a noção de variável, desenvolvendo o pensamento algébrico e o raciocínio matemático (Alves & Canavarro, 2016).

O raciocínio matemático pode ser definido como “um conjunto de processos mentais complexos através dos quais se obtém novas proposições (conhecimento novo) a partir de proposições conhecidas ou assumidas (conhecimento prévio)” (Alves *et al.*, 2015, p. 31). Assim, raciocinar é inferir possibilidades e chegar a conclusões de forma justificada, partindo de informações ou elementos dados como verdadeiros. É através do raciocínio matemático que conseguimos compreender as diferentes situações apresentadas, explorar um problema de diferentes formas, analisar e estabelecer relações entre si, podendo ou não, chegar a algum tipo de conclusão.

Os padrões estão presentes nas mais variadas situações do nosso dia-a-dia, e a sua acessibilidade pode facilitar a sua utilização como potencial recurso para o desenvolvimento do raciocínio matemático e do pensamento algébrico das crianças. O conceito de padrão é difícil de definir uma vez que pode ter diferentes definições. Este, pode estar associado “a uma disposição ou arranjo de números, formas, cores ou sons onde se detetam regularidades” (Vale *et al.*, 2007, p. 1). São entendidos também como um conjunto de sequências estruturadas onde existe algum tipo de regularidade.

No pré-escolar, a exploração de padrões permite às crianças terem uma aprendizagem mais significativa, uma vez que lhes dá a oportunidade de relacionarem as aprendizagens matemáticas com as suas experiências e interesses, potenciando o desenvolvimento do pensamento algébrico (estabelecer relações entre variáveis, descoberta de regularidades/irregularidades, uso de linguagem simbólica, etc.). Através dos padrões, as crianças conseguem estabelecer novas relações e diferentes generalizações, assim como desenvolver o sentido de símbolo. (Alves & Canavarro, 2016).

1.3. Objetivos e questões da investigação

O relato da presente investigação tem como questão de partida “Que raciocínio matemático as crianças desenvolvem quando envolvidas com tarefas sobre padrões?”, com o objetivo geral de compreender de que modo a exploração de padrões pode contribuir para promover o raciocínio matemático das crianças. Neste sentido, e tendo em conta o objetivo geral acima mencionado, seguiram-se as três questões orientadoras do estudo:

1. De que forma as crianças identificam um padrão?
2. Que raciocínio matemático está envolvido na construção de padrões?

3. Que representações matemáticas as crianças apresentam quando envolvidas com tarefas sobre padrões?

1.4. Contextos Educativos da investigação

Este relatório está focado na investigação realizada no âmbito das unidades Curriculares de Prática de Ensino Supervisionada (PES) em creche e em pré-escolar, integrado no Mestrado em Educação Pré-Escolar, da Universidade de Évora.

A investigação decorreu primeiro em contexto de creche, numa sala constituída por quinze crianças, oito rapazes e sete raparigas, com idades compreendidas entre um ano e os três anos. O grupo era orientado pela educadora responsável pela sala e por duas auxiliares de ação educativa.

A prática em contexto de pré-escolar decorreu em período subsequente, onde acompanhei um grupo de dezasseis crianças, nove rapazes e sete raparigas, com idades compreendidas entre os três e os cinco anos. O grupo tinha como responsável uma educadora e pela auxiliar de ação educativa, caracterizado por ser um grupo de crianças bastante sociável e ativo, que gostava de explorar as diferentes áreas do espaço interior e exterior da instituição.

As crianças que frequentavam as duas instituições vinham de meios socioeconómicos diferenciados, existindo também diferentes tipos de agregado familiar. O primeiro contexto educativo é reconhecido como uma Instituição Particular de Solidariedade Social, enquanto o outro contexto é uma instituição particular.

1.5. Organização do relatório

O relatório encontra-se dividido em seis capítulos. No primeiro capítulo encontra-se a introdução, onde são apresentadas a motivação para a escolha do tema, a pertinência e relevância da investigação, os objetivos e questões de investigação, os contextos educativos onde ocorreu a dimensão investigativa, assim como a organização do mesmo.

No segundo capítulo é feito um enquadramento teórico sobre o raciocínio matemático nos primeiros anos das crianças, onde foi realizada uma revisão de literatura sobre os diferentes aspectos do raciocínio matemático assim como dos padrões na aprendizagem da matemática.

O terceiro capítulo está direcionado para a metodologia de investigação, onde é feita a caracterização dos contextos educativos e dos grupos de crianças, assim como a organização do cenário educativo. Neste capítulo estão ainda presentes as opções metodológicas utilizadas na investigação, assim como da recolha e análise dos dados.

No quarto capítulo é apresentada a proposta pedagógica, com a descrição e intencionalidade das tarefas propostas nos diferentes contextos educativos.

O quinto capítulo é onde estão apresentados e interpretados os dados recolhidos nos diferentes contextos educativos, de acordo com as três questões-orientadoras da investigação.

O último e sexto capítulo, diz respeito à conclusão do trabalho, onde são apresentadas as conclusões da investigação assim como uma reflexão final sobre a mesma.

Capítulo 2 - Revisão de literatura

2.1. O raciocínio matemático nos primeiros anos

Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino do Pré-Escolar, “os conceitos matemáticos adquiridos nos primeiros anos vão influenciar positivamente as aprendizagens posteriores e que é nestas idades que a Educação Matemática pode ter o seu maior impacto” (Silva, et al, 2016, p. 74).

2.1.1. O raciocínio como capacidade matemática transversal

Nas Orientações Curriculares para o Ensino Pré-Escolar, “o desenvolvimento de noções matemáticas inicia-se muito precocemente e, na educação pré-escolar, é necessário dar continuidade a estas aprendizagens e apoiar a criança no seu desejo de aprender” (Silva et al., 2016, p. 74). Durante diferentes momentos do dia-a-dia, as crianças trabalham a matemática com atividades que “favorecem o envolvimento da criança na resolução de problemas”, permitindo “explorar o espaço e os objetos, oferecendo também múltiplas oportunidades para o desenvolvimento do pensamento e raciocínio matemáticos” (Silva et al, 2016, p. 75).

São muitas as ocasiões onde as crianças demonstram curiosidade e ansiedade em aprendizagens matemáticas que lhes permitem explorar “o seu mundo através do raciocínio e da resolução de problemas” (NCTM, 2007, p. 86).

De acordo com o Programa de Matemática para o Ensino Básico (Ponte et al., 2007), existem três capacidades matemáticas transversais fundamentais a toda a aprendizagem da matemática e que devem ser desenvolvidas desde cedo pelas crianças/alunos: raciocínio, de resolução de problemas e de comunicação matemática.

As capacidades matemáticas transversais anteriormente mencionadas têm como principal intenção permitir que as crianças/alunos as utilizem “(...) na construção, consolidação e mobilização dos conhecimentos matemáticos” (Ponte et al., 2007, p. 29). Autores como Abrantes, Serrazina & Oliveira (1999) já tinham referido a importância do desenvolvimento das capacidades matemáticas transversais desde os primeiros anos de escolaridade, uma vez que estas “(...) atravessam todos os temas (...)” e devem “(...) construir os grandes objetivos de um currículo de Matemática.” (p.14).

De acordo com as ideias anteriormente apresentadas, podemos afirmar que o raciocínio matemático corresponde a uma capacidade transversal, pois esta desenvolve-se através de experiências que possibilitam a estimulação do pensamento das crianças, mas que também permitem a explicação, clarificação e justificação do seu raciocínio (Ponte et al., 2007). É importante referir que estas mesmas experiências devem permitir que as crianças/alunos desenvolvam o seu raciocínio matemático, enquanto permitem a construção do conhecimento matemático. Pois é durante esse processo que “(...)

a intuição, a experimentação, a formulação de conjecturas, a generalização e a construção de cadeias argumentativas” (Cabrita & Fonseca, 2012, p.540) assumem-se como fatores essenciais no desenvolvimento do raciocínio matemático, incentivando e contribuindo para o pensamento reflexivo das crianças/alunos.

Para Yakel e Hanna (2003, citado por Boavida, 2008), o raciocínio matemático “(...) é uma atividade partilhada em que quem aprende participa enquanto interage com os outros para resolver problemas matemáticos” (p.1). Nesta definição, a ligação da resolução de problemas e da partilha de ideias, está incluída no desenvolvimento do raciocínio matemático. De acordo com Boavida (2008), o desenvolvimento do raciocínio matemático não deve recair essencialmente em “(...) tarefas com determinadas características, mas por ajudá-los a desenvolver um hábito de pensamento que tem a ver com o “porquê das coisas”. (p.1).

Segundo Oliveira (2008), o raciocínio matemático designa “(...) um conjunto de processos mentais complexos através dos quais se obtêm novas proposições (conhecimento novo) a partir de proposições conhecidas ou assumidas (conhecimento prévio)” (p.3). O desenvolvimento do raciocínio matemático das crianças/alunos deve basear-se nos seus conhecimentos passados, de maneira a incentivá-las e ajudá-las a compreender as ligações do raciocínio matemático (NCTM. 2007).

Aliseda (2003, citada por Mata-Pereira & Ponte, 2012), identifica o raciocínio matemático numa perspetiva dedutiva ou lógica, “(...) caracterizada pela existência de uma relação necessária entre premissas e conclusão e pela irrefutabilidade das conclusões (p.82). Outros autores como Rivera & Becker (2009), caracterizam-no como indutivo, pois este “(...) formula uma generalização a partir da identificação de uma certa característica comum a diversos casos, e abdutivo, em que se formula uma generalização estabelecendo uma relação entre diversos aspectos de certa situação (Mata-Pereira & Ponte, 2012, p.82).

Na aprendizagem da matemática, o raciocínio é “o que usamos para pensar sobre as propriedades de um determinado objeto matemático e desenvolver generalizações que se apliquem a toda a classe de objetos” (Russel, 1999, citado por Mata-Pereira & Ponte, 2012, p.82). Outros autores como Lannin, Ellis e Elliot (2011, citado por Mata-Pereira & Ponte, 2012) consideram que o raciocínio matemático é “um processo evolutivo de conjecturar, generalizar, investigar porquê e desenvolver e avaliar argumentos” (p. 82).

O processo de formular conjecturas faz parte do raciocínio matemático que, segundo Lannis, Ellis e Elliot (2011, citado por Henriques, 2012) “conduz a afirmações que se pensa serem, verdadeiras, mas não sabemos serem verdadeiras (...) e que podem “ser desenvolvidas através de exemplos específicos aplicando depois raciocínio indutivo, requerendo uma exploração mais aprofundada e evidência para as suportar ou refutar.” (p.140).

Para Pólya (1954, citado por Henriques, 2012), a generalização “parte de uma conclusão ou conjectura específica para formular uma conjectura de âmbito mais geral” (p.141). Segundo Henriques (2012), a generalização ocorre quando damos conta da existência de uma regularidade, uma vez que

(...) observamos certas características comuns a muitos exemplos particulares e ignoramos outras” (p.141).

Assim, podemos afirmar que raciocinar em matemática pode corresponder tanto a aspectos lógicos como a processos intuitivos, incluindo a formulação de novas ideias e a realização e validação de novas conclusões (Mata-Pereira & Ponte, 2013), pois “(...) raciocinar matematicamente é usar a informação existente para chegar a novas conclusões por qualquer destes processos, ou seja, fazer inferências de natureza dedutiva, indutiva ou abdutiva.” (p.18).

2.1.2. Raciocínio e representação matemática: relações

Canavarro & Pinto (2012) entendem como raciocínio matemático “(...) a atividade intelectual que o aluno desenvolve quando se envolve com tarefas de natureza problemática com o intuito de as resolver e, para tal, procura dar sentido à situação em causa, relaciona matematicamente os elementos relevantes e produz, em consequência, uma resposta, a qual consegue explicar e/ou justificar de forma coerente por meios próprios.” (p.52)

Desde muito cedo que as crianças/alunos utilizam desenhos para representar as suas ideias, pensamentos e perspetivas sobre diversos temas, nomeadamente na compreensão da matemática. Segundo o NCTM (2007) as representações facilitam o raciocínio e constituem aspectos essenciais para as demonstrações, enfatizando a ideia de que representações diferentes sustentam diferentes formas de pensar e manipular objetos matemáticos.

As representações, em particular as matemáticas, são utilizadas pelas crianças/alunos mais novas como método de comunicação, pois constituem-se como “(...) poderosas ferramentas de raciocínio” (NCTM, 2007, p.160) e como “(...) ferramentas fundamentais para pensar matemática” (Boavida et al, 2008, p.71), uma vez que contribuem para o desenvolvimento das capacidades transversais de raciocínio matemático e de resolução de problemas.

Ao longo dos últimos anos, foi notória a valorização das representações no ensino e aprendizagem da matemática ao nível dos currículos escolares, uma vez que as representações matemáticas permitem o desenvolvimento do raciocínio matemático e da resolução de problemas, possibilitando, simultaneamente, a compreensão de conceitos e conteúdos matemáticos (Canavarro & Pinto, 2012).

Através das representações feitas pela criança/aluno, o educador/professor pode ter acesso à forma como esta(e) interpreta determinada situação e “(...) aperceber-se do raciocínio dos alunos e da sua apreensão dos conceitos matemáticos ao analisar, questionar e interpretar as suas representações” (NCTM, 2007, p.160).

As representações feitas pelas crianças/alunos evoluem ao longo da sua escolaridade. As primeiras representações feitas pelas crianças são designadas como idiossincráticas definidas por Santos (1991), citado por Canavarro & Pinto (2012), como representações “(...) espontâneas e imediatas, mais

ou menos diferenciadas social e culturalmente, que têm mais a ver com o conhecimento do quotidiano do que com o conhecimento científico” (p.54). Estas são construídas pelas crianças/alunos na sequência da resolução de problemas e da análise dos seus raciocínios matemáticos (NCTM, 2007) e têm como objetivos ajudar as crianças “(...) na compreensão e na resolução de problemas” à medida que vão adquirindo “(...) formas significativas para registar um método de resolução e para o descrever a outros” (NCTM, 2007, p.76).

Segundo Bruner (1962), citado por Boavida et al (2008), existem três tipos diferentes de representações:

1. Representações Ativas: expressam-se através de um conjunto de ações apropriadas para adquirir um resultado e do uso de materiais manipuláveis e de outros objetos.
2. Representações Icónicas: “baseiam-se na organização visual, no uso de figuras, imagens, esquemas, diagramas ou desenhos para ilustrar conceitos, procedimentos ou relações entre eles” (p.71).
3. Representações Simbólicas: “consistem na tradução da experiência em termos da linguagem simbólica” (p.71).

Boavida et al. (2008) referem que as diferentes representações podem ser utilizadas em simultâneo e “(...) não devem ser entendidas como autónomas, independentes ou alternativas umas às outras.” (p.71), pois permitem o estabelecimento de conexões entre representações.

2.2. Raciocínio matemático no currículo escolar

A Matemática deve ser uma atividade à qual as crianças dão sentido e entendem a sua aplicabilidade e, tal como referem as OCEPE (2016) e as NCTM (2007), “as capacidades e os conceitos devem ser apresentados não como tópicos isolados, mas antes como temas que são valorizados, associados, úteis e integrantes das experiências dos alunos” (p.154).

2.2.1. Orientações curriculares internacionais

No que diz respeito a nível internacional, o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) publicou os “Princípios e Normas para a Matemática Escolar” onde é apresentado um conjunto de princípios e normas que têm como objetivo orientar o educador/professor no desenvolvimento do ensino, da avaliação e aprendizagem da matemática (NCTM, 2007).

Para o NCTM (2007), são seis os princípios (Equidade, Currículo, Ensino, Aprendizagem, Avaliação e Tecnologia) que caracterizam “(...) uma educação matemática de elevada qualidade” (NCTM, 2007, p.11). No que diz respeito às normas, estas estão divididas em normas de conteúdo e

normas de processo, que descrevem “(...) os níveis de compreensão, o conhecimento e as capacidades que os alunos deverão adquirir desde o pré-escolar ao 12.º ano.” (NCTM, 2007, p.31).

As normas de conteúdo (Números e Operações, Álgebra, Geometria, Medida e Análise de dados e Probabilidades), descrevem de forma explícita “(...) os conteúdos que os alunos deverão aprender.” (NCTM, 2007, p.31) ao longo dos anos, e as normas de processo (Resolução de problemas, Raciocínio e Demonstração, Comunicação, Conexões e Representação), que procuram dar destaque “(...) às maneiras de adquirir e utilizar os conhecimentos sobre os conteúdos referidos.” (NCTM, 2007, p.31).

Nas normas para o raciocínio matemático, o NCTM afirma que “Ser capaz de raciocinar é essencial para a compreensão da matemática.” (NCTM, 2007, p.61) e, por isso, torna-se necessário compreender e perceber os procedimentos efetuados, bem como os resultados alcançados no sentido de “(...) desenvolver a capacidade de raciocínio matemático dos alunos (...)”, uma vez que esta “(...) não se resume a memorizar conceitos e procedimentos rotineiros.” (Mata-Pereira & Ponte, 2012, p.81).

De acordo com o NCTM (2007), “O raciocínio e a demonstração deverão constituir uma parte consistente das experiências matemáticas dos alunos, desde o pré-escolar ao 12.º ano.” (p.61), permitindo que estas mesmas experiências vividas pelos próprios promovam: o reconhecimento do raciocínio e da demonstração como elementos fundamentais da matemática, a formulação e investigação de conjecturas matemáticas, o desenvolvimento e avaliação de argumentos e provas matemáticas, assim como, a seleção e uso dos diferentes tipos de raciocínio e métodos de demonstração (NCTM, 2007). Assim, as crianças/alunos vão desenvolvendo a sua capacidade de raciocinar matematicamente, pois vão procurar confirmar as suas conjecturas e explicar os processos utilizados, quando lhes é pedido (NCTM, 2007).

O NCTM (2007) afirma que “a aprendizagem matemática é construída a partir da sua curiosidade e entusiasmo e é desenvolvida, de forma natural, a partir das suas experiências” (p.83). Esta mesma aprendizagem da matemática deverá partir dos interesses das crianças, pois estas “(...) aprendem através da exploração do seu mundo; como tal, os seus interesses e atividades do dia-a-dia constituem um meio natural para o desenvolvimento do pensamento matemático” (NCTM, 2007, p.84).

2.2.2. Orientações curriculares nacionais

A nível nacional, as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE), de 2016, baseiam-se em objetivos globais pedagógicos que auxiliam na “construção e gestão do currículo (...), da responsabilidade de cada educador/a, em colaboração com a equipa educativa do estabelecimento educativo/agrupamento de escolas.” (Silva et al, 2016, p.5). Estas encontram-se divididas em diferentes áreas de conteúdo (a Área da Formação Pessoal e Social, Área da Expressão e Comunicação e a Área do Conhecimento do Mundo) e em vários domínios.

De acordo com as OCEPE, “O desenvolvimento de noções matemáticas inicia-se muito precocemente (...)” (Silva et al, 2016, p.74), ou seja, é nos primeiros anos que as crianças desenvolvem as primeiras ideias e aprendizagens matemáticas. Na educação pré-escolar é essencial dar apoio e continuidade a esse processo, proporcionando uma diversidade de oportunidades educativas, uma vez que é nesta fase que a educação matemática tem o seu maior impacto, podendo mesmo influenciar aprendizagens futuras. As aprendizagens das crianças devem ser baseadas nos seus interesses e experiências do dia-a-dia, enquanto brincam e exploram o mundo e os diferentes contextos em que estão inseridas. É função importante do educador proporcionar às crianças novas experiências e atividades, promotoras de reflexão, partilha e discussão, para que estas possam ir construindo as suas próprias ideias/noções matemáticas.

As crianças aprendem a matematizar as suas experiências de forma informal, utilizando as ideias matemáticas para produzirem representações de situações significativas, associadas muitas vezes a outras áreas de conteúdo. Desta forma, é necessário adotar uma abordagem intencional, sistemática, coerente e continuada do ensino da matemática, apoiando e incentivando a exploração de novas ideias, e levar as crianças a aprofundar e desenvolver novos conhecimentos. No decorrer deste processo, o educador deve ter atenção às atitudes e disposições de aprendizagem que as crianças demonstram (curiosidade, atenção, imaginação, persistência e outros), assim como a um conjunto de processos gerais transversais à abordagem matemática (classificação, seriação, comparação, raciocínio, resolução de problemas ou outros).

Para que o desenvolvimento do raciocínio matemático tenha sucesso, é importante a utilização de objetos e materiais que facilitem o processo de desenvolvimento, levando a criança a explorar e refletir sobre as aprendizagens. Explicar, justificar e comunicar as soluções e as resoluções desenvolvidas pelas crianças/alunos, vão ajudar a organizar e sistematizar o pensamento, assim como a desenvolver novas formas de representação.

2.3. Padrões em matemática

No ensino da matemática, a utilização e exploração de padrões contribui para que as crianças aprendam matemática com significado, permitindo estabelecer relações, realizar previsões e generalizações (NCTM, 2007).

Os padrões estão presentes nas mais variadas situações do nosso dia-a-dia, e a sua acessibilidade podem facilitar a sua utilização como potencial recurso para o desenvolvimento do raciocínio matemático e do pensamento algébrico das crianças.

Borralho et al. (2007) referem que “o conceito de padrão tem se revelado bastante fluído, com definições muito díspares, consoante a utilização que é pretendida” (p.2). Para os autores Mason (2011)

e Sawyer (1955), citados por Vale & Pimentel (2012), os padrões são aquilo que experienciamos quando reconhecemos uma relação entre dois ou mais objetos ou como “(...) qualquer tipo de regularidade que possa ser reconhecida pela mente” (p.30). Na mesma linha de pensamento, para Frobisher, Monaghan, Orton, Orton, Roper e Threlfall (1999), o termo padrão é utilizado em matemática quando se procura ordem ou estrutura, estando muitas vezes presentes os conceitos de regularidade, repetição e simetria (Vale & Pimentel, 2012). Segundo estas autoras, padrão ou regularidade pode ser definido como “(...) uma relação discernível, apreendida de modo pessoal, num arranjo de qualquer natureza, através de um processo mental que pode ser partilhado, e que corresponde a uma estrutura traduzível por uma lei matemática.” (p.33).

Segundo Vale e Pimentel (2010), existem dois tipos de padrões: os de repetição e os de crescimento. O padrão de repetição é aquele “(...) que se repete de forma cíclica indefinidamente” (Vale, 2012, p. 186), em que é possível identificar um motivo regular (Alves & Canavarro, 2018). O padrão será de crescimento quando “(...) cada termo muda de forma previsível em relação ao anterior.” (Vale, 2012, p.186), tornando-se possível identificar a sequência apresentada.

A realização de tarefas que envolvam a exploração de padrões, permite que as crianças começem a adquirir e compreender a noção de variável, desenvolvendo o pensamento algébrico e o raciocínio matemático (Alves & Canavarro, 2016).

2.4. A importância da exploração de padrões no raciocínio matemático das crianças

Através dos padrões, as crianças/alunos conseguem estabelecer novas relações e diferentes generalizações, assim como desenvolver o sentido de símbolo. Desde cedo que as crianças/alunos utilizam os padrões para estruturarem e organizarem o seu dia-a-dia, através da rotina diária, em jogos ou brincadeiras, o calendário, pois “este processo ajuda as crianças a organizarem-se e a prever o que vem a seguir” (Moreira & Oliveira, 2003, p.158). Com as experiências vividas na escola, as crianças/alunos reconhecem, caso sejam alertadas para tal, padrões no seu meio ambiente e, por isso, tornam-se capazes de identificar padrões em objetos, formas e números (NCTM, 2007).

Na educação pré-escolar, a exploração de padrões permite às crianças terem uma aprendizagem mais significativa, uma vez que lhes dá a oportunidade de relacionarem as aprendizagens matemáticas com as suas experiências e interesses, potenciando o desenvolvimento do pensamento algébrico (estabelecer relações entre variáveis, descoberta de regularidades/irregularidades, uso de linguagem simbólica, etc.).

Como refere Borralho et al. (2007), a álgebra pode ser definida como “(...) um sistema matemático utilizado para generalizar algumas operações matemáticas permitindo que letras ou outros

símbolos substituam os números.” (p. 6). Para Alves e Canavarro (2016), são elementos integrantes do pensamento algébrico o estabelecimento de relações, a capacidade de fazer previsões, e a generalização. Blanton & Kaput (2005, citado por Canavarro, 2007), caracterizam o pensamento algébrico como o “processo pelo qual os alunos generalizam ideias matemáticas a partir de um conjunto de casos particulares, estabelecem essas generalizações através de discurso argumentativo, e expressam-nas de formas progressivamente mais formais e adequadas à sua idade” (p.413).

No pré-escolar, a exploração de padrões revela ser uma ajuda valiosa para as crianças apreenderem matemática de forma mais significativa, envolvendo-os numa aprendizagem rica e um ambiente enriquecedor de experiências e aprendizagens relacionadas com a realidade e com o mundo que as rodeia.

Para Orton (1999), citado por Borralho, et al. (2007), os padrões podem:

- Contribuir para a construção de uma imagem mais positiva da matemática;
- Permitir o estabelecimento de conexões matemáticas;
- Atrair e motivar as crianças, pois apelam o seu sentido estético e criatividade;
- Permitir a promoção e desenvolvimento das capacidades e competências das crianças;
- Ajudar a desenvolver a capacidade de classificar e ordenar informação;
- Permitir a compreensão da ligação entre a matemática e o mundo em que se vive. (p. 8)

Segundo Borralho et al. (2007), as crianças ao terem contacto com estas oportunidades “permite-lhes encontrarem relações, conexões, construirão generalizações e também previsões” (p.5), características fundamentais para o desenvolvimento do pensamento algébrico e do raciocínio matemático.

De acordo com o NCTM (2007), o raciocínio matemático nos primeiros anos deve incluir a identificação e classificação de padrões. Por essa razão o educador dever incentivar as crianças, promover diferentes atividades exploratórias, com recursos a diferentes materiais manipuláveis, “(...) de forma a identificar, criar e continuar padrões, e lidar com as diferentes propriedades das relações, em particular as que envolvem conceitos de proporcionalidade, que são aspectos essenciais para o desenvolvimento do pensamento algébrico” (Borralho, et al., 2007 p. 6).

Desta forma, podemos afirmar que a abordagem dos padrões permite promover as competências matemáticas das crianças na medida em que se interliga com atividades de exploração e de investigação. (Borralho & Barbosa, 2011).

Capítulo 3 – Metodologia

3.1. Opções metodológicas

Este trabalho foi desenvolvido assente na metodologia de investigação-ação, permitindo uma análise, compreensão, reflexão e (re)orientação da minha prática educativa, ao nível do desenvolvimento do raciocínio do matemático das crianças.

Segundo Botelho, Rodrigues e Silva (2014) a investigação-ação é um processo reflexivo que caracteriza uma investigação numa determinada área específica, com o objetivo de melhorar e aumentar a sua compreensão pessoal. Uma das características desta modalidade de investigação, é que se trata de uma investigação orientada para o desenvolvimento da prática de forma a melhorar e a resolver os problemas sociais. A investigação-ação é constituída por um conjunto de fases (ou ciclos) que se desenvolvem de forma continua e cíclica (planificação - implementação - avaliação), proporcionando o início de novos ciclos e de novas experiências de reflexão. (Fonseca, 2012).

Tendo em conta que “Ser professor-investigador é ser capaz de se organizar para, perante uma situação problemática, se questionar intencional e sistematicamente com vista à sua compreensão e posterior solução.” (Alarcão, 2001, p.6). A modalidade de investigação-ação pode ser representada como uma metodologia de investigação que utiliza em conjunto a ação e a investigação num processo cíclico, onde existe uma alteração progressiva entre a compreensão, a mudança, a ação e a reflexão crítica da prática docente.

A noção de educador/professor-investigador é geralmente associada a Stenhouse (1975, citado por Oliveira & Serrazina, (2001), pois “(...) os professores que desenvolvem a sua arte como práticos através de uma abordagem reflexiva e de pesquisa sobre as atividades da sua sala de aula.” (p. 285) são caracterizados como educadores/professores investigadores.

Tendo em consideração que os educadores/professores não devem ser simples funcionários que cumprem os programas curriculares, é necessário que revelem uma postura de investigadores da sua própria prática, que sejam inovadores e observadores e que contribuam para a compreensão da educação (Alarcão, 2001), permitindo uma análise e reflexão mais consistente da sua prática.

Segundo Serrazina e Oliveira (2002, p.7) “O professor investigador tem de ser um professor reflexivo (...)”, mas esta reflexão não é suficiente, pois é necessário compreender que “(...) a qualidade e a natureza da reflexão são mais importantes do que a sua simples ocorrência.” (p.7). Só desta forma é que o educador/professor “(...) consegue explicitar diferentes aspectos do seu conhecimento tácito.” (Serrazina & Oliveira, 2002, p.13) e contribuir para aumentar o seu conhecimento sobre a sua ação. A utilização desta metodologia na área da educação “providencia bases conceptuais e metodológicas que ajudam o professor a compreender a ação educativa que desenvolve, a questioná-la, a investigar novas

possibilidades, promovendo mudanças que se refletem na aprendizagem dos alunos” (Mesquita-Pires, 2010, p.72).

O processo de investigação-ação é defendido por Coutinho et al. (2009) como “uma família de metodologias da investigação que incluem ação (ou mudança) e investigação (ou compreensão) ao mesmo tempo, utilizando um processo cílico ou em espiral, que alterna entre ação e reflexão crítica” (p. 360).

Para estes autores, nesta metodologia, o mais importante é a reflexão que o professor/educador faz da sua própria prática, pois irá contribuir para a “resolução de problemas como para a planificação e introdução de alterações” da sua prática e intervenção (Coutinho et al, 2009, p. 360).

Segundo Ponte (2002), para realizar uma investigação-ação é preciso verificar alguns procedimentos de acordo com os objetivos desta mesma investigação, ou seja, ter um ponto de partida, reunir a informação necessária, interpretar dados e validar o processo de investigação.

A investigação-ação, como menciona Ponte (2002), é um processo dinâmico, interativo e aberto às melhorias, resultado da análise das circunstâncias do estudo. De acordo com Ponte (2002), a metodologia de investigação-ação apresenta quatro momentos principais:

- i) **Formulação do problema:** As questões do estudo devem partir e estar associadas a inquietações do investigador, devendo ser “claras e suscetíveis de resposta com os recursos existentes” (Ponte, 2002, p.13);
- ii) **Recolha de dados:** o estudo de caso em questão irá definir a natureza destes, que poderá ser qualitativa (não numéricos) e quantitativa (numéricos). Para uma recolha de dados de natureza qualitativa, o investigador recorre à observação, à entrevista, à análise documental e ao uso do caderno de formação (onde vai registando os acontecimentos que observa e/ou participa e, assim como, informações que considere úteis à sua investigação).
- iii) **Análise e interpretação de dados:** se o processo de recolha de dados for bem definido e realizado com sucesso, irá permitir uma melhor interpretação destes.
- iv) **Divulgação de resultados ou conclusões obtidas:** podem assumir diferentes formas, desde conversas informais com pessoas próximas ao investigador ou como apresentações formais (Ponte, 2002).

Segundo Alarcão (2001), a investigação-ação tem “de produzir conhecimentos novos, ser rigorosa na sua metodologia e tornar-se pública a fim de que possa ser apreciada, avaliada, reproduzida, desenvolvida” (p. 8).

3.2. Matriz de investigação

Com o objetivo de organizar a investigação, apresento a matriz de investigação, onde estão identificados os objetos de investigação e as dimensões que permitem caracterizar e compreender os mesmos. Esta matriz decorre da revisão de literatura efetuada em torno dos conceitos estruturantes do estudo: raciocínio matemático e padrões.

Objetos	Dimensões
Raciocínio Matemático	Conjeturar
	Generalizar
	Classificar
	Justificar
Padrões	Repetição
	Crescimento

3.3. Procedimentos e instrumentos de recolha de dados

De forma a conseguir realizar uma investigação-ação, é necessário recorrer a uma recolha/produção de dados, utilizando diferentes instrumentos e técnicas indicados para o estudo em questão. Assim, os procedimentos e instrumentos utilizados nos dois contextos, passaram por: observação direta, notas de campo e planificações registadas nos cadernos de formação, registo fotográficos e produções realizadas pelas crianças.

A observação participante foi a técnica mais utilizada nas minhas práticas. A observação realizada por mim, permitiu envolver-me nos contextos com os participantes e nas suas interações/relações, permitindo conhecer cada vez melhor a realidade em que estava inserida. Segundo Silva et. al. (2016), as observações apresentam-se como base para o planeamento e avaliação, servindo de suporte para as intencionalidades do processo educativo.

Assim, posso afirmar que a observação participante permite recolher informações mais detalhadas sobre as crianças, os contextos e a equipa educativa, contribuindo para o planeamento da intervenção pedagógica.

O caderno de formação, que integra notas de campo e planificações, foi muito utilizado ao longo da minha investigação, sendo um recurso fundamental para a regulação das minhas práticas. A

dimensão descritiva do caderno de formação tem um conjunto de dados significativos em diversas situações, presentes nas notas de campo e que me levaram a partir para uma dimensão mais reflexiva da prática. Nas minhas notas de campo foi possível descrever, de forma pormenorizada, aquilo que era observado no decorrer das atividades de exploração de padrões. Segundo Máximo-Esteves (2008), os registos das notas de campo podem ocorrer antes ou depois do acontecimento em causa. No meu caso, as notas de campo eram diárias, onde relatava os acontecimentos mais importantes e significativos da minha intervenção. De acordo com Máximo-Esteves (2008), as notas de campo são o “registar de um pedaço de vida que ali ocorre, procurando estabelecer ligações entre os elementos que integram esse contexto” (p. 88).

Os registos fotográficos foram instrumentos de recolha e análise de dados muito importantes, uma vez que me permitiu captar momentos e reações essenciais das crianças, assim como as produções feitas durante as atividades de exploração. Este mesmo registo permitiu-me, posteriormente, analisar as produções das crianças de uma outra perspetiva. Tal como afirma Fonseca (2012), estes meios são “(...) fiáveis, credíveis e permitem uma análise retrospetiva dos assuntos” (p. 26).

Todos estes instrumentos permitiram-me entender os contextos das crianças e identificar as suas necessidades, interesses e dificuldades, não só na área da matemática (raciocínio matemático e padrões), como nas restantes áreas de conteúdo.

3.4. Análise de dados

Durante a minha intervenção nos dois contextos educativos, os instrumentos de recolha de dados escolhidos foram a observação direta, as reações das crianças às atividades propostas e os registos fotográficos das mesmas. Ao analisar os registos fotográficos, as produções das crianças e os registos das observações, conseguirei ter um retrato das aprendizagens e conhecimentos que as crianças tinham e iam adquirindo com as atividades realizadas, assim como da planificação das novas tarefas a propor. Através da planificação de novas tarefas, procurava desenvolver o raciocínio matemático das crianças com atividades de exploração de padrões.

A análise dos dados recolhidos é elaborada após as atividades, sendo fundamental para equilibrar a minha prática e procurar respostas às minhas questões de investigação. No entanto, a análise dos dados relativamente à investigação no seu todo, será elaborada a partir da matriz de investigação. Assim, a mesma seguirá o esquema do quadro seguinte:

Objetos	Instrumentos			Síntese horizontal
	Observação (Obs)	Notas de campo (NC)	Produções alunos (P)	
Raciocínio (A)	Análise Obs/A	Análise NC/A	Análise P/A	Síntese horizontal interpretativa A
Padrões (B)	Análise Obs/B	Análise NC/B	Análise P/B	Síntese horizontal interpretativa B
Síntese vertical	Síntese vertical interpretativa Obs	Síntese vertical interpretativa NC	Síntese vertical interpretativa P	Síntese Conclusiva

Primeiro serão elaboradas as sínteses horizontais interpretativas a partir de um dos objetos em relação aos dados obtidos a partir das diferentes técnicas de recolha de dados. Por exemplo, a síntese horizontal interpretativa A será construída a partir da Observação (Obs), Notas de campo (NC), Produções dos alunos (P) e Registos fotográficos (RF) em relação ao objeto Raciocínio (A). Nesta investigação opto apenas por apresentar as sínteses horizontais uma vez que são aquelas que dão maior visibilidade das evidências empíricas. Contudo, as sínteses verticais foram tidas em consideração para a elaboração da síntese conclusiva.

Com base nas sínteses interpretativas será possível estabelecer uma síntese conclusiva em relação aos dados provenientes das técnicas de recolha de dados e aos respetivos objetos de estudo.

3.5. Caracterização dos contextos de investigação

3.5.1. Creche

O contexto de creche decorreu numa instituição particular de solidariedade social (IPSS), tendo como valores a inclusão, o respeito, a solidariedade, a afetividade e o humanismo.

A instituição tem valências em creche e pré-escolar, com capacidade para 46 crianças entre os 18 meses e os 6 anos, divididas por 3 grupos, das quais apenas uma percentagem de cerca de 10% são crianças com deficiência. A Creche é constituída por uma sala com capacidade para 15 crianças dos 18 meses (após aquisição da marcha) até aos 3 anos. A educação Pré-escolar é constituída por 2 salas com capacidade para 15 e 16 crianças respetivamente e destina-se a crianças com idades entre os 3 e os 6 anos. A equipa pedagógica é constituída por 3 educadores de infância e 4 assistentes operacionais, contando ainda com a colaboração de uma cozinheira e uma auxiliar de serviços gerais.

A prática educativa em creche desenvolvida pela educadora baseia-se em três pilares, a Pedagogia Waldorf, Reggio Emilia e Pedagogia em Participação, que permitem uma holística do modo de ver e explorar o mundo. Também procurava ter presente na sua prática, os ensinamentos de Emmi Pikler (abordagem Pikler), em todo o seu trabalho realizado com crianças pequenas.

No que diz respeito à caracterização do espaço, a instituição tem apenas um piso térreo e um espaço exterior.

- Espaços comuns: Entrada/hall, casa-de-banho para adultos, corredor (cabides);
- Espaços de serviço/apoio: Gabinete do diretor pedagógico, vestiário/balneário para adultos;
- Espaços destinados às crianças: sala de creche, duas salas de pré-escolar, refeitório e copa, lavatórios, casa de banho;
- Espaço exterior: recreio coberto, com estruturas e materiais lúdico-pedagógicos, de acordo com as necessidades e características das crianças (casinhas, cozinhas, bolas, triciclos, balancés, escorregas, baloiço, bonecos, caixa de areia).

A sala de creche tinha janelas grandes, com muita luz natural e com acesso ao espaço exterior. Era uma sala ampla, organizada e limpa, permitindo às crianças brincar livremente e em segurança, promovendo também um ambiente calmo, acolhedor e de bem-estar. A sala estava organizada em diferentes áreas, proporcionando às crianças uma diversidade de oportunidades de aprendizagens importantes para o seu desenvolvimento completo e integrado. Estava dividida em quatro áreas:

- **Área de grande grupo:** com duas mesas grandes e cadeiras à sua volta, as crianças realizavam as suas atividades, de brincadeira e exploração, assim como o lanche da tarde.
- **Área do faz-de-conta:** onde as crianças tinham a possibilidade de reproduzir situações imaginárias ou do seu quotidiano. Tinham uma cozinha de madeira, equipada com vários materiais (copos, pratos, caixa registradora, talheres, etc.), uma mesa, três cadeiras de madeira, assim como uma cama para bonecos e alguns livros. Por ser uma das áreas mais procuradas pelo grupo, era a origem da maioria dos conflitos entre as crianças.
- **Área dos brinquedos:** onde existia um móvel com diferentes brinquedos disponíveis para as crianças, assim como um espelho, ao nível da altura das crianças e um tapete.
- **Área de atividades plásticas:** armário de apoio ao adulto, onde as crianças não tinham acesso aos materiais. Dentro deste armário estavam diferentes materiais para trabalhos manuais como canetas, lápis de cor, lápis de cera, folhas, cartolinhas, etc., assim como alguns puzzles e jogos (jogos de encaixe, jogos de sequência e jogos de enfiamento) que não fosse seguro estar à disposição das crianças.

Dentro da sala existia ainda uma pequena bancada com lavatório, que servia de apoio a algumas atividades plásticas, uma estante com várias caixas identificadas com o nome de cada criança, onde

eram guardados os produtos de higiene de cada um e o fraldário onde eram feitos os momentos de higiene diária às crianças. No corredor, à saída da sala, existe uma casa de banho, com pequenas sanitas, onde as crianças que já não usavam fralda podiam fazer a sua higiene.

3.5.2. Pré-escolar

O contexto pré-escolar decorreu no Externato Fernão Mendes Pinto, uma instituição particular, localizada na Estrada de Benfica em Lisboa. Este estabelecimento educativo encontra-se aberto a todas as crianças da cidade, com idades compreendidas entre os 3 e os 10 anos, nas valências de educação pré-escolar e 1º ciclo do ensino básico. A educação Pré-escolar é constituída por 3 salas com capacidade até 60 crianças dos 3 aos 6 anos de idade, e o 1º Ciclo do Ensino Básico com capacidade até 120 crianças, constituído por 5 salas, do 1º ao 4º de escolaridade. A instituição procura desenvolver as suas atividades assentes no Modelo Pedagógico do Movimento da Escola Moderna (MEM).

No que diz respeito à caracterização do espaço, o palacete é composto por dois pisos e um espaço exterior, e a ligação entre espaços é feita através de escadas, que dão acesso às diferentes valências de escolaridade. Ao passarmos o portão de entrada e subirmos as escadas, entrarmos no hall de entrada e na zona da secretaria da instituição.

O primeiro e segundo piso estão destinados ao 1º ciclo, dando também acesso à direção, a uma sala de professores, ao centro de recursos e à sala de expressão plástica.

Depois do hall de entrada da instituição, entramos na área do pré-escolar (piso térreo). Assim que entramos, temos logo à nossa frente a casa de banho das crianças. Ao lado da casa de banho temos a sala do prolongamento, espaço com diversas funções (acolhimento, momento do repouso, momentos de atividades/projetos e para atividades extracurriculares). No momento do repouso (sesta), são colocados colchões no chão para que as crianças possam descansar de forma confortável e tranquila.

Quanto ao espaço exterior da instituição, este é um espaço bastante amplo, com diversas zonas de recreio e casas de banho de apoio às crianças e adultos que se encontram no exterior, com diferentes elementos e materiais lúdicos (pneus, bolas, arcos, cesto de basquetebol, casa da árvore, etc.). Ainda existe o salão polivalente onde decorrem os almoços, as sessões de educação física, as atividades extracurriculares (ballet, dança, etc.) e alguns momentos de animação cultural, como comunicações de projetos aos pais/famílias, espetáculos, etc.

No que diz respeito à organização do espaço de sala, esta é composta por “várias áreas que dão a oportunidade às crianças de experienciar diferentes atividades e de utilizar diversos discursos epistemológicos relacionados com as principais áreas do conhecimento” (Folque, 2018, p 57). Estas áreas têm o objetivo de mostrar às crianças que existem diferentes espaços da sala, com diferentes finalidades, permitindo que, aos poucos, estas se apropriem da palavra “espaço” e do seu conceito/definição/representação.

A sala era bastante ocupada com mobiliário, mas com algum espaço para circulação e movimento. Tinha seis altas janelas, que permitiam uma iluminação natural do espaço e também contacto direto com o espaço exterior (recreio).

De forma geral, os materiais são disponibilizados de acordo com os interesses e necessidades de cada faixa etária, acedendo sempre a critérios de qualidade, promovendo a criatividade e o trabalho em equipa. Segundo o modelo do MEM, a sala estava dividida em diferentes áreas:

- **Área polivalente:** era um espaço onde as crianças se reuniam em grupo, com várias mesas juntas e cadeiras à sua volta. Estas três mesas facilitavam o apoio às várias áreas e atividades em pequeno e grande grupo, assim como nos momentos de reunião e conselho de turma.
- **Área da expressão plástica:** estavam apresentados e organizados diversos materiais para atividades tais como: pintura, desenho, modelagem, recorte e colagem, costura, entre outros.
- **Área do faz-de-conta:** estava dividida em duas partes, o faz-de-conta da casinha (materiais e objetos referentes a uma casa, alguns verdadeiros e outros de plástico/madeira), e o faz-de-conta dos animais (diferentes animais de plástico ou madeira disponibilizados no espaço).
- **Área das ciências:** correspondia a uma pequena zona da sala, no parapeito de uma das janelas da sala que disponibilizavam vários materiais de exploração (ímans, lupas, medidas de capacidade, ampulhetas, insetos em plástico) e também materiais de jardinagem (sementes, terra, pedras, bolbos, regador, ancinho, etc.).
- **Área dos jogos e da matemática:** estava localizada na área polivalente, junto das janelas da sala. As crianças tinham acesso a diferentes materiais, como legos, blocos de madeira, puzzles, jogos de contagem, jogos de madeira, assim como régua, ábacos, fichas de matemática, entre outros. Os materiais desta área estavam devidamente identificados e organizados por grupos de atividades (construções, jogos matemáticos e puzzles), proporcionando autonomia e organização do espaço.
- **Área da escrita e leitura:** composta por uma zona com um computador, que podia ser utilizado pelas crianças para diferentes atividades (escrita, desenho, etc.), um centro de documentação (ficheiros de imagens, ficheiros de letras e ficheiros de palavras, etc.) e vários materiais de apoio à escrita (folhas de papel, lápis, esferográficas, etc.). Este espaço tinha um placard na parede, onde eram afixados os trabalhos de textos (lista de palavras, textos da semana, etc.) realizados pelas crianças.
- **Biblioteca:** era um espaço com um armário onde estavam diferentes tipos de livros (poesia, histórias, dicionários, etc.) e livros feitos pelas crianças. Tinha também duas prateleiras, onde colocavam os livros que traziam de casa e os livros de apoio a projetos. Ao lado deste armário, tinha um tapete e almofadas para que as crianças pudessem estar confortáveis enquanto estavam nesta área.

A casa de banho deste piso estava à disposição das três salas de pré-escolar, tinha vários lavatórios e sanitas à altura das crianças.

Assim como o espaço, a rotina da sala também é pensada consoante as necessidades e interesses do grupo. De acordo com o modelo pedagógico do MEM, a organização do tempo divide-se em vários momentos diários: “Reunião de conselho (RC), atividades e projetos (A&P), pausa, tempo de comunicações (TC), almoço; tempo de animação cultural/trabalho curricular comparticipado e reunião de conselho (RC)” Folque (2018, p. 57).

O momento do acolhimento, entre as 8:00h e as 9:00h, tinha início no recreio com a chegada das crianças à instituição. Às 9:00h, ao entrarem na sala, as crianças marcavam a presença e sentavam-se a aguardar a chegada de todos os elementos do grupo, antes do início do conselho de planeamento (segunda-feira) /reunião da manhã. À segunda-feira, depois da reunião da manhã, o grupo tinha a sessão de música na sala dinamizada por outro docente, e à sexta-feira, a sessão de educação física no refeitório ou no exterior, também com outro docente.

Entre as 9:30h e as 10:15h, as crianças tinham o momento de trabalho em atividades e projetos, e a meio da manhã, pelas 10:15h, tinham o seu momento de pausa, onde lanchavam na sala ou no exterior (se o tempo estivesse bom) e iam para o recreio.

Entre as 10:50h e as 11:45h, às terças e quintas-feiras, tinham o momento de “Apresentação de Produções” (comunicações), de trabalhos e atividades realizadas pelas crianças ao longo da semana e às quartas-feiras, o momento de Livros e Leituras.

Depois do almoço e do tempo de recreio, entre as 13:30h e as 15:00h, seguia-se o momento de trabalho (Atividades e Projeto), com exceção de segunda-feira, onde era tempo de Trabalho Curricular Comparticipado pelo grupo. Todos os dias à tarde, com exceção de sexta-feira, era realizada a avaliação das atividades do dia em grupo, onde era feito o balanço do plano diário e das atividades realizadas, efetuando os respetivos ajustamentos. ajustando o que era necessário realizar.

À sexta-feira realizava-se o conselho de turma (Reunião de Conselho), onde eram analisados, em grupo, os instrumentos de pilotagem (diário de turma, plano diário, etc.) e pelas 15:30h, as crianças tinham o momento do lanche. Pelas 16:00h, as crianças dirigiam-se ao exterior a aguardar a chegada dos pais/famílias.

3.6. Caracterização dos grupos participantes

3.6.1. Creche

O grupo era constituído por quinze crianças, oito rapazes e sete raparigas, com idades compreendidas entre os 1 e 3 anos, tendo uma média de idades de cerca de dois anos.

O grupo de crianças tinha uma boa dinâmica, bem-disposto, ativo e sociável, que gostava de explorar o espaço interior e exterior. Não apresentava um grau de concentração muito elevado, mas consoante o tipo de tarefas e atividades realizadas, conseguiam ficar focados durante mais tempo. Era

um grupo bastante solidário e unido, que respeitava e reconhecia as necessidades dos outros, assim como a preocupação pelo bem-estar de cada um.

Era notório o interesse em brincarem juntos, apesar de algumas vezes existirem conflitos com a partilha dos brinquedos. Para além de brincarem juntos, as crianças mais velhas tinham a tendência de brincar mais vezes juntas e menos vezes com os elementos mais novos. É bastante recetivo e curioso, mas com especial interesse em atividades de expressão plástica, nomeadamente, pintar com tintas e pinceis. Gostava muito de brincar ao “faz de conta”, de forma individual, a pares ou em pequenos grupos, de ouvir histórias e cantar, de correr pelo jardim, brincar na terra com os baldes e pás, ou na sala com os blocos/legos ou na área da casinha/cozinha.

Quanto às aprendizagens, o grupo era bastante interessado no mundo que os rodeia, explorando, com detalhe, os objetos e espaços à sua volta. Durante este tempo pude observar que as crianças mostravam bastante interesse e curiosidade em fazer saídas para o espaço exterior prestando muita atenção a tudo o que estivesse relacionado com a natureza.

No que diz respeito ao desenvolvimento motor, todas as crianças, à exceção de uma, correspondiam a todos os aspetos considerados essenciais na sua faixa etária e conseguiam movimentar bem o seu corpo e realizar diferentes movimentos como, sentar, rastejar, andar, trepar, dançar, etc.

Ao nível da alimentação, em geral, todas as crianças comiam sozinhas, necessitando de ajuda apenas no início da refeição. Por serem os únicos elementos presentes no refeitório naquele horário, as refeições eram calmas, tendo tempo para comerem de forma autónoma e independentes, como para apreciarem a refeição e socializarem entre eles.

No momento da higiene, apenas três crianças não usavam fraldas e outras duas estavam a iniciar o desfralde, sendo que os restantes elementos do grupo ainda utilizavam fralda.

3.6.2. Pré-escolar

O grupo era constituído por 16 crianças, sete raparigas e nove rapazes, com idades compreendidas entre os 3 e os 5 anos. Era um grupo de crianças bastante animado, sociável e ativo, que gostava de explorar as diferentes áreas do espaço interior e exterior da instituição.

Com a minha chegada, o grupo não demonstrou qualquer tipo de desconforto, sendo bastante sociável e afável. Como já tinha estado com o grupo noutras ocasiões, a minha presença foi bastante tranquila e natural, uma vez que já tinham sabia que eu iria estar com eles durante algum tempo. Era um grupo bastante solidário e unido, que respeitava e reconhecia as necessidades dos outros, assim como a preocupação pelo bem-estar de cada um dos elementos do grupo.

No que diz respeito ao contexto familiar das crianças, a maioria dos elementos do grupo tem irmãos mais velhos ou mais novos que também frequentam a instituição no 1º ciclo do ensino básico.

Ao nível da alimentação, em geral, todas as crianças tinham uma alimentação equilibrada. No momento das refeições (lanches/almoços) todos comiam de forma autónoma e independente, com tempo para apreciarem a refeição e socializarem entre eles.

Nos momentos de higiene, todas as crianças eram autónomas e iam sozinhas à casa de banho, pedindo, por vezes, alguma ajuda. Apenas três crianças que faziam o repouso (sesta) é que necessitavam de fralda nesse período.

Relativamente às competências das crianças, e tendo como base as minhas observações, posso afirmar que as crianças tinham sentido de si próprias e do espaço que as rodeia.

Quanto às relações e interações sociais, estas eram bem visíveis, em especial ao vínculo afetivo que o grupo tinha com a educadora e auxiliar e, também, comigo. O grupo tinha uma boa dinâmica, com relações entre os pares bastante definidas e vincadas e era notório o seu interesse em brincarem juntos, apesar de, algumas vezes, existirem conflitos com a partilha de ideias e materiais. Por vezes era necessária a intervenção de um adulto para resolver os conflitos, mas, a sua maioria, eram as crianças que conversavam entre si e conseguiam resolver os problemas.

Tinham especial interesse em atividades de expressão plástica (desenho, pinturas, recorte e colagem), construções (3 dimensões, legos, blocos de madeira) e na área do faz-de-conta. Também gostavam muito de ouvir histórias e partilhar as suas ideias e experiências na reunião da manhã/acolhimento. Apesar de terem um tempo de concentração bastante curto, era um grupo que gostava de participar nos momentos de grande grupo (conselho, reunião, etc.), assim como na realização das tarefas de que eram responsáveis.

Adoravam estar no espaço exterior (recreio) a correr, a brincarem uns com os outros e com os materiais disponíveis no exterior (pneus, baloiço, bolas, etc.), mas também pelo conhecimento de elementos da natureza (plantas e animais).

Capítulo 4 – Proposta pedagógica

Neste capítulo apresento a proposta pedagógica, nos dois contextos educativos, de modo a proporcionar o desenvolvimento do raciocínio matemático através da exploração de padrões a partir de um conjunto de tarefas.

De maneira a perceber qual era a relação que os grupos tinham com o raciocínio matemático, procurei nas educadoras cooperantes algumas respostas que me ajudassem a orientar a minha intervenção nos contextos educativos.

Na valência de creche, depois de explicar à educadora cooperante o meu objeto de estudo, esta revelou-me que seria um tema complexo para desenvolver com o grupo, pois as crianças eram muito pequenas para compreenderem os temas abordados.

O grupo de pré-escolar, apesar de terem pouco conhecimento sobre a matemática, eram crianças com uma capacidade de concentração e interesse mais elevada, permitindo desenvolver propostas interessantes com as mesmas.

Para a estruturação das minhas intervenções e na planificação de atividades que promovessem o raciocínio matemático das crianças, tive em consideração as observações realizadas por mim nos contextos, as notas de campo e as opiniões das educadoras e auxiliares cooperantes, procurando sempre ir ao encontro dos interesses e necessidades de cada grupo de crianças.

As tarefas propostas nos dois contextos tinham o propósito de serem realizadas em grande grupo, podendo existir momentos de trabalho em pequenos grupos ou individualmente, caso houvesse dar maior atenção e auxílio às crianças.

4.1. Princípios Orientadores

No contexto de creche, a planificação das diferentes tarefas e atividades foi pensada com o objetivo de desenvolver o raciocínio matemático das crianças, com foco nas dimensões de generalização e classificação, assim como nos padrões, com tarefas de identificação e criação de padrões de repetição.

Já no contexto de pré-escolar, estas foram orientadas de forma a desenvolver todas as dimensões do raciocínio matemático (conjetura, generalização, classificação e justificação), com atividades mais interessantes e desafiadoras para as crianças. No que diz respeito ao objeto dos padrões, também foram planificadas tarefas para que as crianças possam identificar e criar padrões de repetição e crescimento.

4.2. Tarefas: descrição e objetivos

4.2.1. Creche

Durante as minhas semanas de observação, pude confirmar que, de facto, o grupo era bastante novo para abordar este tema de domínio matemático, uma vez que a sua capacidade de comunicação e concentração era muito reduzido. Ainda assim tentei planificar tarefas que privilegiassem a exploração de padrões.

Tarefa 1 – Exploração de materiais

Para esta tarefa, as crianças têm oportunidade de explorar e manipular diversos materiais (massas, tampas, legos, paus, copos, taças, colheres, etc.). Em pequenos grupos, as crianças poderão “brincar” com os diferentes materiais e realizar várias construções, contagens, transferências ou criar padrões, permitindo ao adulto observar o tipo de raciocínio que a criança desenvolve enquanto realiza a tarefa.

Objetivos:

- Desenvolver a noção de classificação;
- Desenvolver o debate entre as crianças;
- Identificação e criação de padrões (repetições);
- Desenvolver a motricidade fina.

Tarefa 2 - Pinturas com carimbos

Esta tarefa tem o propósito de ser realizada em grande grupo, onde as crianças tenham a oportunidade de fazer uma pintura com carimbos com diferentes formas geométricas (círculo, triângulo, retângulo, estrela, etc.).

Cada criança poderia realizar a pintura que entendesse, com o objetivo de criar algum tipo de padrão, e que de alguma forma conseguissem relacionar alguns conceitos matemáticos e estabelecer algum tipo de raciocínio matemático.

Objetivos:

- Desenvolver a criatividade;
- Desenvolver o sentido estético e crítico;
- Apropriação das cores e formas geométricas;
- Identificação e criação de padrões (repetições);
- Desenvolver a motricidade fina.

Tarefa 3 - Massa colorida

Para esta tarefa serão utilizadas as massas que as crianças pintaram noutra atividade. Em pequenos grupos, as crianças aguardam pela sua vez para fazer o presente do “Dia da Família” (colagem de massas em cartão). Enquanto uns fazem a atividade, aproveito o momento para realizar uma pequena exploração com as restantes crianças. Proponho que coloquem as massas na ordem que as querem colar no cartão, na tentativa de criarem um padrão. Apesar de terem o mesmo tamanho, as massas estão pintadas de quatro cores diferentes (amarelo, azul, vermelho e verde), permitindo às crianças criarem diferentes padrões alterando as cores e as posições das mesmas.

Objetivos:

- Desenvolver a criatividade;
- Desenvolver o sentido estético e crítico;
- Identificação e criação de padrões (repetições);
- Desenvolver a motricidade fina.

4.2.2. Pré-escolar

Nas semanas de observação, pude confirmar que o grupo tinha algumas dificuldades no domínio da matemática, mais especificamente na identificação dos números (até 10). As primeiras semanas de intervenção serviram para perceber qual o nível de desenvolvimento em que as crianças estavam nesta área, de forma a conseguir planificar atividades que estivessem de acordo com as suas competências e necessidades.

Ao longos destes meses, foram vários os momentos onde o tema dos padrões foi explorado, por vezes de forma planeada, outras vezes partindo de propostas emergentes das crianças em momentos de partilha em grande grupo.

Tarefa 1 - O que são padrões?

De forma a introduzir o grupo à temática dos padrões (o que são, como se fazem, quais as suas características, etc.) procurei realizar uma tarefa breve com as crianças. Todos sentados à volta da mesa, deixo o grupo partilhar as suas opiniões sobre os padrões e peço exemplos de padrões.

Depois proponho que façam um padrão num papel quadriculado, utilizando uma ou mais cores. Com esta proposta procuro saber se o grupo é capaz de identificar padrões, caracterizar ou até mesmo recriar um padrão.

Objetivos:

- Desenvolver o debate entre as crianças;
- Desenvolver a criatividade;
- Identificação e criação de padrões, simetrias e projeções.

Tarefa 2 - Dança de Roda

Esta tarefa será realizada numa sessão de educação física, com a proposta de uma dança para o aquecimento do grupo. Uma vez que o tema dos padrões já foi abordado, uma dança com repetição de diferentes elementos (palmas, saltos, pontapés, etc.) poderá ser uma boa oportunidade de abordar a temática dos padrões.

Objetivos:

- Desenvolver a motricidade grossa;
- Desenvolver a capacidade de memorização;
- Identificar e referir padrões, simetrias e projeções.

Tarefa 3 - Os padrões dos animais

Ao propor esta tarefa, procuro fornecer ao grupo novos materiais que possam utilizar de forma autónoma, para a exploração de padrões. Com pequenos cartões de diferentes padrões de animais (zebra, girafa, pavão, cobra, etc.), as crianças têm a oportunidade de criar novos padrões e recriá-los em diferentes representações (pinturas, desenhos, etc.).

Objetivos:

- Desenvolver o debate entre as crianças;
- Desenvolver a criatividade;
- Desenvolver o raciocínio matemático e lógico;
- Criação de padrões (repetição), simetrias e projeções.

Tarefa 4 - Manipulação de diferentes materiais

Com esta proposta procuro promover uma vez mais a construção de padrões, através da exploração e manipulação de diferentes objetos e materiais (formas geométricas, legos, frutas, animais, cliques, carros, etc.). Propor uma atividade que envolva algum tipo de manipulação de materiais e que não seja só construção (de forma mental e abstrata) e representação de padrões (desenho e pintura) como tinham feito no passado, é muito importante para as crianças. Desta forma, será mais “fácil” perceber o tipo de raciocínio que as crianças têm enquanto realizam a tarefa, pois poderão explicar o que estão a fazer (raciocínio).

Objetivos:

- Desenvolver o debate entre as crianças;
- Desenvolver a noção de classificação;
- Desenvolver o raciocínio matemático e lógico;
- Criação de padrões (repetição e crescimento), simetrias e projeções.

Capítulo 5 - Análise e discussão dos dados

O capítulo cinco consiste na análise e discussão dos dados obtidos durante a minha intervenção, de acordo com as três questões orientadoras do estudo, ou seja, a nível do raciocínio matemático, dos padrões e das representações matemáticas. Para a análise e discussão dos dados recolhidos em ambos os contextos, são utilizados como recursos as notas de campo, as observações e as produções das crianças recolhidas no decorrer do estudo.

5.1. Ao nível do raciocínio matemático

5.1.1. Creche

Ao longo das minhas observações pude constatar que este grupo era bastante dinâmico, muito interessado em explorar e manipular diferentes materiais e objetos. Seja no espaço exterior na caixa de areia, como na sala a brincar com vários brinquedos (legos, argolas, tampas, etc.). De forma a conseguir observar melhor o seu raciocínio matemático, planifiquei a tarefa 1 - “Exploração de materiais” (14/05/2021), onde as crianças puderam realizar construções, contagens, transferências, ou até mesmo criar padrões, sem terem consciência de que o estavam a fazer.

Por ser uma atividade realizada em pequenos grupos (5/6 crianças), tive a oportunidade de observar e acompanhar o raciocínio matemático desenvolvido pelas crianças no decorrer desta tarefa, tendo obtido alguns dados para reflexão. Enquanto exploravam os materiais, tentei intervir o menos possível, fazendo-o apenas quando era solicitada a minha ajuda ou atenção por parte das mesmas.

Num dos momentos da atividade, observei o Vicente (2:1) a explorar tampas de garrafas, organizando-as por cores (vermelho, azul-escuro, azul-claro, verde) (Figura 1.). Ao analisar os registo fotográficos deste momento, posso afirmar que esta criança conseguiu desenvolver uma das quatro dimensões do raciocínio matemático: a classificação. No raciocínio matemático, a classificação pode ser definida como a capacidade de “classificar objetos atendendo às suas características” (Ministério da Educação, 2013). Neste caso, o Vicente (2:1) apresentou evidências de estar a desenvolver um raciocínio matemático, pois conseguiu reconhecer características nos objetos que estava a explorar, agrupando-os por cores. Ao terminar a sua exploração, tentei questionar o Vicente sobre o que estava a fazer, mas este não me respondeu e continuou a brincar com os outros materiais disponíveis na mesa.

Figura 1.

Vicente a agrupar as tampas por cores (classificação)



No contexto de creche foram realizadas outras duas tarefas (tarefa 2 e 3, descritas no capítulo 4), onde apenas na tarefa 1 (exploração de materiais - tampas por cores) foi possível identificar aspectos do raciocínio matemático, como a classificação.

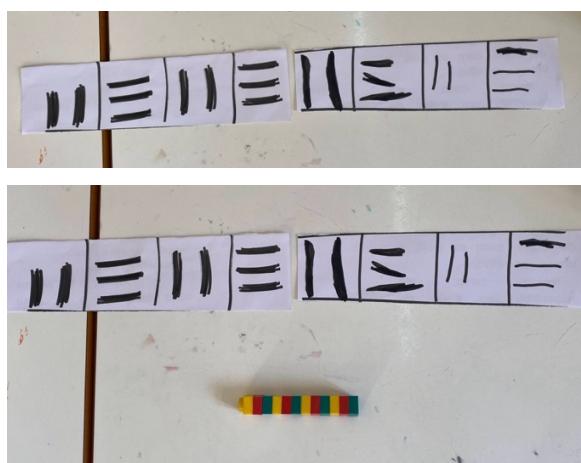
5.1.2. Pré-escolar

Relativamente aos processos de raciocínio, este grupo de crianças já apresentava um nível de conhecimento mais elevado, uma vez que já eram capazes de identificar e reconhecer processos do raciocínio matemático.

A primeira tarefa planificada, “O que são padrões?” (11/03/2024) surgiu com o objetivo de saber o que as crianças entendiam por padrões e o seu nível de conhecimento nesta área da matemática. De forma a introduzir a temática dos padrões, realizei um pequeno exercício de desenho e manipulação com o grupo (Figura 2).

Figura 2.

Explicação da definição de padrões



Mesma depois da primeira exemplificação, achei que era necessário representar de outra forma a definição de padrão, utilizando peças de lego para o fazer (Figura 2). Desta forma, as crianças puderam participar, escolhendo as três cores a utilizar, a ordem destes mesmos elementos na sequência, assim como a sua continuação (comunicando de forma verbal).

Margarida (eu) – Vocês sabem o que são padrões?

Afonso – É o corpo da zebra, que tem riscas brancas e pretas...

Margarida (eu) – Isso Afonso! As zebras têm um padrão às riscas.

Guilherme D. – Riscas verticais no corpo e deitadas nas patas.

Margarida (eu) – Na vertical?

Afonso – Sim nas patas

Margarida (eu) – Então podemos dizer que o padrão das zebras são riscas pretas verticais e riscas pretas horizontais... (desenho no papel o padrão descrito pelas crianças).

Manuel – Estão sempre a repetir as riscas...

Margarida (eu) – Pois é Manuel, mas neste caso das zebras estão alternadas.

Frederico – Riscas na vertical, riscas na horizontal, riscas na vertical...

Margarida (eu) – E depois? (aponto para a sequência desenhada no papel).

Afonso – Depois são as horizontais... (Caderno de formação, semana de 11/03 a 15/04/2024)

Depois de perceber que o grupo estava bastante interessado e compreendia o conceito de padrão, sugeri que criasse um padrão (dez termos), onde podiam utilizar até três cores diferentes. Ao observar a figura 3, podemos ver que parte do grupo conseguiu realizar a tarefa com sucesso (criar e continuar um padrão), enquanto outros acabaram por não ter sucesso (troca de elementos ou padrão incorreto).

Figura 3.

Atividade “O que são padrões?”



Com as diferentes explorações de padrões realizadas ao longo da minha intervenção, é revelado pela análise das produções das crianças, descritas mais abaixo, que estas são capazes de identificar e descrever (verbalmente) a regularidade existente nas sequências, demonstrando entender o conceito de padrão. Esta identificação do que se repete, e é comum nas diferentes sequências, é o primeiro passo para a generalização, enquanto processo de raciocínio matemático. Para Rivera & Becker (2009), o raciocínio matemático é caracterizado como indutivo, pois este “(...) formula uma generalização a partir da identificação de uma certa característica comum a diversos casos, e abdutivo, em que se formula uma generalização estabelecendo uma relação entre diversos aspectos de certa situação (Mata-Pereira & Ponte, 2012).

Segundo Radford (2006, citado por Barbosa, 2009), a generalização é apresentada como “um instrumento didático que não pode contornar a problemática da validação, sendo fundamental que os alunos formulem explicações que fundamentem a validade das suas generalizações.” (p. 63).

Desta forma, o processo de generalizar encontra-se relacionado com a identificação de padrões comuns a diversificadas situações e a tentativa de expressá-los verbal ou simbolicamente, uma vez que “generalizar envolve o estabelecimento de conexões e a sua caracterização numa afirmação sucinta a partir da qual podem ser extraídos casos particulares através da particularização” (Barbosa, 2009, p. 63). De acordo com Radford (2006, citado por Barbosa, 2009), a generalização de padrões está assente “na identificação de uma regularidade local que é posteriormente alargada a todos os termos da sequência”, garantindo a construção de expressões que se referem aos restantes elementos da sequência, mesmo os perceptuais e não visíveis. A generalização de padrões tem a particularidade de “obrigar” o aluno a focar a sua atenção numa possível propriedade ou relação invariável, ou seja, compreender a regularidade existente, aquilo que é comum, tendo consciência de que esta regularidade se aplica a um contexto maior (Lobato, Ellis & Muñoz, 2003; Mason, Johnston-Wilder & Graham, 2005 & Radford, 2006, citados por Barbosa, 2009).

Com o passar do tempo, as crianças revelaram estar muito à vontade com a temática dos padrões, conseguindo partilhar os seus processos de raciocínio, justificando a forma como pensaram (justificação). Para Canavarro & Pinto (2012) o raciocínio matemático pode ser entendido como

(...) a atividade intelectual que o aluno desenvolve quando se envolve com tarefas de natureza problemática com o intuito de as resolver e, para tal, procura dar sentido à situação em causa, relaciona matematicamente os elementos relevantes e produz, em consequência, uma resposta, a qual consegue explicar e/ou justificar de forma coerente por meios próprios. (p.52).

Segundo Henriques (2012), a justificação é um elemento fundamental no raciocínio matemático, que envolve componentes importantes, como criar argumentos, explicar porque são verdadeiros e compreender o papel das definições e contra-exemplos nesse processo.

5.2. Ao nível dos padrões

5.2.1. Creche

As tarefas 1 e 2 (descritas no capítulo 4), realizadas para exploração de padrões, não tiveram os resultados esperados. Com um grupo de crianças com idades muito novas, não permitiu retirar dados consistentes para a presente investigação.

Uma das tarefas propostas foi “Pinturas com carimbos” (12/05/2021), tarefa realizada em grande grupo, onde as crianças tiveram a oportunidade de fazer uma pintura com carimbos com diferentes formas geométricas (círculo, triângulo, retângulo, estrela, etc.). Cada criança poderia realizar a pintura que quisesse, com o objetivo de criar algum tipo de padrão e que, de alguma forma conseguissem relacionar alguns conceitos matemáticos e estabelecer algum tipo de raciocínio matemático.

Antes de iniciar a atividade, perguntei ao grupo se sabiam identificar as formas geométricas dos carimbos que estavam em cima da mesa, e a maioria das crianças sabia o nome das seis formas (triângulo, coração, quadrado, estrela, retângulo, círculo). Depois de explicar às crianças o que iam fazer, estas começaram logo a pintar. No início, utilizavam apenas um carimbo e uma cor na sua pintura, carimbando a folha sem grande ordem ou padrão (figuras 7, 8 e 9). Alguns minutos depois, começam a trocar os carimbos entre si, misturando várias cores e formas geométricas nas suas pinturas. Infelizmente esta proposta não correu como eu tinha idealizado, uma vez que as crianças não conseguiram produzir qualquer tipo de padrão ou regularidade (Figura 4 e Figura 5).

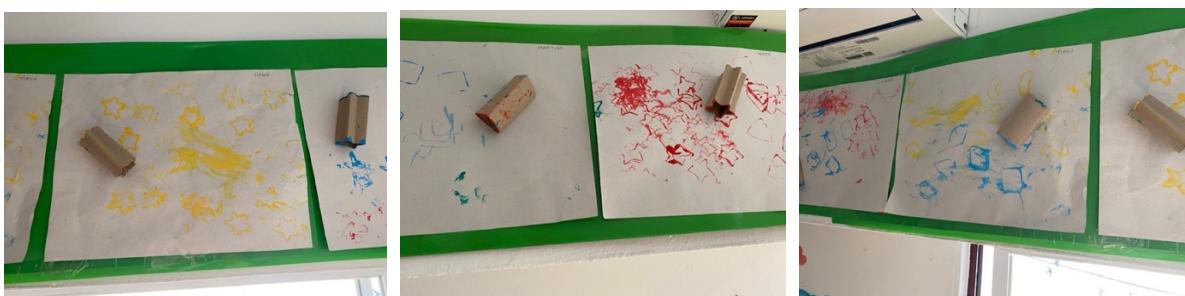
Figura 4.

Pintura com carimbos



Figura 5.

Resultados da atividade “Pinturas com carimbos”



Outra tarefa planificada para a exploração de padrões foi a “Massa colorida” (14/05/2021).

Esta tarefa surgiu na realização do presente do “Dia da Família”, onde as crianças puderam pintar massa com várias cores, para depois colarem numa moldura de cartão e oferecer às suas famílias. Enquanto um grupo de crianças fazia a moldura, aproveitei para realizar uma pequena exploração com as restantes crianças que aguardavam pela sua vez. Com as massas coloridas à sua disposição, propus que colocassem as massas na ordem que as queriam colar no cartão, na tentativa de criarem um padrão. Apesar de serem do mesmo tamanho, as massas tinham cores diferentes (amarelo, azul, verde e vermelho), o que lhes permitia alterar a sua ordem e posição (Figura 6).

Figura 6.

Atividade “Massa colorida”



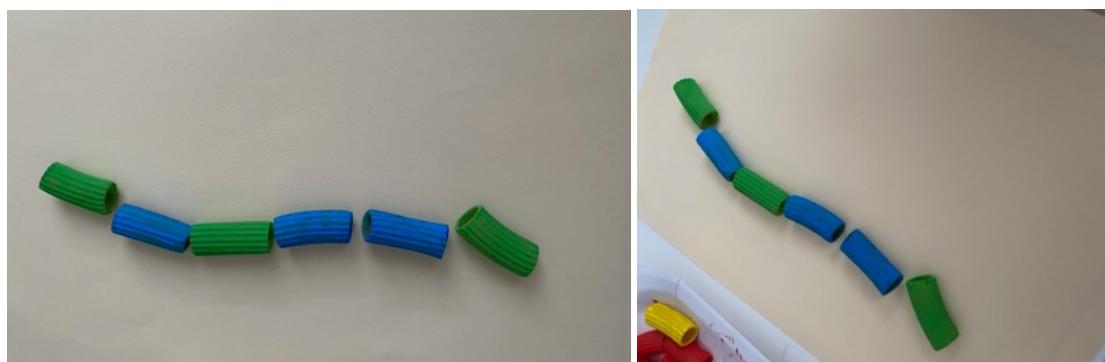
Um dos padrões produzidos pelas crianças, foi o padrão do Afonso (2:3). O Afonso escolheu fazer um padrão com apenas duas cores (verde e azul), do tipo AB. O excerto seguinte mostra o momento de exploração com o Afonso, relatado nas minhas notas de campo (caderno de formação).

Margarida (eu) – Quantas cores vais utilizar Afonso?
 Afonso – Duas! Verde e azul porque são mais giras para mim...
 Margarida (eu) – Boa! E como vais fazer? Começas com qual?
 Afonso – Primeiro as verdes e as azuis depois.
 Margarida (eu) – Parece-me muito bem! E depois, uma verde ou azul?
 Afonso – Hmm não sei... pode ser uma verde.
 Margarida (eu) – Ok e a seguir?
 Afonso – Uma azul e assim parece uma minhoca! (Caderno de formação, semana de 10/05 a 14/05/2021)

Este diálogo decorria, também, da observação do trabalho realizado pelo Afonso e que está patente na figura 7.

Figura 7.

Padrão feito pelo Afonso (2:3)



Ao analisar o diálogo e as fotografias da produção do Afonso (Figura 7), podemos afirmar que este é capaz de, naturalmente e por sua iniciativa, inventar um padrão de repetição (tipo AB). Quando questionado, consegue identificar verbalmente a cor do elemento seguinte, sendo capaz de continuar a sequência. Apesar de ter trocado os últimos dois elementos do padrão, mostrou sinais de que sabia identificar e continuar a sequência.

Outro caso, foi a exploração com o Tomé (2:6), que também identificou e criou um padrão de repetição (tipo ABC) com três cores diferentes. O excerto seguinte mostra o diálogo com o Tomé, durante a tarefa.

Tomé – Eu vou fazer com muitas cores!
 Margarida (eu) – Boa! Com quantas Tomé?
 Tomé – “Com estas. (aponta para as massas)”
 Margarida (eu) – Quantas cores são?
 Tomé – 1, 2, 3.
 Margarida (eu) – E por qual vais começar?
 Tomé – Verde...
 Margarida (eu) – Acho que vai ficar um padrão super giro! (Caderno de formação, semana de 10/05 a 14/05/2021)

Depois deste diálogo o Tomé começou a construir a sequência que se apresenta na figura 8.

Figura 8.

Padrão feito pelo Tomé (2:6)



A análise do diálogo anterior e da figura 8 mostram que o Tomé, por iniciativa própria, é capaz de inventar um padrão de repetição (tipo ABC) com três cores diferentes. Consegue identificar o critério utilizado no seu padrão (cores), sendo capaz de continuar o padrão. Ao mesmo tempo que nomeia verbalmente a massa que quer utilizar, vai pegando nas mesmas e colocando-as na posição que quer para a sua sequência. Este aspeto está relacionado com que os autores Mason (2011) e Sawyer (1955), citados por Vale & Pimentel (2012) afirmam, ou seja, os padrões são aquilo que experienciamos quando reconhecemos uma relação entre dois ou mais objetos que temos pela frente ou como “(...) qualquer tipo de regularidade que possa ser reconhecida pela mente” (p.30). O padrão de repetição é aquele “(...) que se repete de forma cíclica indefinidamente” (Vale, 2012, p. 186), em que é possível identificar um motivo regular (Alves & Canavarro, 2018).

A análise destas duas tarefas revela que apenas a segunda proposta teve sucesso, uma vez que alguns elementos do grupo conseguiram criar e continuar padrões na tarefa proposta. Na primeira tarefa, as crianças fizeram apenas uma pintura com carimbos, não tendo criado algum tipo de padrão, enquanto na segunda tarefa já foram capazes de cumprir com o objetivo planificado.

5.2.2. Pré-escolar

Tive também oportunidade de observar um momento de brincadeira livre entre o Afonso (4:10) e o Manuel (5:7), que brincavam com os cartões dos “Padrões dos animais”, material disponibilizado noutra atividade (20/03/2024) para explorações livres. Ao perceber o que estavam a fazer, coloquei-lhes algumas questões com o objetivo de compreender se sabiam identificar, criar e continuar um padrão, fazendo a identificação da unidade de repetição.

Afonso – Olha Margarida! Estamos a fazer um padrão de animais!
 Margarida (eu) – Uau Afonso! Está tão giro!
 Manel – Temos vários animais... sabes quais são?"
 Margarida (eu) – Não... digam-me vocês!
 Manuel – Começa com chita, duas zebras, girafa, pavão, pavão...
 Afonso – "E depois começa outra vez com chita, zebra, zebra, uma girafa e outra vez o pavã
 Margarida (eu) – Está incrível miúdos! Querem passar este padrão para o papel?
 Manuel – Hmm... pode ser. E depois podemos mostrar aos pais?
 Afonso – E ao grupo!
 Margarida (eu) – E aqui? O que vem depois deste? (aponto para o último cartão da sequência).
 Manuel – "Vem a zebra outra vez!"
 Afonso – Duas vezes, mas já não temos mais cartões por isso é que não continuamos.
 Margarida (eu) – Ahhh boa meninos! (Caderno de formação, semana de 18/03 a 22/03/2024)

Ao analisar este excerto podemos afirmar que as crianças têm conhecimento do conceito padrão, uma vez que sabem reconhecer as suas características. Tanto o Afonso como o Manuel sabiam identificar, de forma verbal, todos os elementos do padrão que estavam a construir, assim como continuar a sequência que estavam a criar. Foram também questionados sobre qual seria o termo seguinte ao padrão de chita (Figura 9) no final da sequência, e ambas as crianças souberam identificá-lo, verbalizando e apontando para o cartão correspondente (padrão de zebra).

Nesta fase da minha intervenção, ainda não lhes tinha sido apresentado um padrão ABCD, sendo este fruto da sua criatividade e exploração dos materiais disponíveis.

Figura 9.

Afonso e Manuel com o seu padrão de animais (ABBCDD)



Para que o padrão do Afonso e do Manuel pudesse ficar representado (representação matemática), sugeri que recrissem o mesmo no papel quadriculado para que depois conseguissem mostrar ao grupo o seu trabalho. A pares, registaram o padrão em papel quadriculado, desenhando com canetas de feltro a sua produção (Figura 10).

Figura 10.

Registo do padrão ABCD do Afonso e Manuel



A tarefa que trouxe mais dados para a investigação foi a última, “Manipulação de diferentes materiais” (08/04/2024). Depois de alguns momentos de exploração de padrões com o grupo, falei com a educadora cooperante que sugeriu fazer uma atividade onde as crianças pudessem manipular e mexer em diferentes materiais, de forma a conseguirem construir e criar padrões sem ser de forma mental e abstrata como tinham feito no passado. Esta atividade foi realizada em grande grupo, com a possibilidade de as crianças escolherem os materiais que queriam usar para construírem os seus padrões (Figura 11).

Figura 11.

Diferentes materiais para a construção de padrões



Durante a atividade, algumas crianças foram pedindo alguma atenção e apoio na construção dos seus padrões, mas a sua maioria conseguiu criar construções muito interessantes. Numa fase inicial da tarefa, observo que os primeiros padrões criados pelas crianças são a sua maioria do tipo AB (Figura 12) e ABC (Figura 13). O padrão mais simples, do tipo AB, foi construído pelas crianças mais novas com alguma ajuda, uma vez que ainda não tinham realizado alguma atividade de exploração de padrões.

Figura 12.

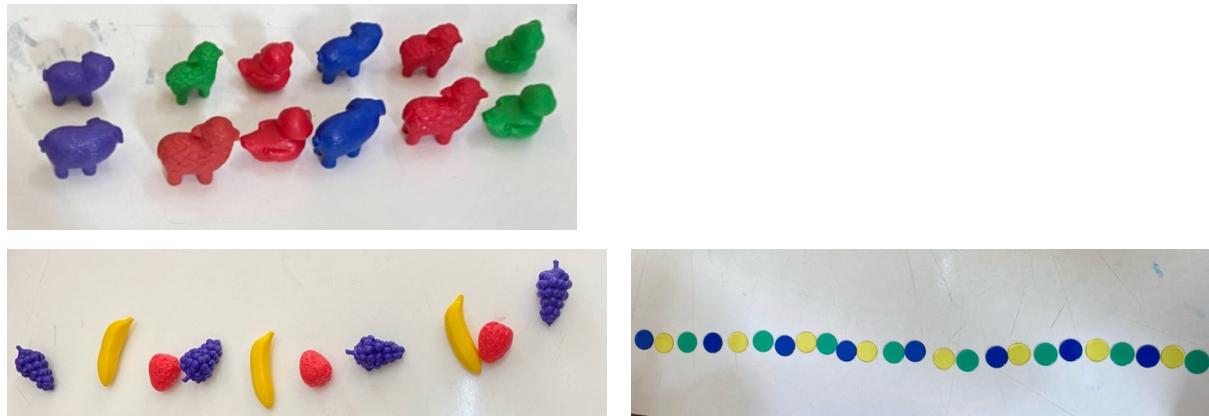
Padrão do tipo AB



Um dos padrões ABC, construído pelo Afonso (4:10) (Figura 13) apresenta dois elementos de identificação na sua sequência (cor e formato), revelando uma capacidade de raciocínio bastante elevada.

Figura 13.

Padrões do tipo ABC



O padrão do tipo ABCC (Figura 14) construído pela Helena (4:4|), é um padrão um pouco mais complexo, com a repetição de um dos elementos da sequência (duas uvas).

Figura 14.

Padrão do tipo ABCC



A Clara (4:4), que também estava a manipular estes materiais (frutas), fez um padrão AABBBCCC (Figura 15) com a repetição tripla de dois elementos diferentes da sequência (três bananas e três uvas). Ao analisar o diálogo seguinte, podemos afirmar que a criança sabia identificar um padrão, reconhecer os elementos de repetição, inventar e continuar um padrão.

Figura 15.

Padrão do tipo AABBBCCC

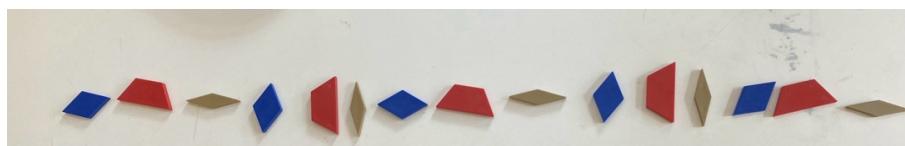


Margarida (eu) – O que estás a fazer Clara?
 Clara – Um padrão com as frutas, vês?
 Margarida (eu) – Olha que giro! E como é o teu padrão?
 Clara – Tem morangos, bananas e uvas.
 Margarida (eu) – E como estás a fazer?
 Clara – Tem dois morangos, três bananas e três uvas...
 Margarida (eu) – Uau... que giro que está!
 Clara – Pois está, mas eu já não tenho mais morangos para continuar...(aponta para o último elemento da sequência).
 Margarida (eu) – Não faz mal! Tu já sabes o que vem depois!
 Clara – Sim... são dois morangos e depois as três bananas e depois as três uvas.
 Margarida (eu) –Isso mesmo Clara!" (Caderno de formação, semana de 08/04 a 12/04/2024)

Outras crianças construíram padrões mais complexos, fruto da sua imaginação e da manipulação dos diferentes objetos. Na figura 16, temos o padrão construído pelo Guilherme D. (4:3), que utilizou diferentes formas geométricas (trapézios e losangos) na sua sequência. O padrão criado pelo Guilherme revela uma capacidade de raciocínio bastante elevada, uma vez que os elementos da sequência mudam de posição (vertical e horizontal). Neste caso, além de identificar os diferentes elementos da sequência (losango azul, trapézio vermelho e losango cinza), reconhece que a construção do padrão está associada às posições das diferentes formas geométricas, verbalizando “três deitados e três em pé”.

Figura 16.

Padrão do tipo ABCDEF



A Beatriz (4:4) também construiu um padrão único, com cinco termos diferentes (cores diferentes), fazendo uma simetria da sequência (Figura 17). Apesar de ser ter enganado na sua sequência (11º termo), a Beatriz revela a intenção de querer fazer um padrão com simetria de elementos, uma vez que continuou com a simetria dos restantes elementos.

Figura 17.

Padrão do tipo ABCDEEDCBA



Outro padrão mais complexo foi construído pelo Manuel (5:7), do tipo ABABBABB (Figura 18). Enquanto me mostrava a sua sequência, o Manuel apercebeu-se que se tinha enganado na sua sequência (19º termo), trocando o termo B pelo termo A.

Manuel – Fiz um padrão com estas cores. (aponta para a cores da sequência).

Margarida (eu) – Uau... E como é o padrão?

Manuel – Então é vermelho, amarelo, vermelho, depois dois amarelos, um vermelho e dois amarelos outra vez...

Margarida (eu) – Boa! E é assim até ao fim?

Manuel – Ahhhh... acho que sim.

Margarida (eu) – Podemos confirmar? (digo o padrão ao mesmo tempo que aponto para a sequência)

Manuel – Espera! Aqui está mal, eu troquei as cores...

Margarida (eu) – O que estava mal?

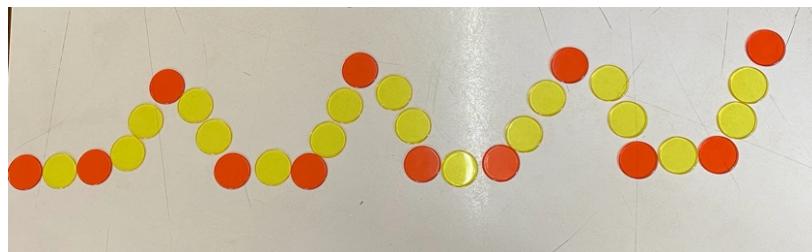
Manuel – Agora era vermelho e eu pus amarelo.

Margarida (eu) – Isso mesmo Manuel! (Caderno de formação, semana de 08/04 a 12/04/2024)

Como é relatado no diálogo anterior, o Manuel enquanto me mostrava a sua construção, percebeu que se tinha enganado num dos termos da sequência (Figura 18). Para além de identificar verbalmente, as unidades de repetição do seu padrão, este tem capacidade de corrigir a sequência (Figura 18), colocando os elementos da sua sequência numa posição que facilite a sua análise.

Figura 18.

Padrão do tipo ABABBABB do Manuel (5:7)



5.3. Ao nível das representações matemáticas

5.3.1. Creche

No contexto de creche, por serem crianças muito pequenas, os dados adquiridos não revelaram ser suficientes para concluir qualquer afirmação nesta investigação. As tarefas planificadas com as crianças não correram como estava planeado, na maioria dos casos com o grupo a perder o interesse no decorrer das atividades. Por ser um grupo muito novo, as representações mais utilizadas eram as representações ativas, uma vez que utilizavam os brinquedos e os diferentes materiais disponíveis na sala como forma de representarem e expressarem o seu pensamento e raciocínio em diferentes situações. De acordo com Bruner (1962), citado por Boavida et al (2008), estas representações expressam-se através de um conjunto de ações apropriadas para adquirir um resultado e do uso de materiais manipuláveis e de outros objetos.

5.3.2. Pré-escolar

Ao nível do pré-escolar, como pudemos observar, a propósito dos padrões, foram utilizados dois tipos de representações: as ativas e as icónicas. As representações ativas, apareceram muitas vezes em contextos de brincadeira livre, enquanto brincavam com legos ou outros materiais (lápis, canetas, etc.), assim como nas tarefas de exploração de padrões. Através das representações ativas, as crianças conseguiam partilhar com os colegas e com os adultos presentes, os seus raciocínios e pensamentos, partindo para uma troca de ideias e opiniões entre eles.

As representações icónicas apareceram muito nas produções das crianças (pinturas, desenhos, etc.,), como representação dos padrões feitos pelas mesmas.

Capítulo 6 – Conclusões

Neste último capítulo serão apresentadas as conclusões da investigação a partir da recolha e análise de dados relativamente ao desenvolvimento do raciocínio matemático, através de tarefas de exploração de padrões realizadas durante a minha investigação. Para além das respostas às questões da investigação, será também apresentada uma reflexão pessoal sobre o presente trabalho.

6.1. Respostas às questões de investigação

Partindo da questão inicial “Que raciocínio matemático as crianças desenvolvem quando envolvidas com tarefas sobre padrões?”, com o objetivo geral de compreender de que modo a exploração de padrões pode contribuir para promover o raciocínio matemático das crianças, foram selecionadas tarefas, sendo estas diferentes e com objetivos específicos de acordo com o contexto educativo.

Tendo em conta o objetivo geral acima mencionado, esta investigação pretendeu dar resposta às seguintes questões orientadoras:

- De que forma as crianças identificam um padrão?
- Que raciocínio matemático está envolvido na construção de padrões?
- Que representações matemáticas as crianças apresentam quando envolvidas com tarefas sobre padrões?

É de reforçar que, em contexto de creche, as atividades e tarefas foram mais difíceis de realizar e obter dados, uma vez que o grupo de crianças é de idade muito precoce (1-3 anos). Com o grupo de pré-escolar, os dados obtidos permitiram dar resposta às três questões da investigação.

1. De que forma as crianças identificam um padrão?

No ensino da matemática, a utilização e exploração de padrões contribui para que as crianças aprendam matemática com significado, permitindo estabelecer relações, realizar previsões e generalizações (NCTM, 2007). Segundo Alves e Canavarro (2016), a realização de tarefas que envolvam a exploração de padrões, permite que as crianças começem a adquirir e compreender a noção de variável, desenvolvendo o pensamento algébrico e o raciocínio matemático. As crianças devem ser incentivadas a experimentar diferentes atividades exploratórias, com recursos a materiais manipuláveis diversificados, “(...) de forma a identificar, criar e continuar padrões, e lidar com as diferentes

propriedades das relações, em particular as que envolvem conceitos de proporcionalidade, que são aspectos essenciais para o desenvolvimento do pensamento algébrico” (Borralho, et al., 2007 p. 6).

Assim, os padrões representam uma das bases do pensamento algébrico e através da sua exploração, as crianças são incentivadas a generalizar ideias e reconhecer pontos em comum, contribuindo para melhorar a sua capacidade de conhecer, compreender e utilizar símbolos matemáticos para interpretar um problema.

Em contexto de creche, foi evidente que a definição de padrão não estava presente no grupo de crianças. Tanto durante as atividades realizadas de exploração de padrões, como em observações diretas e em conversas informais com a educadora cooperante, foi notório que o grupo de crianças não entendia nem reconhecia um padrão. Já em contexto do pré-escolar, as crianças entenderam desde cedo a definição de padrão, assim como as suas características, conseguindo enunciá-las.

Durante a minha intervenção em creche, procurei trabalhar com materiais lúdicos e interessantes para as crianças, que cativassem a sua atenção e motivassem a sua criatividade e que as levassem a reconhecer regularidades e estabelecer relações entre objetos. Apenas numa das tarefas propostas é que foi possível verificar que duas crianças (as mais velhas do grupo) conseguiam identificar um padrão, reconhecendo as suas características e continuar a sequência.

Relativamente ao contexto de pré-escolar, com atividades de exploração e manipulação de materiais, procurei que as crianças tentassem estabelecer relações entre os objetos, de forma que conseguissem reconhecer regularidades durante a realização das tarefas. Estas mostraram ser capazes de entender o que são padrões, adquirir e compreender a noção de variável, assim como serem capazes de identificarem e criarem padrões sozinhos.

2. Que raciocínio matemático está envolvido na construção de padrões?

De acordo com as OCEPE (Silva et al., 2016), reconhecer padrões, compreender a sua repetição numa sequência e ser capaz de a continuar, constituem elementos importantes para o desenvolvimento do raciocínio matemático. Através dos padrões, as crianças conseguem estabelecer novas relações e diferentes generalizações, assim como desenvolver o sentido de símbolo. Segundo o NCTM (2007), a capacidade de raciocinar apresenta-se como uma habilidade elementar para a compreensão matemática, que envolve tanto os processos como a explicitação e justificação das ideias dos alunos.

Em contexto de creche, foi possível observar alguns processos do raciocínio matemático por parte do grupo, no decorrer de atividades de exploração e manipulação de materiais. Mesmo sendo um grupo de crianças de idade muito precoce, estas conseguiram desenvolver diferentes dimensões do raciocínio matemático, desde a classificação e, em algumas situações, a justificação. Durante a exploração de padrões, algumas crianças demonstraram serem capazes de ter um raciocínio matemático bastante desenvolvido e perspicaz.

No contexto de pré-escolar, as atividades de exploração de padrões realizadas com as crianças, permitiu observar um nível de conhecimento matemático mais elevado, uma vez que já eram capazes de recorrer a processos do raciocínio matemático. A última atividade realizada com o grupo, permitiu que estas conseguissem identificar, criar e continuar padrões, fazer generalizações, previsões, assim como estabelecer novas relações entre objetos manipulados.

Podemos afirmar que estão envolvidas diferentes dimensões do raciocínio matemático na construção de padrões, pois em ambos os contextos as crianças conseguiram evidenciar processos do seu raciocínio, sendo capazes de conjecturar, generalizar, classificar e justificar, quando envolvidas em tarefas exploração de padrões.

3. Que representações matemáticas as crianças apresentam quando envolvidas com tarefas sobre padrões?

Considerando que as representações facilitam o raciocínio e constituem ferramentas essenciais para as demonstrações e que diferentes representações apoiam diferentes formas de pensar e manipular objetos matemáticos (NCTM, 2007), é necessário dar especial atenção às produções feitas pelas crianças, pois estas constituem-se como “(...) poderosas ferramentas de raciocínio” (NCTM, 2007, p.160) e como “(...) ferramentas fundamentais para pensar matemática” (Boavida et al, 2008, p.71), uma vez que contribuem para o desenvolvimento das capacidades transversais de raciocínio matemático e de resolução de problemas.

As representações realizadas pelos alunos, permitem aos educadores/professores compreender e perceber os seus raciocínios matemáticos, pois dada a “(...) impossibilidade de aceder diretamente ao raciocínio dos alunos, as representações que estes usam para comunicar esse raciocínio são fundamentais” (Mata-Pereira & Ponte, 2012, p.84).

No contexto de creche, as representações feitas por este grupo de crianças não revelaram ser suficientes para apresentar conclusões consistentes nesta investigação. Por ser um grupo crianças de idade muito precoce, as representações mais utilizadas eram as representações ativas, uma vez que utilizavam os brinquedos e os diferentes materiais disponíveis na sala como forma de representarem e expressarem o seu pensamento e raciocínio em diferentes situações.

Em contexto de pré-escolar foi notório o uso de representações ativas e icónicas por parte das crianças, revelando ser a forma mais eficaz de estas comunicarem aos outros o seu pensamento e raciocínio matemático. No decorrer das atividades, a maioria das crianças revelou ter necessidade de representar o seu pensamento, como forma facilitadora de raciocínio durante a construção de padrões. As representações ajudaram as crianças durante o processo de identificação e construção de padrões, promovendo uma organização visual do seu raciocínio, assim como método de comunicação aos outros.

Tendo em conta as análises das duas valências, podemos concluir que a exploração de padrões com diferentes materiais, permitiram que as crianças conseguissem desenvolver diversos processos do raciocínio matemático.

6.2. Reflexão Pessoal

Terminado o presente relatório, posso agora fazer uma reflexão baseada nas aprendizagens e dificuldades sentidas ao longo deste percurso.

Posso afirmar que esta jornada não correu como tinha idealizado, com algumas surpresas que me fizeram parar durante uns anos. As semanas de começar o estágio em creche em 2021, descobri que ia ser mãe e estava muito aflita sem saber lidar com tudo o que tinha para fazer. Entre querer ser uma boa estagiária, fazer um bom trabalho na minha intervenção e dar o meu melhor, estava também a passar por uma gravidez, que teve um início bastante complicado. As doze semanas de intervenção em creche, foram muito complicadas para mim, porque apesar de tentar dar o meu melhor, senti que não estava a fazer tudo o que queria, deixando-me muito desmotivada para continuar. Devido à pandemia não tive a oportunidade de realizar o estágio na licenciatura e, por isso, estava muito entusiasmada para iniciar esta nova etapa do meu percurso, a querer fazer e aprender tudo o que não pude fazer anteriormente. Acredito que a gravidez foi uma grande condicionante na minha intervenção, pois não estava a 100% a nível físico, psicológico e emocional, limitando o meu trabalho prático e teórico (planificações, notas de campo, etc.).

A segunda intervenção, em contexto de pré-escolar, foi realizada três anos depois, em Lisboa. Durante a minha prática surgiram alguns desafios, nomeadamente a gestão do tempo, pois ser mãe-estudante pode ser um pouco mais difícil do que quando era apenas estudante. Desta vez, consegui aproveitar mais o estágio, onde fui desenvolvendo uma capacidade de observar e ouvir as crianças, de registar e refletir sobre algumas situações importantes, que melhoraram e adequaram a minha intervenção com as mesmas.

No que diz respeito à escolha do tema, sempre tive um interesse especial pela matemática e pela forma como as crianças, desde muito novas, conseguiam adquirir noções matemáticas. Depois de ter a unidade curricular de Matemática na Infância com a Professora Ana Paula Canavarro, no primeiro semestre do mestrado, fiquei muito fascinada e interessada em investigar de que forma as crianças conseguiam desenvolver o seu raciocínio matemático. Ao conversar com o Professor António Borralho, decidimos que a exploração de padrões poderia ser uma boa abordagem para investigar de que forma as crianças desenvolvem o seu raciocínio matemático. Durante as minhas intervenções procurei incentivar e cativar as crianças para a área da matemática, que tão importante é desenvolver desde cedo nas crianças.

Apesar de todas as dificuldades, consegui retirar muitas aprendizagens enquanto estagiária, que levo para a minha vida pessoal e profissional. Posso dizer que, hoje, sou uma pessoa mais confiante, determinada, assim como uma profissional mais informada e interessada em saber mais, procurando refletir e aprofundar conhecimentos profissionais e, sobretudo, interessada em analisar e refletir sobre as minhas práticas de sala de aula de modo a proporcionar um desenvolvimento profissional sustentado.

Referências bibliográficas

- Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na educação básica*. Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.
- Alarcão, I. (2001). Professor-Investigador: Que sentido? Que formação? In B. P. Campos (Org.). *Formação Profissional de Professores do Ensino Superior*, vol. I (pp. 21-31). Porto Editora.
- Alves, B., Canavarro, A., P., (2018). Desenvolvimento do pensamento algébrico de jovens crianças: Potencialidades de exploração de padrões, no contexto do ensino exploratório da Matemática. *Debates em Educação*, 10(22), 248-270.
- Alves, B., Canavarro, A. (2016). Os padrões como recurso no desenvolvimento do pensamento algébrico. In GD1 – *Os recursos e o ensino da Matemática* (pp. 83-98). EIEM.
- Barbosa, A. (2009). *A resolução de problemas que envolvem a generalização de padrões em contextos visuais: um estudo longitudinal com alunos do 2.º ciclo do ensino básico* [Tese de doutoramento, Universidade do Minho]. Repositório da Universidade do Minho. <http://hdl.handle.net/1822/10561>
- Boavida, A. (2008). Raciocinar para aprender e aprender a raciocinar. *Educação e Matemática*, 100, 1.
- Borralho, A., Barbosa, E. (2011, 26-30 Junho). *Padrões e o desenvolvimento do pensamento algébrico*. XIII CIAEM – IACME, Recife, Brasil.
- Borralho, A., Cabrita, I., Palhares, P. e Vale, I. (2007). Os Padrões no Ensino e Aprendizagem da Álgebra. In I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca, L. Santos e P. Canavarro (Orgs), *Números e Álgebra* (pp. 193-211). Lisboa: SEM-SPCE.
- Botelho, F., Rodrigues, M., R., Silva, F. (2014). A investigação-ação no projeto de investigação do mestrado em educação pré-escolar e ensino do 1º ciclo do ensino básico. In Vasconcelos, A. A., *Entre a teoria, os dados e o conhecimento, II* (p. 61-71). Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico. <http://hdl.handle.net/10400.26/9039>
- Cabrita, I., & Fonseca, I. (2012). Capacidades transversais em educação em matemática. In H. Pinto, H. Jacinto, A. Henriques, A. Silvestre & C. Nunes (Orgs.), *Atas do XXIII Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 539-544). APM.
- Canavarro, A., P. (2007). O pensamento algébrico na aprendizagem da matemática nos primeiros anos. *Quadrante*, 16(2), 82-118.
- Canavarro, A. P., & Pinto, M. E. (2012). O raciocínio matemático aos seis anos: Características e funções das representações dos alunos. *Quadrante*, 21(2), 51-79.
- Coutinho, C., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M., & Vieira, S. (2009). Investigação-Ação: Metodologia preferencial nas práticas educativas. *Revista Psicologia, Educação e Cultura*, 13(2), 355-379.
- Fonseca, K., H., O. (2012). Investigação-ação: uma metodologia para prática e reflexão docente. *Revista Onis Ciência*, 1 (2), 16-31.
- Fonseca, L. (2018). Mathematical reasoning and proof schemes in the early years. *Journal of the European Teacher Education Network*, 13, 34–44.
- Henriques, A. C. (2012). O raciocínio matemático na exploração de tarefas de investigação: Um estudo com alunos universitários. *Quadrante*, 21(2), 140-163.
- Mata-Pereira, J., & Ponte, J. P. (2012). Raciocínio matemático em conjuntos numéricos: Uma investigação no 3.º ciclo. *Quadrante*, 21(2), 81-110. <https://repository.ul.pt/bitstream/10451/22633/1/Mata-Pereira%20Ponte%20Quadrante%2021-2%202012.pdf>

- Mata-Pereira, J., & Ponte, J. P. (2013). Desenvolvendo o raciocínio matemático: Generalização e justificação no estudo das inequações. *Boletim GEPEM*, 62, 17-31. https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/22619/1/MataPereira%2c%20Ponte%20Boletim_Gep_em_62%202013.pdf
- Máximo-Esteves, L. (2008). Visão Panorâmica da Investigação-Ação. Porto Editora.
- Mesquita-Pires, C. (2010). A Investigação-acção como suporte ao desenvolvimento profissional docente. *Revista de Educação. Inovação, Investigação em Educação*, 2 (2). 66-83.
- Ministério da Educação (2013). *Aprendizagens essenciais da Matemática no ensino básico*. Departamento da Educação Básica.
- Moreira, D., & Oliveira, I. (2003). *Iniciação à Matemática no Jardim de Infância*. Universidade Aberta.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar*. APM
- Oliveira, P. (2008). O raciocínio matemático à luz de uma epistemologia soft. *Educação e Matemática*, 100, 3-9.
- Pimentel, T., Vale, I. (2012). Os padrões e o raciocínio induutivo em matemática. *Quadrante*, 21(2), 29-50.
- Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa própria prática. In GTI (Ed.), *Refletir e Investigar sobre a prática profissional* (pp. 3-25). APM
- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M. E. & Oliveira, P. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Ministério da Educação.
- Serrazina, L. & Oliveira, I. (2001). O professor como investigador: Leitura crítica de investigações em educação matemática. Atas do XII Seminário de Investigação em Educação Matemática (pp. 29-55). APM
- Serrazina, L., Oliveira, I. (2002). A reflexão e o professor como investigador. In GTI (Ed.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 29-45). APM
- Silva, I. L., Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar*. Ministério da Educação/Direção Geral da Educação.
- Vale, I., Pimentel, T. (2010). *Padrões e conexões matemáticas no ensino básico*. *Educação e Matemática*, 110, 33-38.
- Vale, I. (2012). As tarefas de padrões na aula de Matemática: Um desafio para professores e alunos. *Interacções*, 20, 181-207.