



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Daniela Andreia Teixeira Pinto

EXPLORAÇÃO DE PADRÕES NO ENSINO PRÉ-ESCOLAR
Um estudo no domínio da Matemática

Mestrado em Educação Pré-Escolar

Relatório Final da Prática de Ensino Supervisionada II
efectuado sob a orientação da
Professora Doutora Ana Cristina Coelho Barbosa

Junho de 2011

AGRADECIMENTOS

Sem a presença de várias pessoas durante este trabalho a sua realização não seria possível. Assim, não poderia deixar de agradecer a todas essas pessoas.

O meu primeiro agradecimento vai para a Professora Doutora Ana Barbosa que desde o início orientou todo o trabalho, pelos conselhos, pela inteira disponibilidade e apoio incondicional que sempre demonstrou até ao último momento.

À minha Educadora Cooperante e a todas as crianças do Jardim-de-Infância com quem tive a oportunidade de realizar o meu trabalho, pelas experiências partilhadas e pela forma como me receberam, que nunca serão esquecidas.

Ao meu par de estágio, Anabela Ferreira, pela sua amizade, pelos seus conselhos e disponibilidade para me ouvir.

Aos meus pais, ao meu irmão, pela compreensão e apoio que me prestaram durante todo o trabalho realizado.

A todos os meus amigos que de alguma forma de ouviram e me aconselharam, especialmente à Carina, à Juliana, à Sandra, à Cátia, à Marta e à Carla, pelas ansiedades partilhadas.

A todos vocês, o meu muito obrigado.

RESUMO

O presente estudo enquadra-se no domínio da Matemática e tem como objectivo principal compreender a forma como crianças do pré-escolar resolvem tarefas que envolvem a exploração de padrões, quer de repetição quer de crescimento. Deste problema surgiu a seguinte questão de investigação: Que estratégias são utilizadas pelas crianças e que dificuldades apresentam na exploração de padrões de repetição e de crescimento?

Para concretizar este estudo, foi definida uma proposta pedagógica constituída por cinco tarefas, sendo três delas dedicadas à exploração de padrões de repetição e duas aos padrões de crescimento. A metodologia adoptada neste estudo foi a qualitativa, optando-se por um *design* de estudo de caso. A recolha de dados foi realizada numa turma do pré-escolar, integrada no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada, e as técnicas de recolha de dados utilizadas foram a observação participante, gravações áudio e vídeo e documentos de natureza diversificada.

A análise dos dados permitiu a aplicação de estratégias diversificadas na exploração de padrões de repetição e de crescimento, algumas comuns, como a correspondência termo a termo, outras específicas de cada tipo, como a estratégia recursiva nos padrões de crescimento. As dificuldades evidenciadas pelas crianças centraram-se na continuação de padrões em espaços limitados e no reconhecimento de determinadas estruturas dos padrões de repetição, revelando também dificuldades influenciadas pela visualização, como a identificação de disposições espaciais e de formas. Em geral, esta proposta pedagógica parece ter contribuído para a mobilização e desenvolvimento de conhecimentos matemáticos nas crianças, não só no âmbito dos padrões mas também noutros temas da matemática.

Palavras-chave: Educação Pré-Escolar; Matemática; Padrões de repetição; Padrões de Crescimento

ABSTRACT

The present study fits in the area of Mathematics and has as main objective understanding how pre-school children solve tasks that involve pattern exploration, either repetition or growth patterns. This problem lead to the following research question: What strategies are used by preschool children and what difficulties emerge when they explore repetition and growth patterns?

To conduct this study, we defined a didactical proposal that included five tasks, three of them dedicated to repetition patterns and two dedicated to growth patterns. The methodology adopted in this study was a qualitative one, through a case study *design*. The data collection was carried out in a pre-school class, integrated in the context the Supervised Teaching Practice, and the data collection techniques used were participant observation, audio and video recordings and documents of diverse nature.

The data analysis of the data allowed me to identify the application of several strategies, with repetition and growth patterns, some of them were common, such as the one by one correspondence, others were specific to each type of pattern, such as recursive strategy used with growth patterns. The difficulties revealed by the children focused on continuing patterns in limited spaces and in the recognition of certain structures of repetition patterns, revealing also some difficulties influenced by visualization, such as the identification of spatial arrangements and forms. In general, this didactical proposal appears to have contributed to the mobilization and development of mathematical knowledge of the children involved, not only in the context of patterns but also on other topics of mathematics.

Key-words: Pre-school education; Mathematics; Repetition patterns; Growth patterns

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	ii
RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE TABELAS	viii
LISTA DE ABREVIATURAS	ix
CAPÍTULO I- ENQUADRAMENTO DO ESTUDO	2
Pertinência do estudo	2
Problema e questões de investigação.....	3
Organização do estudo.....	4
CAPÍTULO II – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	5
Contributos da Psicologia	5
A Matemática na Educação Pré-Escolar.....	6
Os Padrões e a Matemática.....	7
O conceito de padrão em Matemática.....	8
Os padrões na matemática escolar	9
Padrões de repetição	10
Padrões de crescimento	13
CAPÍTULO III- METODOLOGIA ADOPTADA	15
Opções metodológicas	15
Contexto educativo	17
Recolha de dados	18
Observação	18
Gravações áudio e vídeo	19
Documentos.....	19
As tarefas.....	20
Análise de dados	21
Calendarização do estudo	22
CAPÍTULO IV- ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	24
Tarefa 1 - A Lagartinha Colorida	24

Introdução da tarefa	24
Exploração da tarefa	25
Reflexão.....	27
Tarefa2 - O Comboio do João	28
Introdução da tarefa	28
Exploração da tarefa	30
Reflexão.....	32
Tarefa 3 - Para a minha Mãe	32
Introdução da tarefa	32
Exploração da tarefa	33
Reflexão.....	36
Tarefa 4 - Os Peixinhos.....	37
Introdução da tarefa	37
Exploração da tarefa	38
Reflexão.....	41
Tarefa 5 - Comboio Mágico	42
Introdução da tarefa	42
Exploração da tarefa	43
Reflexão.....	46
CAPÍTULO V- CONCLUSÕES	48
Síntese do estudo.....	48
Estratégias e dificuldades na exploração de padrões de repetição	49
Estratégias e dificuldades na exploração de padrões de crescimento	52
Padrões de repetição vs Padrões de crescimento	53
Reflexão final	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
ANEXOS	58

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1-</i> registo de uma criança que alterou as cores mas não a estrutura do padrão	26
<i>Figura 2-</i> registo de uma criança que aplicou a estrutura ABAB e retomou a estrutura AABAAB no final	26
<i>Figura 3-</i> registo de uma criança que fez a continuação da estrutura aleatoriamente.....	27
<i>Figura 4-</i> Comboio do João.....	29
<i>Figura 5-</i> registo do trabalho de uma criança que utilizou a sequência ABAB ao longo da tabela .	34
<i>Figura 6-</i> registo do trabalho de uma criança que usou a correspondência das imagens por coluna	34
<i>Figura 7-</i> registo do trabalho de uma criança que completou a tabela sem usar um critério.....	34
<i>Figura 8-</i> registo do trabalho de uma criança que usou a simetria e posteriormente utilizou a estrutura ABAB	35
<i>Figura 9-</i> registo do trabalho de uma criança que continuou a sequência ABAB até à 3ª linha e depois fez correspondência por colunas.....	36
<i>Figura 10-</i> Os Peixinhos.....	38
<i>Figura 11-</i> registo do trabalho de uma criança que desenhou três peixes no 4º rectângulo	40
<i>Figura 12-</i> registo de uma criança que desenhou quatro peixes no 5º rectângulo	40
<i>Figura 13-</i> registo de uma criança que desenhou livremente.....	41
<i>Figura 14-</i> Representação do Comboio Mágico	42
<i>Figura 15-</i> registo da reprodução do comboio	44
<i>Figura 16-</i> registo de uma criança que usou cores diferentes para cada dia.....	45
<i>Figura 17-</i> registo de uma criança que copiou e continuou correctamente o padrão	45
<i>Figura 18-</i> registo de uma criança que não identificou o padrão.....	46
<i>Figura 19-</i> registo de uma criança que fez o registo incorrecto no 5º dia	46

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- <i>Síntese das técnicas de recolha de dados utilizadas no estudo</i>	20
Tabela 2- <i>Calendarização do estudo</i>	22

LISTA DE ABREVIATURAS

EB1-Escola Básica do 1º Ciclo

DEB-Departamento de Educação Básica

DGIDC-Direcção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular

ME-Ministério da Educação

NCTM-National Council of Teachers of Mathematics

OCEPE-Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar

PAA-Projecto Anual de Actividades

PCT-Projecto Curricular de Turma

CAPÍTULO I- ENQUADRAMENTO DO ESTUDO

Este capítulo está organizado em três secções. Na primeira reflecte-se acerca da pertinência do estudo, tendo por base motivações pessoais e a relevância do tema em contexto curricular. Posteriormente, é definido o problema e a questão a investigar, terminando com a descrição da organização do trabalho.

Pertinência do estudo

Moreira e Oliveira (2003) sustentam que, com a evolução da sociedade e a emergência de constantes problemas no quotidiano, há cada vez mais necessidade em recorrer à matemática, para dar resposta a várias situações e, neste sentido, é importante familiarizar as crianças com a matemática para se sentirem mais confiantes quando se confrontarem com desafios que exijam a mobilização de conhecimentos matemáticos. Podemos encontrar a matemática presente em várias situações com que nos deparamos diariamente, situações essas em que por vezes nem nos apercebemos que estamos a recorrer a ferramentas desta natureza. A Matemática é actualmente considerada um pilar para o desenvolvimento cognitivo das crianças e funciona também como factor catalisador de aprendizagens noutras áreas e domínios. A Matemática é perspectivada nas *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar* (DEB, 1997) como uma forma de linguagem que permite às crianças interpretar e compreender o mundo que as rodeia, mas salientam ainda a importância do desenvolvimento do pensamento matemático nestas idades, através de actividades motivadoras e desafiantes.

Nos currículos de Matemática escolar (DEB, 1997; ME-DGIDC, 2007) podemos constatar que os padrões são um tema fundamental para o desenvolvimento do conhecimento matemático e para a aquisição de várias competências. Os padrões são um tema que abrange todos os níveis de ensino, desde o pré-escolar ao ensino secundário, facto que lhes confere um carácter transversal. As actividades centradas na exploração de padrões, quer de repetição quer de crescimento, envolvem normalmente capacidades de

ordem superior, caracterizando-se como actividades ricas e potenciadoras de aprendizagens significativas (NCTM, 2007).

O enfoque nos padrões neste estudo deve-se ao facto da importância que lhes é atribuída no percurso escolar das crianças. Decidi estudar não só os padrões de repetição mas também os padrões de crescimento uma vez que estes últimos, normalmente, não são explorados no ensino pré-escolar, sendo dada prioridade aos padrões de repetição. Este facto, despertou o meu interesse em perceber as estratégias e dificuldades evidenciadas nos dois tipos de padrão. Qualquer tipo de padrão contribui para o desenvolvimento de capacidades matemáticas importantes não se podendo por isso afirmar que uma tipologia é mais importante do que a outra. Vale et al. (2009) referem que é fundamental proporcionar tarefas que envolvam tanto padrões de repetição como de crescimento, já que os padrões tornam a matemática mais apelativa e motivadora ao mesmo tempo que potenciam o sentido estético e a criatividade, estabelecendo ligações entre diferentes temas.

Problema e questões de investigação

Este estudo enquadra-se no domínio da Matemática, com um particular enfoque no tema dos padrões. O principal objectivo desta investigação consiste em compreender a forma como crianças do pré-escolar resolvem tarefas que envolvem a exploração de padrões, quer de repetição, quer de crescimento. Assim, no âmbito deste problema foi formulada a seguinte questão de investigação:

- Que estratégias são utilizadas pelas crianças e que dificuldades apresentam na exploração de padrões de repetição e de crescimento?

Depois de definida a questão principal, foi elaborada uma proposta pedagógica composta por cinco tarefas, três das quais envolviam padrões de repetição e as outras duas padrões de crescimento.

Organização do estudo

O presente trabalho é composto por cinco capítulos sendo eles: Enquadramento do Estudo, Fundamentação Teórica, Metodologia Adoptada, Análise e Interpretação dos Dados e Conclusões. Aos principais capítulos seguem-se as Referências Bibliográficas e os Anexos.

Neste primeiro capítulo são abordados aspectos que fundamentam a pertinência do estudo, é definido o problema e a principal questão de investigação, sendo ainda feita referência à forma como o trabalho está estruturado.

O segundo capítulo diz respeito à Fundamentação Teórica e encontra-se dividido em duas partes fundamentais. A primeira é mais geral e centra-se nos contributos da Psicologia para a Educação Pré-escolar, para posteriormente analisar a abordagem da Matemática neste nível de ensino. Na segunda parte deste capítulo aborda-se a temática dos padrões, mais concretamente o conceito, o seu papel na matemática escolar, focando aspectos relacionados com os padrões de repetição e os padrões de crescimento.

No terceiro capítulo, Metodologia Adoptada, são explicitadas as opções metodológicas deste estudo, sendo descritas detalhadamente as fases de recolha e análise dos dados.

O quarto capítulo refere-se à Análise e Interpretação dos Dados. Neste capítulo são apresentados e discutidos os principais resultados da implementação da proposta pedagógica, apresentando uma descrição, para cada uma das cinco tarefas relacionada com estratégias e dificuldades evidenciadas pelas crianças.

No quinto e último capítulo, Conclusões, começa-se por fazer uma síntese do estudo, como forma de o enquadrar nesta fase final. De seguida, são apresentadas as conclusões do estudo, relacionadas com estratégias e dificuldades evidenciadas pelas crianças, tanto na exploração de padrões de repetição como nos padrões de crescimento. Por fim, é feita uma reflexão final de todo o trabalho desenvolvido.

CAPÍTULO II – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são discutidas as principais temáticas que enquadram o estudo. Começa-se por discutir os contributos da Psicologia para a Educação Pré-Escolar e a relevância curricular da Matemática neste nível. Posteriormente são apresentadas algumas perspectivas sobre o conceito de padrão, particularizando para os padrões de repetição e de crescimento.

Contributos da Psicologia

Piaget e Vygotsky são duas referências incontornáveis da Psicologia que deram contributos importantes para a compreensão do desenvolvimento do pensamento matemático das crianças.

A teoria proposta por Piaget incidia numa perspectiva construtivista do desenvolvimento cognitivo. Os estudos conduzidos com crianças pequenas, contribuíram significativamente para uma melhor compreensão do desenvolvimento mental nestas idades. Piaget defendia que as aprendizagens eram consequência das interações entre o sujeito e os objectos observados e manipulados, havendo, desta forma, uma participação activa e determinante do sujeito na construção do seu conhecimento (Sprinthall & Sprinthall, 1993). Foi Piaget o primeiro a apelar para a importância que da lógica nas aprendizagens matemáticas, reforçando que é através do conhecimento físico, despoletado pelo contacto com o mundo que rodeia a criança, que gradualmente se irão estabelecer relações e interiorizar regras que passarão a constituir o conhecimento lógico-matemático, operando num plano abstracto.

Tal como Piaget, também o contributo da perspectiva de Vygotsky foi bastante significativo para estimular a compreensão do desenvolvimento do pensamento cognitivo das crianças e teve grande impacto em muitas linhas de investigação em educação (Ginsburg et al., 1997). Vygotsky destaca a importância da influência dos factores sociais na construção do conhecimento e no desenvolvimento cognitivo, defendendo que as interações da criança no contexto que integra, tendo contacto directo com elementos culturais mediadores, especialmente os seus pares e adultos, promovem a emergência de processos mentais cada vez mais elaborados (Gaspar, 2001, referido por Barbosa, 2010).

Qualquer contexto físico em que a criança se encontre, está rodeada de fenómenos que remetem para o recurso a competências matemáticas e a teoria de Vygotsky, perspectivada no desenvolvimento matemático, demonstra que tantos os factores sociais como os culturais são importantes para a aprendizagem e que o conhecimento matemático que as crianças possuem não pode ser retirado do contexto em que ocorre (Barbosa, 2010).

A Matemática na Educação Pré-Escolar

A Matemática representa um domínio específico da Área de Expressão e Comunicação nas *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar* (DEB, 1997). É assim reconhecida como uma forma de comunicação, complementar à língua materna, com as suas próprias regras e simbolismo, que permite simultaneamente compreender e interpretar o mundo que nos rodeia.

Moreira e Oliveira (2003) afirmam que a abordagem da matemática na educação pré-escolar tem sofrido algumas alterações nas últimas décadas. Estas mudanças relacionam-se, entre outros factores, com a necessidade de acompanhar o desenvolvimento da sociedade e da emergência de novos desafios no quotidiano, sendo constantemente necessárias ferramentas matemáticas para os resolver. É importante relacionar a matemática com o quotidiano, conferindo-lhe essa visibilidade, de forma a que as crianças desde cedo percebam que podem aplicar conhecimentos matemáticos sempre que surjam situações que assim o exijam. Nas actuais orientações curriculares, um dos aspectos chave é a resolução de problemas, considerada como uma importante capacidade transversal a desenvolver, atravessando outras áreas e domínios (DEB, 1997; ME-DGIDC, 2010). Incontornável também é o recurso a diversos tipos de materiais manipuláveis para explorar conceitos afectos aos diferentes temas matemáticos, partindo sempre de uma perspectiva construtivista.

O pensamento matemático ocorre logo nos primeiros anos de vida da criança, mesmo antes do início da vida escolar as crianças trazem consigo conhecimentos resultantes das suas vivências. No percurso pelo ensino pré-escolar, o educador deve ter conhecimento da matemática informal que cada criança possui de forma a construir novas aprendizagens que permitam a sua evolução para uma matemática mais formal.

Estas aprendizagens constroem-se através da curiosidade e do desejo que as crianças demonstram em saber mais e devem ser estimuladas através da proposta de experiências ricas e desafiadoras (NCTM, 2007). Se as actividades matemáticas forem adequadas à idade e às características das crianças representam uma ferramenta importante para que estas desenvolvam ideias relacionadas com inúmeros temas, como: padrões, números, forma e espaço. Cabe aos adultos, em particular, aos educadores proporcionarem momentos estimulantes que envolvam os conceitos anteriormente referidos, encorajando o pensamento matemático e valorizando a criatividade (Barros & Palhares, 1997). É ainda importante que as crianças estejam envolvidas e tenham confiança na sua própria capacidade de construir o seu conhecimento matemático.

A aprendizagem da matemática nos primeiros anos está normalmente associada à resolução de problemas com recurso a materiais manipuláveis. O facto de as crianças terem a oportunidade de recorrer a materiais manipuláveis para a realização de actividades, leva a que tenham outro interesse e entusiasmo pelo que estão a fazer, envolvendo-se muito mais. Existe uma grande variedade de materiais que os educadores devem proporcionar às crianças para desenvolver o seu conhecimento matemático, considerando que devem ser apelativos e diversificados nas suas potencialidades (NCTM, 2007).

Ao longo destes primeiros anos, é particularmente importante que as crianças desenvolvam e construam bases matemáticas que serão fundamentais no seu percurso escolar e pessoal. É ainda fundamental que o ensino pré-escolar proporcione uma visão positiva da matemática e que o educador crie oportunidades para desenvolver o gosto por *fazer* matemática, proporcionando experiências significativas, que partam dos interesses das crianças, e que envolvam propostas que apelem à resolução de problemas e ao desenvolvimento do raciocínio e comunicação matemáticos (DEB, 1997; NCTM, 2007).

Os Padrões e a Matemática

Nesta secção é evidenciada a dificuldade que vários autores sentem em definir o conceito padrão bem como da importância da presença dos padrões na matemática escolar. Apresento também uma definição apoiada, na literatura, para padrão de repetição e para padrão de crescimento destacando características de cada um.

O conceito de padrão em Matemática

É possível encontrar na literatura uma grande diversidade de referências ao termo padrão e é incontornável a importância que este tem na Matemática, no entanto, não existe uma definição consensual para este conceito.

Vale et al. (2009) referem que o conceito de padrão vai muito para além daquilo que imaginamos quando ouvimos este termo. Usualmente, quando se pensa em padrão, é associado ao contexto dos padrões visuais ou dos frisos, como os que aparecem nos papéis de parede e nos tecidos. Esta é uma perspectiva bastante simplista e redutora do significado de padrão. Devlin (2002) apresenta uma perspectiva muito mais abrangente ao afirmar que:

O que o matemático faz é examinar “padrões” abstractos – padrões numéricos, padrões de formas, padrões de movimento, padrões de comportamento, etc. Estes padrões tanto podem ser reais como imaginários, visuais ou mentais, estáticos ou dinâmicos, qualitativos ou quantitativos, puramente utilitários ou assumindo um interesse pouco mais que recreativo. Podem surgir a partir do mundo à nossa volta, das profundezas do espaço e do tempo, ou das actividades mais ocultas da mente humana. (p.9)

Neste sentido, um padrão vai muito para além do que vemos ou imaginamos. Pode considerar-se uma sequência ou um *arrumo* de formas, cores, números, imagens, entre outros aspectos, onde são visíveis regularidades. Isto significa que estão presentes em várias situações do meio que nos rodeia e é esse o factor que nos leva a procurar e criar padrões. Podemos observá-los em diferentes áreas e contextos como na Música, na Geografia, na Natureza, na Arquitectura (Vale et al., 2009),

Recentemente considera-se que a Matemática está directamente associada à procura de padrões, sendo este o tipo de trabalho inerente à actividade matemática. A Matemática é, por isso, considerada por alguns autores como a *ciência dos padrões* (Devlin, 2002; Steen, 1988, referida por Alvarenga, 2006) deixando perspectivar a transversalidade deste tema, tanto nos diversos tópicos matemáticos, como nos diferentes níveis de ensino.

Apesar da não existência de uma definição formal consensual para o conceito de padrão em Matemática, ideias como mudança, repetição, sequência, regularidade, prolongamento, são cruciais e incontornáveis. Independentemente dos entes que estão envolvidos na sua estrutura, qualquer padrão pode ser descrito relativamente à forma

como pode ser continuado, quer seja numérico, geométrico, de movimento, pictórico, etc. (Barbosa, 2010).

Os padrões na matemática escolar

Os estudos com incidência na exploração de padrões, desde o ensino pré-escolar, têm vindo a ser cada vez mais visíveis e sustentam-se na ideia de que são uma poderosa ferramenta para ajudar as crianças a encontrar relações, a formular conjecturas e a estabelecer generalizações. Nas *Orientações Curriculares para o Ensino Pré-escolar* (DEB, 1997) afirma-se que o trabalho com padrões é fundamental no desenvolvimento do raciocínio lógico e devem ser explorados padrões em diferentes contextos, desde numéricos a pictóricos, padrões de ritmo, padrões de linguagem e até de movimento. As *Metas de Aprendizagem para a Educação Pré-Escolar* (ME-DGIDC, 2010), no domínio da Matemática, salientam que as crianças devem interiorizar um conjunto de conhecimentos, no que diz respeito aos padrões, ao terminarem o ensino pré-escolar, nomeadamente: encontrar e estabelecer padrões; descobrir a regra subjacente a um padrão; e inventar padrões. O NCTM (2007) sustenta que as crianças começam a desenvolver conceitos elementares associados aos padrões, funções e álgebra ainda antes de iniciarem o ensino da matemática formal. A repetição e o crescimento de padrões estão presentes em muitas das experiências proporcionadas às crianças como músicas repetitivas e poemas que interiorizam mais facilmente por terem estas estruturas. Os padrões contribuem assim para a organização do mundo da criança, permitindo reconhecer a organização de um qualquer conjunto de números, objectos ou imagens, permitindo-lhes descobrir qual o termo que se segue. Os mais novos devem ter a oportunidade de encontrar padrões no ambiente que os rodeia, descobrindo propriedades matemáticas e numéricas.

Para termos uma pequena noção da extrema importância que os padrões representam na matemática escolar basta analisarmos os currículos, de diferentes níveis de ensino, para percebermos que se trata de um tema transversal pois atravessa os diversos temas matemáticos e é abordado desde o ensino pré-escolar ao ensino secundário. Os padrões potenciam o desenvolvimento de capacidades de ordem superior, promovem a aquisição de conhecimentos relacionados com os vários tópicos

matemáticos e têm uma relação imediata com actividades como a resolução de problemas e as investigações (Vale et al., 2009).

Vale et al. (2009) sugerem que qualquer professor/educador deve proporcionar aos seus alunos tarefas, no âmbito da exploração de padrões, que potenciem a aprendizagem, nesta e noutras áreas, dando-lhes a oportunidade de: recorrer a uma diversidade de representações de um padrão que podem ser concretas ou pictóricas; confirmar se existe alguma regularidade num conjunto de números; descobrir a unidade de repetição de um padrão; descrever um padrão, quer por escrito quer oralmente; continuar um padrão; prever termos que faltam numa sequência; fazer generalizações; e construir uma sequência.

Os padrões contribuem para que os alunos tenham uma imagem mais positiva da Matemática, potenciando o desenvolvimento da criatividade e permitindo o estabelecimento de uma diversidade de conexões com diferentes temas deste domínio ou mesmo fora dele. Os padrões contribuem, também, para a motivação ao nível da aprendizagem da matemática, tornando-a mais apelativa e desafiante, aproximando os alunos da verdadeira actividade de um matemático. O trabalho com padrões proporciona assim aos alunos a oportunidade de se envolverem directamente na aprendizagem fazendo explorações, descobrindo relações, conjecturando e generalizando.

Considerando as duas principais tipologias de padrões que normalmente são discutidas na literatura, repetição e crescimento, nas duas secções que se seguem são discutidos aspectos referentes a cada caso.

Padrões de repetição

Vale et al. (2009) defendem que os padrões de repetição podem ser trabalhados e explorados com crianças desde muito pequenas, mesmo em idade pré-escolar. Quando se refere o termo padrão, uma das ideias que emerge é a possibilidade de se repetir. Como tal, um padrão de repetição pode ser definido como um padrão onde podemos identificar um unidade que se repete de forma cíclica e indefinidamente e que tem a designação de *unidade de repetição* ou *módulo* (Threlfall, 1999).

Apesar de serem utilizados frequentemente materiais manipuláveis na exploração destes padrões, Vale et al. (2009) referem que os educadores devem chamar a atenção

das crianças para o facto de poderem traduzir um padrão não só através de materiais concretos mas também por cores, sons, movimentos. Pegando no caso concreto do padrão do tipo ABAB a crianças devem ter noção que ABAB é equivalente a “roxo, amarelo, roxo, amarelo” ou “pim, pam, pim, pam”. O reconhecimento de que os padrões com uma determinada estrutura podem ser descritos com outro código como foi referido anteriormente, significa que os alunos têm uma primeira abordagem ao poder da álgebra (NCTM, 2007).

Considerando que existe um vasto leque de propostas didácticas relacionadas com exploração de padrões de repetição, Warren e Cooper (2006, referidos por Barbosa, 2010) propõem uma sequência de actividades, com um grau de complexidade crescente, para o trabalho neste âmbito, referindo no entanto que todas as fases são fundamentais: copiar ou reproduzir uma sequência; continuar um padrão para o lado esquerdo e para o lado direito, não esquecendo que o facto de continuar o padrão em sentido inverso torna-se mais complicado uma vez que implica a reversibilidade do raciocínio; identificar qual a unidade que se repete numa sequência; continuar um padrão identificando a unidade de repetição; criar os seus próprios padrões.

Threfall (1999) dedicou-se ao estudo de padrões de repetição e concluiu que a estrutura do padrão pode influenciar o sucesso das crianças na sua exploração. Neste sentido, propõe um modelo que ordena os padrões de repetição tendo em conta o seu grau de dificuldade. Este modelo está ordenado de forma crescente, ou seja, do mais fácil para o mais difícil:

ABABABABABAB;

AAABBBAAABBB;

AABBAABBAABB;

AAABAAABAAAB;

ABCABCABCABC;

AAABBBCCCAAA;

AABBCCAABBCC;

ACCCBCCCACCC;

AAABCAAABCAA;

AABCAABCAABC;

AABBCAABBCAA.

Nesta hierarquia por grau de dificuldade verifica-se que o padrão mais simples é do tipo ABAB e o mais complexo é do tipo AABBCAABBCCA.

Continuando a discussão da estrutura dos padrões de repetição, mas alargando à formulação das questões, Vale et al. (2009) acreditam que o padrão do tipo ABAB é muito simples de ser trabalhado e as crianças facilmente podem explorá-lo e chegar a uma generalização. O mesmo acontece na previsão de termos, para as crianças é mais complicado identificar termos que faltam numa sequência do que a simples continuação da mesma. No entanto, não podemos esquecer as diferentes interpretações que as crianças podem ter ao depararem-se com um padrão de repetição do tipo ABAB, ou seja, a criança pode ver o padrão disposto ABAB como termos individualizados ou então disposto AB AB, neste caso a criança interpreta o padrão como a junção de dois termos. Outro aspecto importante reside no facto de o mesmo padrão poder ser continuado de diferentes formas e é importante proporcionar tarefas às crianças em que essa discussão seja promovida.

Reflectindo sobre as capacidades e as dificuldades na exploração de padrões de repetição, num estudo que envolvia crianças dos 4 aos 6 anos e que consistia na introdução de um padrão simples do tipo ABAB e tomando a cor como critério, Palhares e Mamede (2000) puderam observar que as crianças foram capazes de continuar o padrão, bem como identificar padrões idênticos dentro da sala de actividades. No entanto, quando propuseram que criassem um padrão com recurso ao material já demonstraram bastantes dificuldades e só uma criança foi capaz de o fazer. O estudo realizado por estes autores possibilitou observar as dificuldades evidenciadas pelas crianças em torno dos padrões que envolvam conjecturas, na capacidade de observar, em fazer previsões e resolver problemas.

Rustigian (1976, referido por Barbosa, 2010) propôs uma progressão nos procedimentos associados à exploração dos padrões de repetição, tendo estudado o desempenho de crianças entre os 3 e os 5 anos de idade. Este autor refere que, de uma forma progressiva, as crianças: não fazem referência a elementos prévios, havendo uma escolha aleatória de novos elementos; repetem o último elemento; utilizam os elementos prévios mas por outra ordem; usam uma abordagem simétrica, reproduzindo a sequência por ordem inversa; continuam deliberadamente o padrão, olhando para o início.

Ventura (2008, referida por Vale et al., 2009) realizou um estudo em que os resultados demonstraram que as crianças evidenciavam mais dificuldades em reproduzir ou completar sequências em espaços limitados, como acontece por exemplo com padrões em grelha ou com sequências com um número limitado de espaços para preencher. Neste tipo de padrões as crianças demonstram dificuldades quando têm de mudar de linha, levando a que esqueçam a lei de formação inicial e continuem o padrão por colunas. Destaca ainda que são evidenciadas mais dificuldades na exploração de padrões em espaços limitados do que em espaços não limitados.

Apesar das várias oportunidades de exploração deste tipo de padrões, normalmente são feitas abordagens muito simplistas quando, na realidade, é possível apresentar propostas ricas com este tipo de padrão, abrangendo relações matemáticas e capacidades de ordem superior, como a generalização.

Padrões de crescimento

Tal como acontece nos padrões de repetição, também nos padrões de crescimento cada termo muda de forma previsível relativamente ao termo anterior, prolongando-se de forma regular (Vale et al., 2009). Este tipo de padrão proporciona uma variedade de experiências enriquecedoras às crianças. Warren e Cooper (2008, referidos por Barbosa, 2010) consideram que o trabalho com padrões deve proporcionar gradualmente a evolução dos padrões de repetição para os de crescimento, contribuindo assim para a transição de um pensamento recursivo para um pensamento funcional.

Tanto os padrões de repetição como os padrões de crescimento têm um contributo bastante significativo na aquisição e desenvolvimento de muitas competências matemáticas e, por isso, a sua presença é fundamental desde os primeiros anos. Há uma tendência para que as crianças tenham menos dificuldades em explorar padrões de repetição em relação aos de crescimento e isto poderá ser consequência de no pré-escolar se privilegiar a exploração de padrões de repetição deixando mais de parte os de crescimento ou então porque os padrões de crescimento têm uma complexidade cognitiva mais elevada do que a dos padrões de repetição (Warren 2008; Vale et al., 2009). Esta realidade deve ser evitada, os educadores devem dar tanta atenção à

exploração de padrões de repetição como aos padrões de crescimento, transitando de um tipo para o outro de forma gradual, uma vez que estes últimos são os que permitem a transição da aritmética para a álgebra. São os dois fundamentais para o desenvolvimento do pensamento matemático, no entanto, são os padrões de crescimento que levam ao pensamento funcional (Scandura, 1971, referido por Barbosa, 2010).

Como a exploração dos padrões de repetição é privilegiada em relação à dos padrões de crescimento é compreensível que as crianças transpirem mais dificuldades com este tipo de padrões e conseqüentemente com o pensamento co-variacional.

CAPÍTULO III- METODOLOGIA ADOPTADA

Neste capítulo são abordados alguns aspectos relacionados com a metodologia adoptada, nomeadamente: as opções metodológicas do estudo, a caracterização do contexto educativo, a descrição da recolha de dados e do processo de análise, terminando com a calendarização do estudo.

Opções metodológicas

A metodologia adoptada numa investigação relaciona-se directamente com a natureza do problema e das questões que se pretendem investigar. Neste estudo, o principal objectivo é compreender as estratégias e as dificuldades que crianças do ensino pré-escolar evidenciam na exploração de padrões de repetição e padrões de crescimento. Atendendo a esta finalidade, optou-se por uma metodologia de natureza qualitativa, seguindo um *design* de estudo de caso.

Segundo Bogdan e Biklen (1994) a escolha de uma metodologia qualitativa pode ser justificada pelas seguintes características: a recolha de informação processa-se num ambiente natural, sendo o investigador o principal instrumento de recolha de dados; é dada maior relevância ao processo que decorre da investigação do que aos resultados e aos produtos; os dados recolhidos são maioritariamente descritivos; e pretende-se aceder às perspectivas dos participantes, percebendo o significado que atribuem às experiências vividas. Fernandes (1991) sublinha também que a investigação qualitativa permite uma compreensão aprofundada dos fenómenos em estudo, contribuindo para um estudo detalhado de comportamentos e atitudes. Mertens (1998) sustenta ainda que o investigador qualitativo integra e permanece no contexto natural dos sujeitos durante períodos alargados de tempo, de forma a compreender aprofundadamente aquilo que pensam.

Neste sentido, este estudo enquadra-se numa metodologia de natureza qualitativa. Considerando que se pretendia estudar e analisar particularidades como estratégias e dificuldades evidenciadas por crianças em idade pré-escolar na exploração de padrões, optou-se pela imersão no contexto, observando comportamentos, tentando perceber os

processos de raciocínio das crianças, privilegiando aspectos descritivos e a descoberta de relações, com base nas experiências proporcionadas.

No âmbito da metodologia adoptada, optei pela modalidade de estudo de caso que, segundo Ponte (1994), é uma investigação particularista que dá especial atenção a uma situação específica, procurando descobrir o que nela há de singular. Trata-se de uma estratégia de investigação de carácter descritivo, onde o investigador não tem qualquer grau de controlo sobre as variáveis envolvidas (Yin, 2009). Stake (2009) classifica os estudos de caso em três categorias: o estudo de caso intrínseco, o estudo de caso instrumental e o estudo de caso colectivo. Realiza-se um estudo de caso intrínseco quando se sente necessidade em conhecer melhor um dado caso particular, existindo assim um interesse peculiar em algo específico. Já o estudo de caso instrumental pressupõe que a investigação de um determinado caso particular que poderá contribuir para clarificar um dado problema ou aprimorar uma teoria. O estudo de caso colectivo é realizado quando se acredita que um conjunto de casos, semelhantes ou não, podem ajudar a compreender um certo fenómeno.

Por esta ordem de ideias, no presente estudo optou-se pela construção de um estudo de caso intrínseco, incidindo a escolha no grupo de crianças que integra o contexto da Prática de Ensino Supervisionada, tentando obter explicações e reflectir sobre os processos de raciocínio evidenciados por este grupo, no âmbito do trabalho com padrões.

Ao longo do estudo desempenhei dois papéis em simultâneo, o de estagiária e o de investigadora, o que constituiu uma perspectiva privilegiada no que refere ao conhecimento do contexto e dos participantes. Esta situação enquadra-se naquilo a que Ponte (2002) designa por investigação sobre a própria prática. Segundo este autor, a investigação sobre a própria prática resulta da necessidade que um professor/educador demonstra em entender e procurar dar resposta a problemas que são evidenciados na sua prática profissional, sendo uma actividade essencial para o desenvolvimento profissional. Foi formulada uma proposta pedagógica constituída por cinco tarefas que envolviam a exploração de padrões de repetição (três tarefas) e padrões de crescimento (duas tarefas). No papel de investigadora, procurei recolher o máximo de informação sobre as estratégias as crianças recorriam para resolver as tarefas, bem como as dificuldades que evidenciavam em cada situação. Houve necessidade de minimizar os

constrangimentos deste duplo papel, tentando evitar que pormenores importantes passassem despercebidos. Neste sentido, foram utilizadas várias técnicas de recolha de dados, de forma a triangular e complementar as evidências.

Contexto educativo

O grupo de crianças que participou neste estudo frequenta um Jardim-de-Infância do Agrupamento de Escolas da Abelheira.

Este Jardim-de-Infância insere-se numa freguesia que tem uma densidade populacional de mais de 7579 habitantes e que tem vindo a perder, progressivamente, as características rurais que a caracterizavam. A indústria local mais bem sucedida refere-se à cerâmica tradicional e contempla uma zona industrial onde foram sediadas também as estruturas desportivas municipais. Esta é uma freguesia que contempla uma variedade de monumentos.

O Jardim-de-Infância a que o grupo de participantes está afecto é um estabelecimento de ensino público que abrange apenas o ensino pré-escolar, apesar de estar localizado a poucos metros de uma EB1. Tem boas condições estruturais, que facilitam o desenvolvimento da prática profissional, e muitos recursos humanos.

O grupo de crianças que participou neste estudo tem idades compreendidas entre os quatro e os cinco anos de idade. É uma turma constituída por vinte e quatro crianças, sendo catorze crianças do sexo masculino e dez do sexo feminino. Os pais e/ou encarregados de educação destas crianças enquadram-se num nível socioeconómico médio/alto e a grande maioria deles são licenciados e estão a exercer a profissão. As profissões que mais se destacam são as de professor e enfermeiro.

De uma forma geral, o grupo de crianças pode caracterizar-se como irrequieto e conversador, o que afecta frequentemente a sua concentração e atenção na resolução das actividades que lhes são propostas. É um grupo que demonstra alguma falta de hábitos de trabalho mas que, ao longo do ano lectivo, tem vindo a melhorar, progredindo na aquisição de regras, participando com entusiasmo nas tarefas em que se envolvem.

Considerando que este estudo tem especial enfoque no domínio da matemática, torna-se pertinente descrever alguns aspectos do trabalho realizado neste âmbito. A

matemática é essencialmente trabalhada com este grupo de crianças através das rotinas diárias, por exemplo no preenchimento da tabela de dupla entrada das presenças, na discussão de sequências temporais e no estabelecimento de contagens. É importante referir que a matemática também é trabalhada de forma integrada, articulada com outras áreas e domínios. A grande maioria demonstra interesse por este domínio do currículo, apesar de algumas das crianças apresentarem dificuldades na realização de determinadas actividades matemáticas. Em geral, gostam de formar conjuntos, não demonstrando dificuldades no agrupamento de objectos segundo um critério, e contactam com frequência com figuras geométricas, identificando as suas características.

Recolha de dados

No processo de recolha de dados foram utilizadas diferentes técnicas, próprias da investigação qualitativa. O recurso a diferentes fontes de evidência permite aprofundar a compreensão do fenómeno em estudo, contribuindo também para o cruzamento e triangulação dos dados recolhidos (Patton, 2002). Assim, as técnicas de recolha de dados usadas neste estudo foram: observação, gravações áudio e vídeo e análise documental. Passa-se então à descrição de cada um dos métodos e procedimentos usados nesta fase do estudo, cuja síntese se apresenta na Tabela 1.

Observação

A observação é uma forma de recolha de dados que permite ao investigador ter um contacto directo e pessoal com o contexto e o problema que está a estudar, facilitando a percepção e a interpretação da realidade que investiga. Uma vez que estava em contacto com o contexto e interagi com as crianças com quem realizei o estudo, foi-me possível rentabilizar esses momentos para tentar perceber como pensaram algumas crianças em determinados momentos das tarefas. É uma estratégia muito útil e credível que torna possível captar informação que não é completamente visível através de outras técnicas de recolha de dados. Através da observação, o investigador é capaz de aceder às perspectivas dos participantes e compreender o motivo de determinadas reacções e o

seu significado nesse momento. Esta estratégia permite assim um contacto continuado com o fenómeno a observar (Bogdan & Biklen, 1994).

O grau de envolvimento do investigador no contexto é crucial na escolha do tipo de observação a realizar (Yin, 2009). Considerando que estive em contacto directo com o contexto de estudo, interagindo directamente com os participantes de forma a compreender e interpretar detalhadamente todo o processo de exploração das tarefas propostas, optei pela observação participante. Embora este tipo de observação permita aceder directamente à percepção das crianças e perceber os significados que atribuem às experiências vividas, ao desempenhar em simultâneo o papel de estagiária há algumas limitações neste processo, nomeadamente em acompanhar e registar todos os fenómenos que ocorrem na sala. Para minimizar este constrangimento foi construído um guião de observação (Anexo A) para a redacção do relatório relativo às notas de campo (Bogdan & Biklen, 1994) que eram registadas no final de cada sessão.

Gravações áudio e vídeo

Durante este estudo foi necessário recorrer a gravações áudio e vídeo das sessões em que foram implementadas as cinco tarefas planeadas na proposta pedagógica. De forma a não perder aspectos importantes para o estudo, que não seria possível captar com recurso a outros métodos de recolha de dados e complementar as evidências decorrentes da observação, optou-se por esta forma de recolha de dados. O facto de ter recorrido ao registo áudio e vídeo não teve influência no comportamento das crianças, isto é, a presença da câmara não as inquietou, mostrando-se despreocupados com a sua presença, não tendo sido motivo para se dispersarem do que estavam a fazer.

Documentos

A recolha de documentos que contenham informação pertinente acerca do que se estuda e que estejam disponíveis sempre que se queira consultá-los é fundamental para complementar ou confirmar evidências recolhidas por outros métodos (Yin, 2009).

Durante esta investigação foram recolhidos diferentes tipo de documentos para posterior análise, como: registos realizados pelas crianças, registos de natureza biográfica e notas de campo. Os registos realizados pelas crianças em cada uma das tarefas que

exploraram permitiram uma melhor compreensão do raciocínio evidenciado por elas, em particular as estratégias a que recorreram e as dificuldades que sentiram durante a realização das tarefas. Os registos de natureza biográfica contemplavam informações sobre as habilitações e profissões dos pais, idades e características de cada criança, contribuindo assim para a caracterização de cada uma delas e da turma em geral. As notas de campo resultaram da observação das sessões destinadas à implementação das tarefas do estudo. Essas notas incidiam principalmente em reacções dos participantes, questões colocadas, dificuldades sentidas, processos de pensamento identificados, aspectos enquadrados pelos objectivos do estudo. No final de cada tarefa, estas notas eram organizadas e complementadas mais tarde, pelas gravações áudio e vídeo e análise dos registos feitos pelas crianças.

Tabela 1- *Síntese das técnicas de recolha de dados utilizadas no estudo*

Técnicas de recolha de dados	Descrição
Observação	O tipo de observação utilizada no estudo foi a participante. O principal instrumento de recolha de dados foi a investigadora e todas as notas referentes às observações foram registadas logo após a implementação das tarefas.
Gravações áudio e vídeo	A investigadora recorreu a gravações áudio e vídeo durante a implementação das tarefas tentando captar aspectos relevantes que passassem despercebidos na observação.
Documentos	Durante o estudo foram recolhidos diferentes tipos de documentos, entre os quais registos feitos pelos alunos sobre as tarefas, registos de natureza biográfica para melhor caracterizar e conhecer cada crianças e notas de campo decorrentes da observação.

As tarefas

As tarefas foram pensadas e preparadas tendo por base os objectivos do estudo, a adequação ao contexto e o enquadramento teórico sobre o tema. Foi dada preferência a tarefas já publicadas e validadas, tendo-se procedido a algumas adaptações tendo em consideração os aspectos anteriormente referidos. As principais fontes de consulta foram

os livros *Padrões no ensino e aprendizagem da matemática: propostas curriculares para o ensino básico* (Vale et al., 2009) e *Matemática nos primeiros anos: tarefas e desafios para a sala de aula* (Pimentel et al., 2010).

Foram implementadas cinco tarefas visando alcançar a recolha de dados pertinentes, que possibilitassem a compreensão de estratégias e dificuldades das crianças na exploração de padrões de repetição e de crescimento. Os principais objectivos evidenciados nestas tarefas basearam-se em completar, continuar e criar padrões, quer de repetição quer de crescimento. As primeiras três tarefas envolveram padrões de repetição e as duas últimas debruçaram-se sobre padrões de crescimento para que, no final da recolha de dados, fosse possível estabelecer uma comparação entre os dois tipos de padrões, em relação a estratégias utilizadas e dificuldades sentidas pelas crianças.

Análise de dados

Bogdan e Biklen (1994) definem a análise de dados qualitativa como a procura e organização sistemática de informação e de materiais que se vão acumulando, visando aumentar a compreensão do investigador, acerca do fenómeno em estudo, para poder apresentar aos outros aquilo que descobriu. O investigador age sobre os dados em bruto, promovendo interacções, tentando encontrar padrões e categorias, para encontrar significado na compreensão do todo tendo por base as partes (Patton, 2002).

A análise de dados iniciou-se simultaneamente com o processo de recolha de dados. Na implementação de cada uma das tarefas propostas no estudo, foram recolhidos os registos produzidos pelas crianças, foram redigidas e organizadas as notas de campo e observadas as gravações áudio e vídeo de situações que levantaram dúvidas. O acesso a estes dados e a sua conjugação conduziu à análise dos mesmos. A realização simultânea da recolha e análise de dados permitiu reflectir sobre aspectos que tinham sido previamente planeados, fazendo alterações consideradas relevantes, como: organização do grupo, tipo de materiais a utilizar, a formulação de algumas questões, a gestão do tempo, o tipo de registo, entre outros.

A análise dos dados é apresentada por tarefa, descrevendo as evidências nas fases de introdução e exploração das mesmas. Durante este processo foi necessário atribuir um

código a cada criança de forma a garantir o anonimato dos participantes no estudo. Na análise de cada tarefa o nome das crianças foi substituído por letras.

Numa última fase, depois de analisadas as evidências referentes a cada tarefa e, procedi à leitura integral de todos os dados recolhidos e da interpretação redigida, para perceber se o que escrevi dava resposta ao problema em investigação.

Calendarização do estudo

O estudo foi desenvolvido entre Fevereiro e Junho e foi dividido em três fases distintas: a primeira fase decorreu no período entre Fevereiro e Março, a segunda entre Março e Abril e a última entre Abril e Junho. A sequência e calendarização do estudo encontra-se sintetizada na tabela 2:

Tabela 2- *Calendarização do estudo*

Datas	Fases do Estudo	Procedimentos
Fevereiro a Março	Preparação do estudo	Definição dos objectivos do estudo Pesquisa e recolha bibliográfica
	Acesso aos participantes	Pedido de autorização aos órgãos de gestão do Jardim-de-infância Pedido de autorização aos pais e Encarregados de Educação
	Escolha das tarefas	Construção das tarefas, selecção e decisão da ordem de implementação Implementação da tarefa <i>A Lagartinha Colorida</i> ; Análise dos dados recolhidos
Março a Maio	Recolha e análise de dados	Implementação da tarefa <i>O Comboio do João</i> Análise dos dados recolhidos
		Implementação da tarefa <i>Para a minha Mãe</i> Análise dos dados recolhidos
		Implementação da tarefa <i>Os Peixinhos</i> Análise dos dados recolhidos
		Implementação da tarefa <i>O Comboio Mágico</i> Análise dos dados recolhidos
Abril a Junho	Redacção do Relatório da PES II	Continuação da análise de dados Revisão final da literatura Redacção do relatório relativo ao trabalho realizado

A primeira fase deste estudo decorreu entre Fevereiro e Março e compreendia três etapas: a preparação do estudo; o acesso aos participantes e a selecção de tarefas. Primeiramente foi necessário definir o problema a investigar para posteriormente fazer uma pesquisa da bibliografia necessária e adequada ao estudo. Seguiram-se os pedidos de autorização aos órgãos gestores do Jardim-de-Infância, aos pais e Encarregados de Educação, para obter a permissão para a realização do estudo (Anexo B). Depois de concluída esta fase, procedeu-se à selecção e preparação das tarefas a implementar com as crianças, centradas na exploração de padrões.

A recolha de dados teve início em Março e prolongou-se até Maio. À medida que foram implementadas as tarefas foi feita, também, a análise dos dados.

A terceira e última fase deste estudo refere-se ao período entre Março e Junho e corresponde à redacção do relatório da Prática de Ensino Supervisionada II, contemplando todo o trabalho realizado. Nesta fase, foi reunido todo o trabalho anteriormente feito para estruturar o trabalho final.

CAPÍTULO IV- ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados mais relevantes da implementação da proposta pedagógica, constituída por cinco tarefas, relacionadas com estratégias e dificuldades evidenciadas pelas crianças, fazendo uma descrição particularizada das mesmas.

Tarefa 1 - A Lagartinha Colorida

Introdução da tarefa

A tarefa (Anexo C) foi introduzida após a leitura da história *A Lagartinha Comilona*, da autoria de Eric Carle. Procurou-se manter a temática através da tarefa proposta, estabelecendo assim um fio condutor entre a história explorada e a tarefa que as crianças iriam resolver. Depois, adaptou-se a história que foi lida ao contexto da tarefa, explicando que a lagartinha em questão seria uma lagartinha muito vaidosa que gostava de andar sempre muito colorida, sendo apresentada e fornecida a cada criança a folha de registo com as lagartinhas que iam colorir, respeitando o padrão associado a cada uma delas. Esta tarefa foi resolvida individualmente com o objectivo de obter o máximo de informação possível acerca das estratégias e das dificuldades evidenciadas por cada criança. Numa primeira fase, tiveram que pintar o corpo das primeiras três lagartinhas, continuando diferentes tipos de padrões de repetição (ABAB, AABAAB, ABCABC). Posteriormente foi pedido ao grupo que pintasse a roupa da lagartinha de uma forma livre mas que representasse um padrão, criando assim a oportunidade de as crianças inventarem os seus próprios padrões.

A maioria do grupo estava motivado e envolvido na resolução da tarefa e, apesar de nem todos terem compreendido à partida o que lhes foi pedido para as primeiras três lagartinhas, depois de algum apoio todos tentaram continuar as sequências. Tratando-se de um registo estruturado, e porque as crianças não estavam habituadas, foram identificadas algumas dificuldades de concretização por parte de algumas delas que perguntavam: “O que é para fazer nestas lagartinhas? Como tenho de pintar? Posso pintar com as cores que eu escolher?”. Verificou-se ainda que algumas crianças

começaram a pintar a lagartinha que estava destinada à criação de um padrão livre antes de ter sido fornecida qualquer explicação sobre o que era para fazer nessa última situação, factor que condicionou os respectivos registos.

Exploração da tarefa

A tarefa apresentada tinha como principais objectivos as crianças continuarem padrões de repetição, do tipo ABAB, AABAAB, ABCABC, e criarem um padrão livre. Globalmente, pretendia-se que fossem capazes de identificar e interiorizar uma sequência, tendo subjacente um padrão de repetição. Nesta tarefa optou-se por recorrer a padrões com estruturas mais simples, porque o grupo não tinha, até ao momento, experiências prévias neste contexto.

Durante a concretização da tarefa da lagartinha foi possível observar as estratégias a que as crianças recorreram. Muitas seleccionaram de imediato as cores que iriam precisar para completar cada padrão e diziam em voz alta a sequência das cores que utilizavam. Por exemplo, ao pintarem a primeira lagartinha ouvia-se “roxo, azul, roxo, azul”. Era uma forma de as ajudar a memorizar cada sequência. Observava-se em simultâneo algumas crianças que alternavam a posição dos lápis na mão antes de colorirem a lagartinha, mostrando ter interiorizado a sequência. Algumas crianças optaram ainda por apontar com o dedo na sua ficha cada um dos círculos que tinham de pintar, verbalizando em simultâneo as cores usadas. No caso da segunda lagartinha ouvia-se “amarelo, amarelo, verde, amarelo, amarelo, verde”.

Em relação à última lagartinha, que suscitava a invenção de um padrão, verificou-se que mais de metade do grupo não foi capaz de atingir este objectivo, tendo colocado questões como: “nesta lagartinha tenho que fazer igual às outras?”; “esta lagartinha é para pintar como eu quiser?”. Uma das dificuldades com que as crianças se depararam nesta última questão relacionou-se com a escolha das cores que iriam utilizar para fazer o padrão. Nem todas as crianças apresentaram dificuldades nesta questão da tarefa. Em alguns casos, observou-se uma escolha imediata das cores que queriam utilizar para criarem o seu próprio padrão.

Depois de recolher as tarefas e, ao confrontar os registos com o que foi observado, constatou-se que das três sequências que tinham de continuar, aquela em que as crianças tiveram mais dificuldades em completar tinha subjacente um padrão do tipo ABCABC e

aquela em que menos dificuldades apresentaram foi a que estava associada ao padrão do tipo ABAB. Esta situação poderá relacionar-se com o facto do padrão ABAB ter uma estrutura mais simples do que a do padrão ABCABC sendo, deste modo, mais fácil de interiorizar, juntando-se ainda a necessidade de, no segundo caso, conjugar três cores e não duas como no primeiro.

Em alguns casos, observou-se que até um certo termo as crianças utilizaram as cores correctas mas, a partir de um dado termo da sequência, mudaram de cor. Ao confrontar as crianças com o porquê de terem começado o padrão com um conjunto de cores e depois trocaram, umas responderam que mudaram de cor porque não tinham aquelas cores e outras porque se enganaram. No entanto, é importante referir que a alteração não interferiu na estrutura do padrão, isto é, usaram cores diferentes mas não deixou de ser um padrão do mesmo tipo (Figura 1):

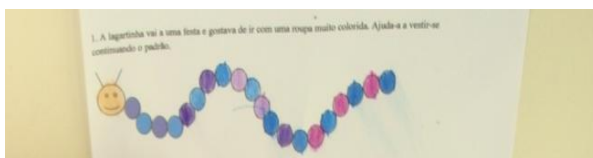


Figura 1- Registro de uma criança que alterou as cores mas não a estrutura do padrão

Noutros casos, verificou-se que na estrutura AABAAB continuaram a sequência aplicando a estrutura ABAB, tendo retomado a estrutura inicial nos últimos termos da sequência (Figura 2):

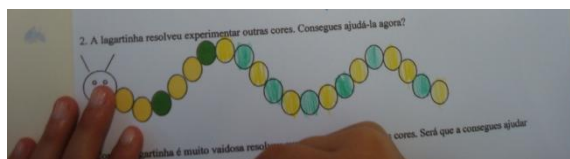


Figura 2- Registro de uma criança que aplicou a estrutura ABAB e retomou a estrutura AABAAB no final

Verificou-se também que algumas crianças continuaram a sequência de forma aleatória e não fizeram referência a elementos prévios não tendo respeitado a lei de formação do padrão (Figura 3).

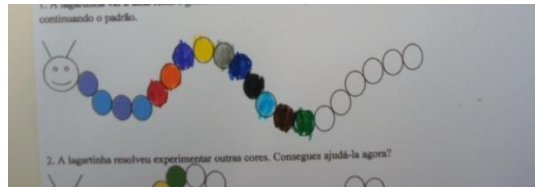


Figura 3- Registo de uma criança que fez a continuação da estrutura aleatoriamente

No entanto, ao confrontar esta criança sobre o porquê de estar a pintar a gosto a resposta foi “porque me apetece” mas, depois de lhe questionar se era assim que devia fazer, respondeu que não e que deveria respeitar as cores.

Foi possível verificar que o facto de terem um número limitado de espaços para completar influenciou o raciocínio de algumas crianças, principalmente nas sequências do tipo AABAAB e ABCABC, uma vez que o número de círculos não era múltiplo do número de elementos da unidade de repetição. Este facto implicou que nos últimos círculos que tinham de colorir, algumas crianças mudassem a estrutura do padrão, usando estratégias desadequadas.

No que diz respeito à concretização de um padrão livre, verificou-se que apenas dez crianças foram capazes de criar um padrão. Neste grupo de crianças destacam-se algumas que foram influenciadas pelas sequências que observaram anteriormente, tendo imitado um dos padrões já completados. Os padrões que as crianças criaram foram do tipo ABAB e ABCABC, predominando este último. Algumas crianças recorreram às mesmas cores dos padrões anteriores para criarem o seu. Apenas duas crianças criaram um padrão do tipo ABAB e oito crianças criaram um padrão mais complexo, do tipo ABCABC.

Reflexão

A tarefa *Lagartinha Colorida* foi a primeira a ser implementada neste estudo e, com a sua exploração, pude aperceber-me dos conhecimentos que as crianças já possuíam sobre o tema, bem como das dificuldades que evidenciaram neste domínio.

De facto, a maioria do grupo apresentou algumas dificuldades na resolução desta tarefa. Conseguiram interiorizar rapidamente a estrutura do padrão mais simples, do tipo ABAB, mas com estruturas mais complexas, como no caso dos padrões do tipo AABAAB e ABCABC, já demonstraram dificuldades em interiorizar a sequência correcta aplicando por vezes a estrutura ABAB na continuação das outras estruturas. Estas dificuldades podem justificar-se pelo facto do padrão ABAB ter uma estrutura mais simples do que AABAAB e

ABCABC, sendo que na primeira só se repetem dois elementos enquanto nas outras se repetem três. É importante continuar a envolver as crianças em actividades relacionadas com padrões de repetição, mas também de crescimento para que, de uma forma progressiva, possam evoluir neste domínio e ultrapassarem grande parte das suas dificuldades.

A criação de um padrão livre desencadeou um conflito na sua resolução, a maioria não foi capaz de inventar uma estrutura com uma lógica subjacente e das crianças que conseguiram algumas foram influenciadas pelos modelos observados na tarefa.

Algumas crianças começaram a resolver a última parte da tarefa, correspondente à criação de um padrão, antes de ter sido explicado o que tinham que fazer, tendo resultado num registo incorrecto. Para evitar que isto acontecesse deveria ter pensado num registo diferente para esta última lagartinha. Uma possível solução seria fazer um registo para a criação de um padrão livre separado do das restantes lagartinhas. Deste modo, as crianças só teriam acesso ao registo para a última lagartinha no final de completarem as primeiras três e estariam atentas à explicação e ao que lhes era pedido não começando a resolver a tarefa do fim para o início, como aconteceu em alguns casos. A ausência deste registo separado foi um factor que condicionou o raciocínio de algumas crianças, sendo assim crucial que haja uma reflexão cuidada acerca da organização dos registos mais estruturados.

Tarefa2 - O Comboio do João

Introdução da tarefa

A tarefa *O Comboio do João* (Anexo D) foi introduzida através de um diálogo em grande grupo e surgiu pelo facto de se pretender abordar as figuras geométricas no trabalho dessa semana:

Estagiária: este comboio que vocês estão a ver é do João. A mãe do João tinha-lhe oferecido um brinquedo que tinha muitas peças e como o João gosta muito de comboios resolveu construir um (figura 4).

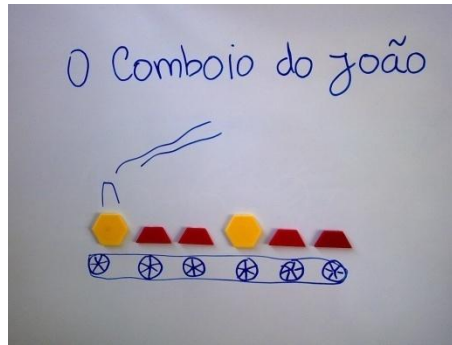


Figura 4- Comboio do João

Afixou-se no quadro branco o comboio construído pelo João, com dois hexágonos e quatro trapézios a fazerem de carruagens, para que fosse mais fácil o grupo entender a sequência, cuja estrutura era do tipo ABBABB. O grupo facilmente identificou o comboio e as respectivas carruagens. Esta tarefa foi explorada com o recurso a material manipulável, os blocos padrão. O contacto com este material manipulável não só serviu para explorar aspectos relacionados com padrões de repetição, mas também para que as crianças conhecessem diferentes formas geométricas, como o hexágono e o trapézio, mesmo não sabendo o nome específico de cada uma delas. Antes de se proceder à realização da tarefa foram distribuídas a cada criança várias peças dos blocos padrão, que não apenas hexágonos e trapézios, para proporcionar uma exploração livre do material para que depois fosse possível motivar as crianças para o que lhes era pedido na tarefa.

As crianças realizaram a tarefa individualmente, com excepção da questão em que se pedia que contassem o número de carruagens, que foi discutida em grande grupo. Todas as outras questões foram exploradas e resolvidas individualmente, com recurso aos blocos padrão. Cada criança teve acesso a uma folha de registo e a peças dos blocos padrão (hexágonos e trapézios) suficientes para poderem completar e continuar a sequência. Numa primeira fase houve uma exploração do material por parte das crianças para posteriormente passarem à sua resolução.

Para abordar a última questão da tarefa procedeu-se novamente a um diálogo com o grupo:

Estagiária: o João era um menino muito traquinas e por isso resolveu fazer um novo comboio diferente do primeiro mas desta vez escondeu algumas carruagens. Agora ele quer que os meninos descubram quais são as carruagens que ele escondeu. Vamos descobrir quais são?

Para ajudar o grupo a interiorizar a sequência e mais rapidamente perceberem quais as carruagens que faltavam, afixou-se no quadro o comboio usando para as carruagens peças dos blocos padrão, bem como alguns rectângulos em papel, para servirem de portas que escondiam termos da sequência. Explicou-se ao grupo que atrás de cada porta escondia-se uma carruagem que deveriam identificar. Esta parte da tarefa foi registada pelas crianças.

O facto de terem acesso a material manipulável tornou a tarefa mais apelativa, envolvendo o grupo na sua realização com motivação e empenho.

Exploração da tarefa

A tarefa O Comboio do João tinha como principais finalidades: copiar e continuar um padrão de repetição do tipo ABBABB, identificar termos de uma sequência e ainda completar um padrão do tipo ABAB, prevendo quais os termos em falta. Pretendia-se que as crianças fossem capazes de identificar no *comboio* uma sequência lógica, podendo assim copiá-lo, através da manipulação dos blocos padrão, bem como continuá-la, recorrendo ao mesmo material. No entanto, algumas crianças tinham algumas dúvidas acerca do que tinham que fazer, por exemplo ao copiarem o padrão, ouvia-se a questão por parte de algumas crianças: “é para fazer igual ao comboio que está no quadro?”. Houve também crianças que não conseguiram transpor para o papel aquilo que viam afixado no quadro, não tendo interiorizado a sequência. Esta tarefa envolvia questões com um grau de dificuldade mais acrescido do que a tarefa anteriormente implementada uma vez que nesta as crianças tinham que, para além de continuar o padrão, identificar termos.

No decorrer da tarefa foi possível observar que a estratégia privilegiada pelas crianças para copiar o padrão foi a escolha de cada peça individualmente, fazendo corresponder a sua opção a cada um dos elementos afixados no quadro e que constituíam o comboio. Quando lhes foi pedido que contassem o número de carruagens que o comboio tinha, o grupo efectuou a contagem apontando com o dedo para cada uma das peças que constituíam o comboio. Compreenderam que cada peça correspondia a uma carruagem, ou seja, que cada peça correspondia a um termo da sequência.

O grupo deparou-se com alguns entraves durante a resolução da tarefa. Quando lhes foi pedido que acrescentassem mais três carruagens ao comboio, verificou-se que

algumas das crianças acrescentavam um número de carruagens superior ao que era pedido. Tal facto deve-se à forma como as crianças visualizaram e interpretaram o padrão, isto é, algumas crianças viram o padrão como um conjunto de termos individualizados e outras interpretaram o padrão como a junção dos três termos (hexágono, trapézio, trapézio). No entanto, a maioria interpretou o padrão considerando-o como um conjunto de termos individualizados.

Posteriormente reflectiram sobre o número de carruagens vermelhas que o comboio teria quando o número de carruagens amarelas era quatro. Nesta situação, as crianças demonstraram dificuldades em chegar ao resultado. Algumas crianças acrescentaram uma peça amarela, duas vermelhas e outra amarela novamente para completar as quatro carruagens amarelas, não tendo acrescentado as duas últimas carruagens vermelhas, porque já tinham chegado à 4ª carruagem amarela. Noutros casos, acrescentaram mais dois trapézios após a 4ª peça amarela. Mais uma vez, está aqui presente a influência que a da visualização dos padrões exerce na sua exploração e interpretação.

Na última proposta da tarefa, afixou-se o comboio no quadro, constituído por peças dos blocos padrão, e colocou-se rectângulos de papel no lugar dos elementos que se pretendia esconder. Observou-se que a maioria do grupo recorreu à manipulação do material para chegar à solução. Usaram o material manipulável por um lado porque não conseguiam desenhar aquelas figuras (hexágono e trapézio) e por isso contornaram-nas para fazer o registo, fazendo a correspondência termo a termo entre a sequência e o material, recorrendo à tentativa erro como estratégia. Ao analisar os registos das crianças nesta última proposta, verificou-se que apenas uma minoria das crianças não conseguiu identificar as peças escondidas atrás de cada porta. Todas as outras crianças, com o recurso aos blocos padrão, chegaram à resposta pretendida. Do grupo de crianças que conseguiu chegar à resposta correcta, apenas quatro tentaram desenhar as figuras, hexágono e trapézio, sem recurso ao material tendo resultado em figuras semelhantes. As restantes crianças, recorreram ao material, seleccionando apenas as imagens de hexágonos e de trapézios, algumas contornaram as figuras com cores sem serem o amarelo e o vermelho mas depois preencheram-nas com as cores correctas. Apenas duas crianças não pintaram as figuras com as cores amarelo e vermelho.

Pode-se destacar ainda o caso de duas crianças que nesta questão foram capazes de identificar sem dificuldades e sem recurso ao material quais as figuras que correspondiam a cada portinha isto porque ao visualizarem o padrão afixado no quadro facilmente o interiorizaram descobrindo a regra subjacente.

Reflexão

A tarefa *O Comboio do João* envolvia padrões de repetição do tipo ABBABB e ABAB em que o grupo tinha que reproduzir, continuar e completar sequências com essa estrutura. Nesta tarefa as crianças também tiveram que identificar termos que faltavam numa sequência, o que envolvia um raciocínio mais complexo.

Relativamente à implementação da tarefa, o facto de ter afixado tanto o primeiro comboio (padrão tipo ABBABB) como o segundo (padrão tipo ABAB), para que todos conseguissem observar, funcionou como um apoio ao raciocínio das crianças.

A utilização de materiais manipuláveis desconhecidos das crianças também condicionou em parte a implementação da tarefa, uma vez que despenderam de algum tempo na exploração livre dos mesmos, tornando-se difícil predispor o grupo para a tarefa e cativar a sua atenção para um registo estruturado e não livre. No entanto, a presença de materiais manipuláveis é fundamental nestas tarefas pois são factor de motivação para as mesmas não esquecendo que o acesso aos materiais possibilita a passagem do concreto para o pensamento abstracto.

Tarefa 3 - Para a minha Mãe

Introdução da tarefa

A tarefa *Para a minha Mãe* (Anexo E) foi introduzida após a leitura da história *A Mãe e Eu*, da autoria de Maria Teresa Maia Gonzalez, e surgiu na sequência da semana dedicada ao Dia da Mãe. Depois de lida a história, e uma vez que as crianças iam construir uma lembrança para a mãe, foi então proposto o problema. Apresentou-se uma folha de registo com uma tabela parcialmente preenchida com um padrão de repetição do tipo ABAB. Pediu-se ao grupo que imaginasse que aquela folha seria o papel de embrulho para acompanhar o presente para a mãe mas uma vez que não estava terminado teriam de o completar.

Depois de mostrar a folha onde iriam fazer o registo foi pedido às crianças que contassem o número de casinhas do papel de embrulho para posteriormente fazer previsões de figuras que ocupariam determinadas casas, neste caso concreto as 7ª e 16ª casas. Estas questões que envolviam a previsão de termos que ocupariam determinadas casas do papel de embrulho foram discutidas em grande grupo.

De uma forma geral, o grupo percebeu o que lhes foi pedido e quase todos conseguiram completar a tabela até ao fim como se de um papel de embrulho se tratasse, dando continuidade ao padrão coração, flor, coração, flor. Verificou-se que a maioria das crianças estava empenhada na tarefa e tinham uma grande preocupação em desenhar correctamente os termos que constituíam a sequência bem como na escolha das cores que iam utilizar.

Exploração da tarefa

A tarefa implementada tinha como principais objectivos completar um padrão de repetição em tabela, tentando simultaneamente prever qual a imagem que estaria numa determinada célula da mesma. Pretendia-se que as crianças fossem capazes de interiorizar a estrutura de uma sequência disposta numa tabela para posteriormente a conseguirem completar. Nesta terceira tarefa optou-se por uma tabela para tentar perceber quais as estratégias e dificuldades que o grupo apresentaria ao continuar um padrão num espaço limitado com mudança de linha e quando o número de elementos da unidade de repetição não é múltiplo do número de espaços pré-estabelecidos.

Durante a exploração e concretização da tarefa foi possível observar algumas estratégias a que as crianças recorreram para completar a tabela, bem como as dificuldades que evidenciaram. Relativamente à contagem e à previsão dos termos que ocupavam determinadas casas verificou-se que, para o fazerem, olhavam para a folha e verbalizavam as figuras alternando-as até chegar às casas pretendidas. Nesta fase não foram encontradas dificuldades. Alguns elementos do grupo apresentaram um raciocínio organizado tendo seleccionado previamente as cores que correspondiam aos desenhos do padrão para posteriormente aplicarem na tabela. Analisando de forma global o trabalho das crianças, onze foram capazes de continuar a sequência usando a estrutura ABAB ao longo da tabela (Figura 5), três fizeram correspondência das imagens por coluna

usando a estrutura ABAB por linha (Figura 6) e duas crianças completaram a tabela a seu gosto revelando não ter interiorizado a estrutura do padrão (Figura 7).

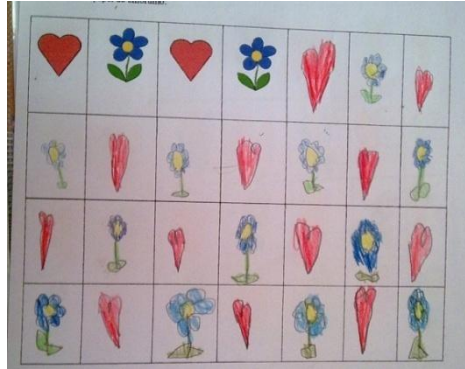


Figura 5- Registo do trabalho de uma criança que utilizou a sequência ABAB ao longo da tabela



Figura 6- Registo do trabalho de uma criança que usou a correspondência das imagens por coluna



Figura 7- Registo do trabalho de uma criança que completou a tabela sem usar um critério

É igualmente importante descrever casos particulares observados. Uma criança completou a tabela seguindo a sequência ABAB até aos três últimos termos da tabela, deixando dois por desenhar passando a desenhar o último termo. Ao perguntar-lhe qual a razão de estar a deixar aqueles dois termos em branco e ter desenhado o último, respondeu que via pela coluna que alternava sempre um coração e uma flor e que por isso não precisava de desenhar tudo seguido porque já sabia qual o desenho que tinha de fazer em cada casinha da tabela.

Observou-se ainda outra criança que começou por usar a simetria retomando na flor, seguindo para coração e flor. Na terceira linha já utilizou a estrutura ABAB mas alternou as figuras comparativamente à primeira linha como podemos ver na figura 8:

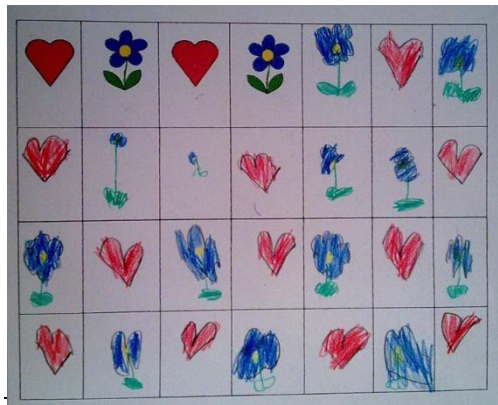


Figura 8- Registo do trabalho de uma criança que usou a simetria e posteriormente utilizou a estrutura ABAB

Um outro caso foi o de uma criança que continuou a sequência inicial ABAB até à 3ª linha mas que na última linha fez correspondência por coluna demonstrando que nesta última parte teve dificuldades na transição de linha que dificultou o seu raciocínio (Figura 9):

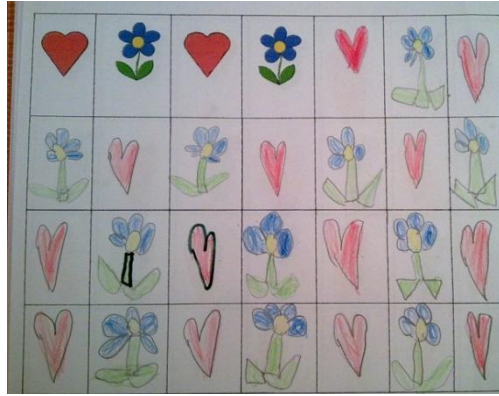


Figura 9- Registo do trabalho de uma criança que continuou a sequência ABAB até à 3ª linha e depois fez correspondência por colunas

Uma das dificuldades com que se depararam prende-se com a visualização dos padrões. Nem todas foram capazes de continuar o padrão com a estrutura ABAB ao longo da tabela, facto que foi condicionado pela mudança de linha. Este facto condicionou o raciocínio das crianças levando à emergência de diferentes formas de interpretação do padrão.

Reflexão

A tarefa *Para a minha Mãe* envolvia um padrão do tipo ABAB disposto em tabela. As crianças tinham que continuar a sequência apresentada e também prever qual seria o desenho que estaria numa determinada casinha da tabela.

No decorrer da tarefa pude verificar que as crianças evidenciaram mais dificuldades aquando da mudança de linha na tabela, ou seja, para continuarem o padrão em tabela era necessário que mudassem de linha o que levou a que visualizassem o padrão de formas variadas. A maior parte das crianças conseguiu interiorizar a sequência e continuá-la ao longo da tabela, mantendo sempre a mesma estrutura. Noutros casos isso não se verificou, quebraram a lei de formação iniciada na 1ª linha e fizeram correspondência entre elementos da mesma coluna. Apenas três crianças não conseguiram completar a tabela correctamente, quer por linhas quer por colunas, e duas desenharam uma sequência aleatória, evidenciando não ter utilizado qualquer critério no seu trabalho.

Nas questões que envolviam a contagem das casinhas do papel de embrulho o grupo não demonstrou dificuldades e em relação ao preverem qual o desenho que estaria numa determinada casinha só uma pequena parte do grupo foi capaz de identificar qual o

desenho que estaria na casinha número 7 e 16, sendo um raciocínio complexo para a maioria das crianças.

Esta tarefa contribuiu para perceber até que ponto as crianças são capazes de continuar um padrão em tabela e que estratégias mobilizam para o fazer. De uma forma geral foram capazes de continuar o padrão mesmo que não tenha sido da forma prevista.

Tarefa 4 - Os Peixinhos

Introdução da tarefa

A tarefa *Os Peixinhos* (Anexo F) foi apresentada ao grupo com recurso a uma história intitulada *O Ratinho Marinheiro*, da autoria de Luísa Ducla Soares. A escolha do tema da tarefa teve por base o Projecto Curricular de Turma, centrado na temática o Mar.

Após a leitura da história e introdução da actividade, foram afixados no quadro os peixinhos que constituíam as três primeiras filas da sequência, deixando perceber a existência de um padrão de crescimento. Os peixes foram dispostos em três filas, uma primeira fila com um peixinho, uma segunda fila com dois peixinhos e uma terceira fila com três peixinhos. Depois de afixar o material no quadro com esta disposição, estabeleceu-se um diálogo com o grupo sobre o que viam no quadro:

Estagiária: Olhem para estes peixinhos... estes peixinhos são muito amiguinhos e gostam de nadar pelo mar todos juntos mas, como já todos sabemos o mar é muito grande e por isso os peixinhos podem perder-se. Além disso, existem muitos peixes maiores do que estes no mar e os peixinhos têm de ter cuidado com eles por isso andam em grupo para se poderem ajudar uns aos outros quando algum precisar. Os peixinhos organizam-se por filas para não se perderem uns dos outros e para se conseguirem encontrar quando isso acontecer, porque este é o único grupo de peixinhos no mar que nadam em filinhas. Agora, estes peixinhos querem fazer outra fila mas não sabem quantos peixinhos serão precisos para a formar. Vamos ajudá-los? Quantos peixinhos pensam que serão necessários? (Figura 10)

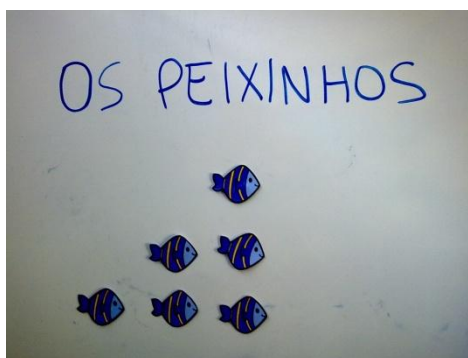


Figura 10- Os Peixinhos

Após o diálogo com o grupo, mostrou-se a folha onde seria feito o registo do trabalho e explicou-se que nos rectângulos maiores o grupo teria de registar o conjunto dos peixinhos e nos rectângulos mais pequenos, que ficavam por baixo dos maiores, teriam de escrever o número de peixinhos que existiam em cada fila. Depois da explicação o grupo passou à exploração da tarefa que foi resolvida individualmente, à excepção das questões que envolviam contagens de peixinhos e de filas bem como na previsão de quantos peixinhos teria a 4ª fila. Esta tarefa foi registada através do desenho.

Exploração da tarefa

A tarefa apresentada tinha como principal objectivo continuar um padrão de crescimento. Esperava-se que a partir da visualização da disposição das três filas de peixinhos no quadro, o grupo fosse capaz de prever termos da sequência e continuá-la.

Verificou-se que a grande maioria do grupo teve dificuldades em entender o que lhes era pedido e em copiar o padrão para a folha de registo. Ouviam-se questões por parte do grupo como: “tenho que fazer peixinhos nos rectângulos?”; “tenho que desenhar quantos peixinhos nos rectângulos?”. Quando estavam a registar o trabalho foi possível observar que as crianças não associavam os números aos peixinhos, ou seja, primeiro colocavam nos rectângulos mais pequenos os números e só depois desenhavam os peixinhos, mobilizando mecanicamente conhecimentos aplicados noutras actividades.

Nas questões colocadas ao grande grupo, e que envolviam a contagem dos peixinhos e das filas e a previsão do número de elementos da fila seguinte, de uma maneira geral não foram identificadas dificuldades em chegar à resposta correcta. Observou-se as crianças a apontarem para os peixinhos, como estratégia de contagem

fazendo-o um a um. Algumas crianças conseguiram identificar de imediato o padrão e concluíram que a próxima fila teria quatro peixinhos, percebendo que de fila para fila aumentava sempre um peixinho, usando assim um raciocínio recursivo. Uma das crianças explicou o seu raciocínio com a anuência do grupo:

Estagiária: Quantos peixinhos achas que vai ter a próxima fila?

Criança A: Vai ter quatro.

Estagiária: E porquê que vai ter quatro?

Criança A: Porque eu contei um peixe numa fila, dois noutra e três na última por isso a próxima vai ter quatro.

A principal dificuldade que o grupo demonstrou na exploração da tarefa ocorreu no registo do seu trabalho. Nesta actividade o registo era mais estruturado do que em tarefas anteriores, sendo constituído por rectângulos, uns maiores e outros mais pequenos, dispostos em colunas. Os rectângulos maiores representavam cada fila do padrão e destinavam-se ao desenho dos peixes que havia em cada uma delas. Por sua vez, os rectângulos mais pequenos representavam o número de peixes que havia em cada fila, isto é, as crianças teriam que contar quantos peixinhos existiam em cada fila e escrever o numeral que correspondia a cada uma. Verificou-se que algumas crianças visualizaram o padrão em filas horizontais e não na vertical como se planeou, o que influenciou o registo do seu trabalho. A influência da visualização de formas diferentes verificou-se na disposição espacial dos peixinhos no registo. A maioria do grupo escreveu primeiro os números de 1 a 5, nos rectângulos mais pequenos e só depois desenhavam os peixes. Muitas crianças não associaram os peixes aos numerais não fazendo assim uma ligação à sequência que se pretendia continuar. Relativamente à continuação do padrão algumas crianças não desenhavam o número correcto de peixinhos que correspondia ao numeral, como por exemplo, na quarta fila desenhavam apenas três peixinhos ou na quinta fila apenas quatro.

Ao analisar os registos do grupo foi também possível verificar que houve crianças que desenharam o número correcto de peixinhos nos primeiros três rectângulos, copiando correctamente o que observaram no quadro, mas, ao continuarem a sequência, no 4º rectângulo desenharam apenas 3 peixes (Figura 11) e no 5º rectângulo desenharam 4 peixes (Figura 12) demonstrando que não faziam uma associação entre o numeral e os elementos de cada termo:



Figura 11- Registo do trabalho de uma criança que desenhou três peixes no 4º rectângulo

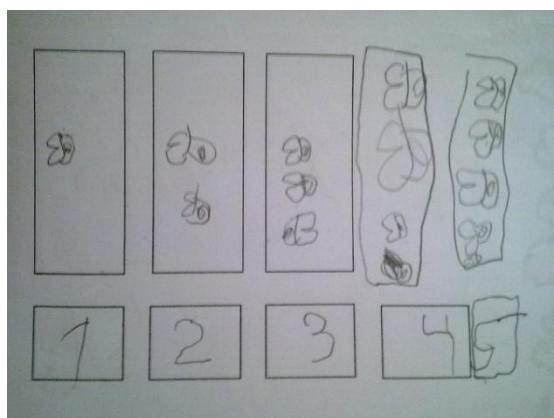


Figura 12- Registo de uma criança que desenhou quatro peixes no 5º rectângulo

Destacaram-se ainda casos de crianças que fizeram um registo livre que não evidenciava a estrutura do padrão apresentado. Na figura 13 observa-se que a criança não cumpriu o que foi solicitado no registo, não copiou a sequência disposta no quadro, não numerou os conjuntos dos peixes e não continuou o padrão:

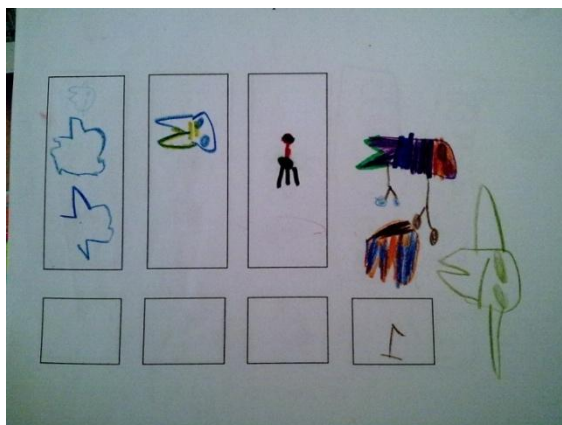


Figura 13- Registo de uma criança que desenhou livremente

Algumas crianças evidenciaram dificuldades em prever termos da sequência. Na questão em que era pedido às crianças que previssem quantos peixinhos seriam precisos ter na quinta e última filas para ficar com um conjunto total de quinze peixinhos demonstrando que não compreenderam a variação inerente ao padrão.

Reflexão

Esta tarefa diferiu das anteriores por envolver um padrão de crescimento. Numa primeira tarefa a ser explorada com um padrão de crescimento foi possível perceber quais os conhecimentos que tinham acerca deste tipo de padrão e quais as dificuldades que apresentavam durante a sua exploração.

A tarefa permitiu-me fazer uma comparação relativamente a estratégias e dificuldades entre as duas tipologias de padrão. Após a análise dos dados da tarefa pude constatar que de facto, as crianças apresentam mais dificuldades neste tipo de padrões do que nos de repetição.

A questão da visualização e interpretação dos padrões teve influência nesta tarefa pois, houve crianças que visualizaram o padrão na horizontal e não na vertical como tinha sido planeado, condicionando o seu raciocínio e os seus registos, uma vez que estes estavam estruturados para a percepção do padrão em filas verticais e não horizontais.

Na realização desta actividade, optou-se por um registo mais estruturado para que fosse possível perceber melhor a forma como cada criança entendia o padrão, bem como as contagens dos peixinhos. Uma vez que algumas das questões delineadas foram exploradas em grande grupo, tornava-se difícil perceber como cada uma das crianças fez

as contagens e como pensou porque nem todas participam na discussão das respostas, aspectos que poderiam ser facilitados pelo registo. Observou-se que uma parte do grupo demonstrou alguma dificuldade em interiorizar o padrão evidenciado pela disposição dos peixes e em copiá-lo para a folha de registo que pode ser explicado pela forma como visualizaram e interpretaram o padrão.

Outras dificuldades foram identificadas, para além das que se descreveram anteriormente. Na questão em que se pedia ao grupo para prever quantas filas de peixinhos teriam que formar se no total houvesse quinze peixinhos nem todas as crianças tiveram a mesma reacção. A grande maioria não foi capaz de o fazer e de aplicar o conhecimento da variação do padrão à sua resolução.

Tarefa 5 - Comboio Mágico

Introdução da tarefa

A tarefa *O Comboio Mágico* (Anexo G) foi introduzida com recurso à leitura de uma história que tem por título *Vamos Todos Viajar a Bordo*, da autoria de Gill Mutton. Depois de lida a história, explicou-se às crianças que iriam observar um comboio mágico que crescia de uma forma especial. Assim, afixou-se no quadro o comboio construído com material cuisenaire (Figura 14).



Figura 14- Representação do Comboio Mágico

Após a apresentação do comboio mágico no quadro, procedeu-se à explicação da tarefa através de um diálogo em grande grupo:

Estagiária: Este comboio é diferente dos que conhecemos porque é mágico...e sabem por que é mágico? Porque a cada dia vai ficando maior mas de uma forma especial, vamos tentar descobrir como? Agora imaginem que estes pauzinhos são palhinhas. Vamos contar

quantas palhinhas tem no primeiro dia, no segundo e no terceiro. E agora que já sabemos quantas há em cada carruagem vamos tentar descobrir quantas palhinhas vão ser precisas para construir a próxima carruagem do comboio mágico?

Nesta fase, as crianças foram divididas em dois grupos de doze elementos. A tarefa foi explorada com um grupo de cada vez para facilitar a recolha de dados e para acompanhar de forma mais aprofundada o trabalho de cada criança. Enquanto um dos grupos estava a realizar a tarefa o outro esteve numa sessão de motricidade.

O objectivo central desta actividade era reproduzir e continuar o padrão de crescimento evidenciado nas carruagens do comboio. Pretendia-se que as crianças interiorizassem o padrão e concluíssem que todos os dias o comboio crescia, descobrindo qual a variação que ocorria de um dia para o seguinte.

As questões em que se pedia que contassem o número de carruagens que o comboio tinha nos três primeiros dias, bem como o número de palhinhas usadas, foram discutidas em cada um dos pequenos grupos, num sistema de rotatividade. Depois da discussão das respostas, foram fornecidas ao grupo palhinhas para poderem continuar a actividade. Inicialmente pediu-se ao grupo para copiarem o comboio que viam no quadro usando palhinhas. De seguida, solicitou-se a descoberta do número de palhinhas necessárias para construir a 4ª e 5ª carruagens.

A tarefa era complementada com um registo estruturado onde as crianças tinham que desenhar as carruagens do comboio nos primeiros cinco dias. A folha era constituída por cinco rectângulos na horizontal onde deveriam desenhar o comboio em cada uma das fases pedidas.

Exploração da tarefa

Na fase de discussão das questões em grupo foi possível identificar algumas estratégias a que as crianças recorreram para fazer as contagens das palhinhas de cada carruagem. Conseguiram contar sem dificuldade o número de palhinhas que constituía cada carruagem do comboio. Destaca-se, no entanto, a estratégia que uma criança utilizou para fazer a contagem das palhinhas da terceira carruagem, enquanto uma outra criança estava a ser questionada, e que foi evidenciada durante um diálogo:

Estagiária: Quantas palhinhas tem o comboio no 3º dia?

Criança A: Tem 10.

Estagiária: Como é que pensaste?

Criança A: Porque enquanto os outros meninos estavam a contar em voz alta as palhinhas eu estava caladinho e contei-as até chegar ao número dez.

Quando se pediu às crianças que fizessem um comboio igual ao que viam no quadro, verificou-se que nem todas fizeram as carruagens juntas, separavam-nas resultando num aumento de palhinhas devido à construção de quadrados individuais. O 1º grupo que explorou a tarefa demonstrou menos dificuldades na sua resolução do que o 2º. Destacou-se o caso de uma criança do 1º grupo que reproduziu o comboio correctamente, sem o copiar do quadro onde estava afixado o comboio mágico, demonstrando que já tinha interiorizado o padrão (Figura 15):

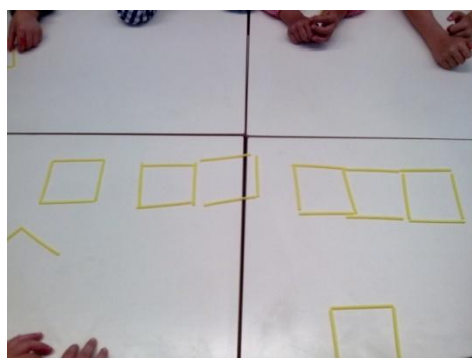


Figura 15- Registo da reprodução do comboio

Em ambos os grupos, ao questionar as crianças sobre quantas carruagens iria ter o comboio no 4º dia, responderam sem recurso ao material, que iam ser 4 porque era o 4º dia, o que significa que entenderam a relação entre as variáveis dia e número de carruagens. Ao confrontar as crianças sobre quantas palhinhas iam ser necessárias para fazer o comboio no 5º dia começaram a contar pelos dedos e responderam que iam ser precisas treze porque em cada dia aumentava três palhinhas e como no 4º dia tinha dez palhinhas no 5º ia ter treze, evidenciando aqui um raciocínio recursivo.

Depois de cada um dos grupos ter explorado a tarefa com material manipulável (palhinhas) foi-lhes mostrada uma folha de registo tendo-lhes sido explicado que cada rectângulo correspondia a um dia e que em cada um deles teriam que desenhar o número de carruagens que o comboio tinha em cada um dos cinco primeiros dias.

Nos registos efectuados pelas crianças verificou-se em alguns casos que utilizaram uma cor diferente para desenhar as carruagens em cada rectângulo, como forma de diferenciar os dias (Figura 16).

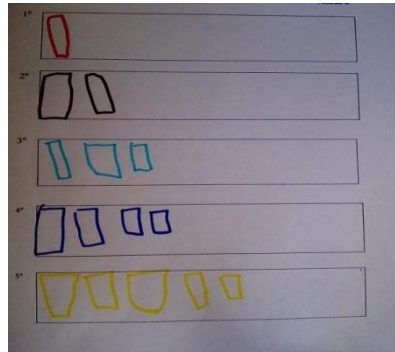


Figura 16- Registo de uma criança que usou cores diferentes para cada dia

Apenas quatro crianças foram capazes de copiar correctamente as carruagens referentes a cada dia, isto é, copiaram as carruagens juntas, ao contrário dos outros que, apesar de desenharem o número correcto de carruagens em cada dia, separaram-nas, porque as visualizaram como quadrados disjuntos, alterando assim o número de palhinhas (Figura 17):

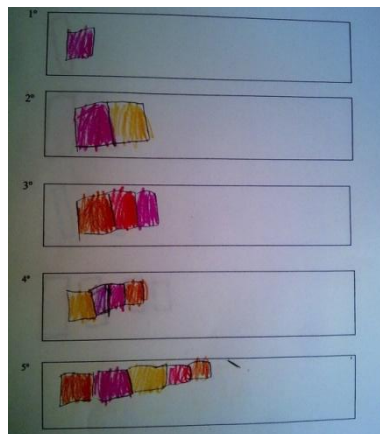


Figura 17- Registo de uma criança que copiou e continuou correctamente o padrão

Tal como em tarefas anteriores, duas das crianças não foram capazes de reproduzir o comboio correctamente em cada dia, fazendo um registo livre que incluía séries de quadrados sem uma lógica subjacente (Figura 18):

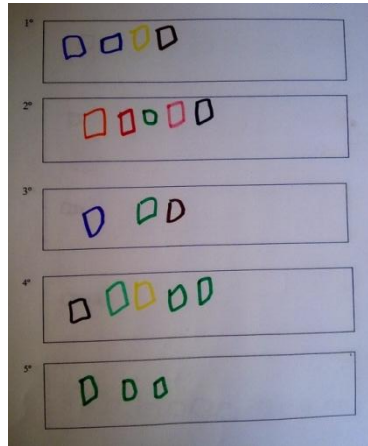


Figura 18- Registo de uma criança que não identificou o padrão

Uma criança fez o registo correcto até ao 4º dia mas no 5º desenhou um número superior de carruagens disjuntas (Figura 19):

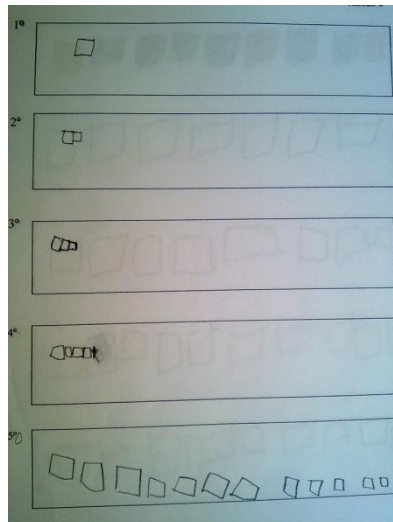


Figura 19- Registo de uma criança que fez o registo incorrecto no 5º dia

Quando foi questionada no sentido de explicar como tinha pensado, respondeu que desenhou assim para ficar igual ao do amigo. No entanto, ao copiar o padrão com recurso a material manipulável foi capaz de o reproduzir correctamente contrariando o que evidenciou no registo.

Reflexão

À semelhança da tarefa anterior, esta também estava centrada na identificação de um padrão de crescimento. A divisão do grupo em dois permitiu perceber melhor as

dificuldades e estratégias que as crianças evidenciaram, já que possibilitou uma observação mais aprofundada de cada criança.

Com esta tarefa constatei que o segundo grupo, que era constituído pelas crianças mais novas, foi o que demonstrou mais dificuldades na resolução da tarefa. O primeiro grupo foi capaz de copiar correctamente o padrão ao contrário do segundo. Verifiquei também que as crianças que constituíam o primeiro grupo estavam mais envolvidas e empenhadas na tarefa do que as do segundo grupo.

Nesta tarefa foi possível verificar, através dos registos realizados pelas crianças, que algumas visualizaram e entenderam o padrão de maneira diferente pois desenhavam quadrados disjuntos, mostrando que visualizaram o padrão como um conjunto de elementos individualizados. Só uma minoria foi capaz de reproduzir e registar o comboio correctamente interpretando-o como a junção de um conjunto de elementos.

O facto de a tarefa ter sido explorada com a turma dividida em dois pequenos grupos facilitou a gestão da tarefa e do tempo e contribuiu para que as crianças estivessem mais concentradas. A utilização de materiais manipuláveis facilitou a exploração do padrão e permitiu que as crianças se mantivessem motivadas.

CAPÍTULO V- CONCLUSÕES

Neste último capítulo começa-se por apresentar uma síntese do estudo, onde se aborda, de forma breve, o problema e a respectiva questão de investigação, a metodologia adoptada e o contexto em que decorreu o estudo. Ainda neste capítulo, são discutidas as principais conclusões emergentes do estudo, passando-se posteriormente a uma reflexão sobre o contributo do mesmo para a minha formação profissional e para a investigação.

Síntese do estudo

Com a realização deste estudo pretendia compreender a forma como crianças do pré-escolar resolvem tarefas que envolvem a exploração de padrões, quer de repetição, quer de crescimento. Assim, no âmbito deste problema, definiu-se a seguinte questão de investigação:

- Que estratégias são utilizadas pelas crianças e que dificuldades apresentam na exploração de padrões de repetição e de crescimento?

Considerando as características desta investigação foi adoptada uma metodologia de natureza qualitativa, tendo-se privilegiado a modalidade de estudo de caso. O caso foi construído com base num grupo de crianças do pré-escolar, de um Jardim-de-Infância do Agrupamento de Escolas da Abelheira, em Viana do Castelo, onde realizei em simultâneo o estágio referente à Prática de Ensino Supervisionada II. Como desenvolvi o estudo no mesmo contexto em que decorreu a minha prática profissional, desempenhei dois papéis em simultâneo, o de estagiária e o de investigadora, tendo utilizado como métodos de recolha de dados: a observação participante, as gravações áudio e vídeo e a recolha documental.

Para a concretização do estudo estruturou-se um conjunto de tarefas que constituíram uma proposta pedagógica que serviu de base à recolha de dados. Dessa proposta pedagógica constaram cinco tarefas que envolviam a exploração de padrões de repetição e de padrões de crescimento, sustentadas pelas *Orientações Curriculares para o Ensino Pré-escolar* (DEB, 1997) e pelo documento *Padrões no ensino e aprendizagem da matemática: Propostas curriculares para o Ensino Básico* (Vale et al., 2009).

Estratégias e dificuldades na exploração de padrões de repetição

A presença dos padrões nos currículos de Matemática, desde o ensino pré-escolar e prolongando-se pelos ciclos de estudos seguintes, revela a importância que os mesmos desempenham na Matemática e nos diversos temas que a constituem. O tipo de padrões privilegiados e mais trabalhados em contexto pré-escolar são os de repetição, sugestão evidenciada nos documentos curriculares (DEB, 1997). Neste sentido, são discutidas nesta secção as estratégias que as crianças que participaram neste estudo utilizaram na exploração de padrões de repetição, bem como as dificuldades que evidenciaram.

No âmbito dos padrões de repetição, e seguindo as indicações da literatura sobre o tema (Vale et al., 2009; Warren & Cooper, 2006, referidos por Barbosa, 2010), as tarefas contemplaram objectivos como: copiar ou reproduzir uma sequência, continuar e completar sequências (em espaços limitados e não limitados), prever termos de uma sequência e criar um padrão. Desta forma, passa-se a apresentar as principais conclusões, relativas a cada um destes aspectos, tendo por base o problema em estudo.

Copiar ou reproduzir uma sequência. Esta é uma das fases mais elementares na exploração de padrões e permite que as crianças interiorizem a sua estrutura para posteriormente poderem continuar a sequência e até mesmo generalizar. Neste caso, para reproduzirem uma sequência as crianças estabeleceram uma correspondência biunívoca entre cada termo da sequência observada e o elemento que dispunham na sequência copiada. Não foram registadas dificuldades ao nível desta capacidade. Destacam-se ainda os casos de algumas crianças que já nesta fase continuaram o padrão de uma forma espontânea.

Continuar e completar sequências. Ao longo do estudo foram propostas tarefas que envolviam continuar e completar sequências de repetição, recorrendo à representação pictórica e à utilização de materiais concretos. Grande parte das crianças foi capaz de continuar padrões de repetição.

No que refere às estratégias evidenciadas pelas crianças, nas tarefas em que tinham de desenhar os termos seguintes, a grande maioria optou por seleccionar as cores que iam precisar para representar as figuras e colocavam ao seu lado os lápis-de-cor pela ordem que iam utilizar, a partir daqui alternavam a escolha dos lápis de acordo com a ordem dos termos da sequência. Nas tarefas que envolviam materiais manipuláveis, as

crianças escolhiam peça a peça, fazendo corresponder a sua opção a cada elemento do padrão, tal como acontecia com os lápis de cor. Foi ainda possível observar crianças que recorriam à verbalização dos termos da sequência, dizendo-os em voz alta à medida que os representavam, para facilitar a memorização da ordem dos termos e não quebrarem a estrutura do padrão. Destaca-se também na continuação de um padrão em grelha, na tarefa *Para a minha Mãe*, o recurso a estratégias diferentes. Em alguns casos, as crianças continuaram o padrão ao longo da tabela, mantendo a sua estrutura, outras continuaram, a partir de dado momento, por coluna.

Nas diferentes tarefas foram exploradas várias estruturas de padrões de repetição. Das quatro estruturas trabalhadas na proposta pedagógica, ABAB, AABAAB, ABBABB e ABCABC, aquela que se revelou mais simples para as crianças foi a ABAB, tal como era expectável (Threfall, 1999). A estrutura que implicou mais dificuldades foi a ABCABC, por se tratar de uma estrutura mais complexa onde existem três elementos de repetição e não dois como no caso ABAB. Ao longo do estudo, e na continuação de padrões de repetição foram, identificadas algumas dificuldades neste âmbito que confirmam o que Rustigian (1973, referido por Barbosa, 2010) concluiu relativamente à progressão das crianças em padrão de repetição. Algumas crianças continuaram o padrão aleatoriamente, sem fazer referência a elementos prévios, outras iniciaram uma abordagem simétrica conjugada com uma escolha aleatória de novos elementos. Houve ainda algumas crianças que conseguiram continuar correctamente o padrão até um determinado termo mas acabavam por quebrar a estrutura inicial optando normalmente por uma estrutura mais familiar como ABAB (Palhares & Mamede, 2000). Estas evidências revelam que as crianças em causa não se apropriaram da estrutura do padrão.

As tarefas propostas no âmbito dos padrões de repetição implicavam continuar e completar padrões em espaços limitados, como *A Lagartinha Colorida* e *Para a minha Mãe*, e em espaços não limitados, como *O Comboio do João*. Foi perceptível que evidenciaram mais dificuldades na continuação de padrões em espaços limitados. No caso da tarefa *O Comboio do João* há apenas a destacar o modo como interpretaram a unidade de repetição (Vale et al., 2009), algumas crianças viram o padrão como um conjunto de termos individualizados e outras interpretaram o padrão como a junção dos três termos (hexágono, trapézio, trapézio).

Este estudo revelou que algumas crianças apresentaram dificuldades na continuação de sequências em espaços limitados, quer linearmente quer numa grelha, principalmente quando o número de espaços estabelecidos não era múltiplo do número de elementos da unidade de repetição (Ventura, 2008, referida por Vale et al., 2009). Nas sequências deste tipo apresentadas linearmente algumas crianças evidenciaram um conflito no preenchimento dos últimos espaços. Na sequência apresentada em grelha as dificuldades surgiram no momento da mudança de linha, em que algumas crianças esqueceram a lei de formação e reiniciaram o padrão na linha seguinte, como se esta fosse independente (Vale et al., 2009)

Prever termos de uma sequência. Na descoberta de elementos em falta numa sequência de repetição, verificou-se que algumas crianças demonstraram dificuldades em prever os respectivos termos, que podem ser justificadas pelo facto de se insistir com mais frequência na continuação de padrões e por ser um objectivo mais complexo ao envolver a reversibilidade do pensamento (Vale et al., 2009). Para as crianças revelou-se mais complexa a previsão de termos de uma sequência do que a continuação da mesma. Como estratégia de resolução usaram a tentativa erro, encaixando sucessivamente peças de forma a verificar se encontravam uma regra.

Criar um padrão. Uma grande dificuldade evidenciada pelas crianças neste estudo recaiu sobre a criação de padrões livres. Poucas foram as crianças que conseguiram criar um padrão, as restantes representaram uma sequência com elementos aleatórios, sem uma regra aparente. As crianças que foram capazes de criar um padrão, apresentaram as tipologias ABAB e ABCABC, tendo prevalecido esta última, ao contrário do que seria de esperar, pela maior simplicidade da primeira estrutura (Palhares & Mamede, 2000). Possivelmente houve alguma influência da observação dos padrões anteriormente explorados que acabaram por servir de modelo para as propostas das crianças. Apesar de algumas crianças terem conseguido criar padrões, não sugeriram outras estruturas para além daquelas que tinham observado, no entanto destaca-se que muitas delas, embora tenham mantido as estruturas observadas, mudaram o tipo de representação usada, como a cor.

Estratégias e dificuldades na exploração de padrões de crescimento

Apesar de não ser muito comum a exploração de padrões de crescimento no ensino pré-escolar, vários autores apoiam a evolução dos padrões de repetição para os de crescimento desde os níveis mais elementares (Warren & Cooper, 2006, referidos por Barbosa, 2010). Os padrões de crescimento proporcionam uma grande variedade de experiências que possibilitam explorações muito enriquecedoras e representam um contributo muito significativo na futura transição da aritmética para a álgebra (Vale et al., 2009).

Tal como na secção anterior, a discussão das principais conclusões, relativas a estratégias e dificuldades demonstradas pelas crianças na exploração de tarefas com padrões de crescimento, será organizada pelos objectivos chave delineados para essas tarefas: copiar ou reproduzir uma sequência, continuar e completar sequências, prever termos de uma sequência.

Copiar ou reproduzir uma sequência. Tal como nos padrões de repetição, também nos padrões de crescimento se optou por trabalhar questões deste tipo para permitir que as crianças interiorizassem a estrutura do padrão. Neste caso, para reproduzirem uma sequência de crescimento a maioria das crianças estabeleceu uma correspondência biunívoca entre cada termo da sequência observada e os elementos que dispunham na sequência copiada, destacam-se, no entanto, algumas crianças que conseguiram reproduzir os elementos pretendidos após a visualização da sequência. As dificuldades encontradas nesta fase relacionaram-se com a disposição espacial dos termos da sequência e com a reprodução da forma dos termos da sequência.

Continuar e completar sequências. A estratégia privilegiada pelas crianças para continuar padrões de crescimento foi a recursiva. A maioria foi capaz de identificar a variação de um termo para o seguinte, com mais facilidade na primeira tarefa em que havia sempre o aumento de mais um elemento e com mais dificuldade na segunda que por sua vez já envolvia um aumento de três elementos. Estas crianças conseguiram descobrir a variação dos elementos e verbalizavam quantos aumentavam de um termo para o seguinte, não surgindo a descoberta de uma regra mas sim uma relação recursiva. Para isto contribuiu a contagem do número de elementos de cada termo, facilitando a descoberta da variação.

As dificuldades apresentadas pelo grupo na exploração deste tipo de tarefas relacionaram-se com capacidades inerentes à visualização. A grande maioria das crianças verbalizou correctamente a variação que ocorria de um termo para o seguinte no entanto, nos registos havia contradição, como aconteceu, por exemplo, ao apresentarem quadrados disjuntos. Por outro lado, identificou-se um conflito entre a forma como visualizaram o padrão na tarefa *Os Peixinhos* e a forma de registo que lhes foi pedida, o que influenciou o raciocínio de algumas crianças.

Prever termos de uma sequência. Durante a exploração com padrões de crescimento foi possível concluir que algumas crianças tiveram dificuldades em prever termos das sequências. A maioria precisou de recorrer a representações concretas, como desenhos ou materiais, para descobrir os termos em falta. No entanto, destacam-se algumas crianças, uma minoria, que foram capazes de compreender a variação inerente ao padrão e fazer a previsão.

Padrões de repetição vs Padrões de crescimento

A proposta pedagógica incluiu cinco tarefas baseadas na exploração de padrões, no entanto três delas foram dedicadas aos padrões de repetição e as últimas duas aos de crescimento. Apesar do número reduzido de tarefas implementadas em cada caso, pareceu-me pertinente nesta secção discutir algumas conclusões centradas na comparação do trabalho das crianças com os dois tipos de padrões.

Apesar de serem tipologias diferentes, foram encontradas estratégias e dificuldades comuns. Por exemplo, o recurso à correspondência biunívoca emergiu nos dois casos, aquando da reprodução de um padrão. Uma das dificuldades que se destaca nos dois tipos de padrões relaciona-se com questões visuais como a exploração de padrões em espaços limitados e a interiorização da disposição espacial dos elementos.

Como era expectável, as crianças evidenciaram mais dificuldades na exploração de padrões de crescimento do que nos de repetição (Vale et al., 2009; Warren, 2008, referida por Barbosa, 2010). Foi mais complexo identificar uma relação que envolva variação do que uma estrutura repetitiva, no entanto algumas crianças foram capazes de compreender a estrutura subjacente aos padrões de repetição apresentados.

Reflexão final

Neste estudo, o meu principal interesse era identificar estratégias e dificuldades explicitadas por crianças em idade pré-escolar na exploração de padrões de repetição e de crescimento. Foi um estudo que contribuiu de forma significativa para a minha formação profissional, permitindo-me alargar os meus conhecimentos acerca do tema, já que exigiu da minha parte uma pesquisa bibliográfica cuidada sobre padrões. Sendo um tema transversal às diferentes áreas da matemática, contribuiu para um contacto mais aprofundado com conhecimentos de carácter científico e didáctico que enriqueceram a minha experiência enquanto futura educadora.

A minha escolha, em investigar não apenas os padrões de repetição mas também os padrões de crescimento, deveu-se ao facto de, normalmente, o primeiro tipo de padrões ser privilegiado no trabalho com crianças em idade pré-escolar e constituir assim um desafio analisar a reacção das crianças aos padrões de crescimento, mostrando que também é possível trabalhá-los nestas idades. Outro factor que influenciou a minha escolha foi o facto dos padrões serem um tema transversal, estando presentes em todos os níveis de ensino, desde o pré-escolar ao ensino secundário (Vale et al., 2009), desempenhando um papel fundamental no desenvolvimento de diversas competências matemáticas.

A proposta pedagógica delineada para este estudo foi adequada às idades das crianças e aos objectivos estipulados, quer para a Prática de Ensino Supervisionada II quer para a investigação, permitindo o desenvolvimento de um trabalho mais aprofundado com padrões dos dois tipos, uma vez que as crianças não tinham experiências prévias neste âmbito contribuindo assim para que desenvolvessem diferentes conhecimentos nesta área. Deste modo, na exploração das várias tarefas foi possível abordar tópicos e capacidades matemáticas como: as contagens, a representação de numerais, a adição, a divisão, formação de conjuntos, a visualização, a resolução de problemas, a comunicação e a argumentação.

É importante referir ainda que esta proposta pedagógica foi construída tendo por base o PAA e o PCT, traçados desde o início do ano lectivo. Desta forma, as actividades implementadas no âmbito deste estudo surgiram com naturalidade no grupo, seguindo sempre o fio condutor do que estava a ser abordado.

Destaco algumas dificuldades ao longo do trabalho de campo. Uma delas foi a gestão do tempo. Se pudesse dedicar mais tempo a cada tarefa, poderia ter aprofundado cada uma delas, no entanto isso também poderia implicar a desmotivação do grupo e a distorção da realidade vivida no dia-a-dia da sala. Destaco ainda que a gestão do grupo nas primeiras tarefas foi complicada devido ao trabalho em grande grupo e à necessidade de recolher dados em simultâneo. No entanto, o facto de ter analisado os dados em paralelo com a sua recolha, possibilitou a reflexão crítica sobre aspectos como a gestão do tempo, do grupo e dos materiais a usar, que foram adaptados e adequados em tarefas posteriores. A maior dificuldade com que me deparei durante a implementação das diferentes tarefas relacionou-se com o facto de ter desempenhado dois papéis, o de estagiária e o de investigadora que apesar de ser uma mais valia no que refere ao conhecimento do grupo dificulta o acesso aos raciocínios e processos de exploração das crianças tornando-se difícil observar cada criança individualmente.

O recurso a materiais manipuláveis na exploração de padrões foi bastante importante neste estudo, uma vez que auxiliou as crianças na resolução das tarefas, tornando-as mais acessíveis, interessantes e motivadoras. Concluí ainda da relevância da exploração livre dos materiais para, aquando da apresentação da tarefa, as crianças não despendam muito tempo na sua exploração aleatória, motivando-as para o que se pretende.

Considerando que os padrões de crescimento são pouco explorados no contexto pré-escolar e dada a sua extrema importância no que refere ao desenvolvimento do raciocínio (Vale et al., 2009), enquanto investigadora, considero que seria necessário continuar a investir em estudos que envolvam este tipo de padrões, neste nível de ensino, tentando por exemplo perceber se será possível o percurso do pensamento recursivo para o funcional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarenga, D. (2006). *A exploração de padrões como parte da experiência matemática de alunos do 2º ciclo*. Tese de Mestrado. Braga: Universidade do Minho.
- Barbosa, A. (2010). *A resolução de problemas que envolvem a generalização de padrões em contextos visuais: um estudo longitudinal com alunos do 2º ciclo do ensino básico*. Dissertação de Doutoramento. Braga: Universidade do Minho.
- Barros, M. G. & Palhares, P. (1997). *Emergência da Matemática no Jardim-de-Infância*. Porto: Porto Editora.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- DEB (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.
- Devlin, K. (2002). *Matemática: a ciência dos padrões*. Porto: Porto Editora.
- Fernandes, D. (1991). Notas sobre os paradigmas de investigação em educação. *Noesis* (18), 64-66.
- Ginsburg, H. P., Klein, A., & Starkey, P. (1997). The Development of Children's Mathematical Thinking: Connecting Research with Practice. In E. Siegel & K. A. Renninger (Eds.). *Handbook of Child Psychology*, vol.4, (pp. 401-476). New York: Wiley
- ME-DGIDC (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.
- ME-DGIDC (2010). *Metas de Aprendizagem para a Educação Pré-Escolar*. Acedido em 15 de Março, 2011, de <http://www.metasdeaprendizagem.min-edu.pt/educacao-pre-escolar/metas-de-aprendizagem/metas/?area=7&level=1>
- Mertens, D. (1998). *Research Methods in Education and Psychology. Integrating Diversity with Quantitative & Qualitative Approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Moreira, D., & Oliveira, I. (2003). *Iniciação à Matemática no Jardim de Infância*. Lisboa: Universidade Aberta.
- NCTM (2007). *Principles and standards for school mathematics*. Lisboa: APM.
- Palhares, P. & Mamede, E. (2002). Os padrões na matemática do pré-escolar, *Educare-Educere*, 10,107-123.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research and Evaluation Methods (3rd Ed.)*. Thousand Oaks: Sage Publications.

- Ponte, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática. *Quadrante*, 3(1), 3-18.
- Ponte, J. P. (2002). *Investigar a nossa própria prática. Reflectir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM.
- Sprinthall, A. & Sprinthall, C. (1993). *Psicologia Educacional: Uma Abordagem Desenvolvimentista*. Lisboa: McGraw-Hill.
- Stake, R. E. (2009). *A Arte da Investigação com Estudos de Caso*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Threlfall, J. (1999). Repeating patterns in the primary years. In A. Orton (Ed.), *Patterns in the teaching and learning of mathematics* (pp. 18-30). London: Cassell.
- Vale, I., Barbosa, A., Borralho, A., Barbosa, E., Cabrita, I., Fonseca, L. & Pimentel, T. (2009). *Padrões no ensino e aprendizagem da matemática: propostas curriculares para o ensino básico*. Viana do Castelo: ESEVC.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: design and methods* (4th ed). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

ANEXOS

Anexos

Anexo A

Guião de observação

Observação das sessões

Reacções das crianças:

Estratégias utilizadas:

Dificuldades sentidas:

Aspectos relevantes:

Anexo B

Pedido de autorização aos Encarregados de Educação

Caro(a) Encarregado(a) de Educação,

No âmbito do Mestrado em Educação Pré-Escolar, venho por este meio manifestar o meu interesse em desenvolver na turma do seu educando, no domínio da Matemática, centrado na exploração de padrões de repetição e padrões de crescimento.

No sentido de se proceder à recolha de dados será necessário efectuar registos vídeo e áudio destas sessões e realizar entrevistas com as crianças de forma a analisar, mais detalhadamente, como pensaram. Estas informações destinam-se unicamente para este fim, não correndo o risco de serem utilizadas por terceiros.

Agradeço a sua compreensão e no caso de necessitar de mais esclarecimentos estarei disponível para responder a qualquer questão que considerar pertinente.

Eu, _____, encarregado de educação do/a aluno/a _____, autorizo/não autorizo que o meu educando participe no estudo acima descrito.

A estagiária,

(Daniela Pinto)

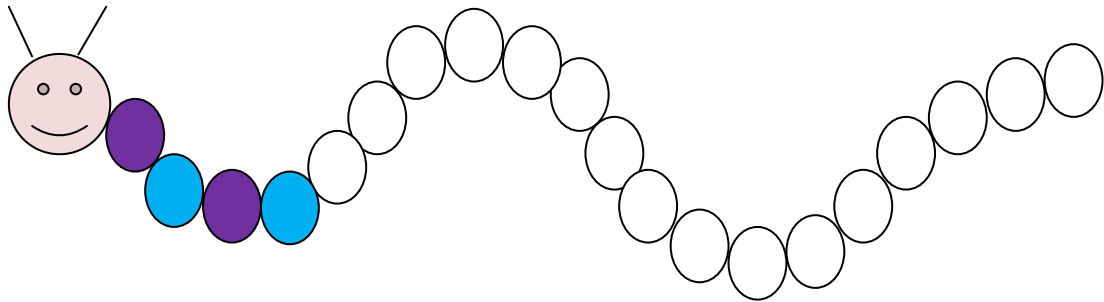
Anexo C

Tarefa 1- A Lagartinha Colorida

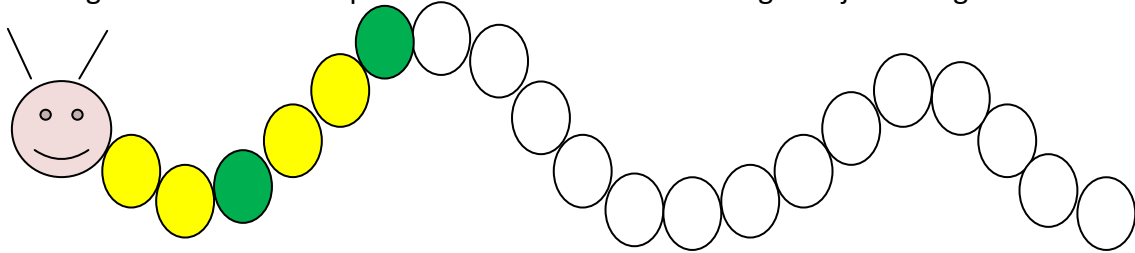
Nome: _____ Data: _____

A lagartinha colorida

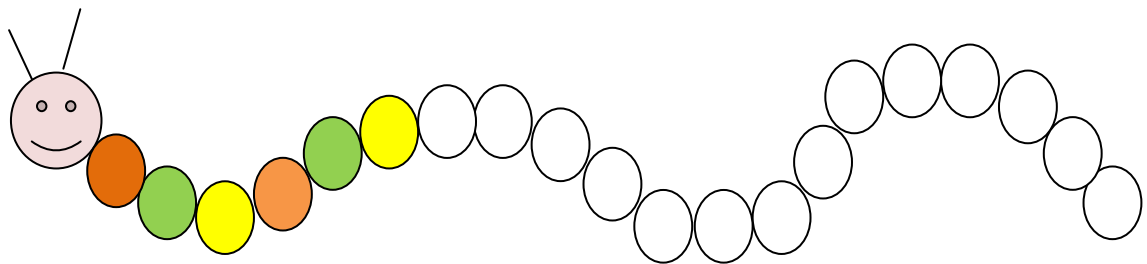
1. A lagartinha vai a uma festa e gostava de ir com uma roupa muito colorida. Ajuda-a a vestir-se continuando o padrão.



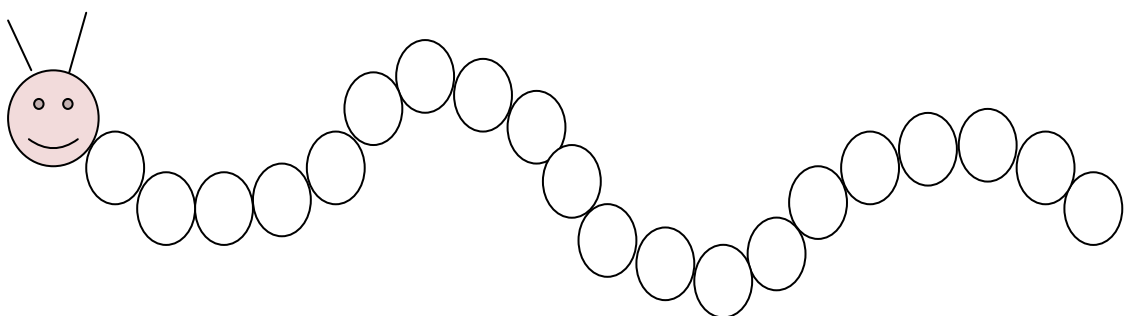
2. A lagartinha resolveu experimentar outras cores. Consegues ajudá-la agora?



3. Como a lagartinha é muito vaidosa resolveu experimentar ainda outras cores. Será que a consegues ajudar agora?



4. Agora cria tu uma roupa muito colorida ao teu gosto para a lagartinha. Mas lembra-te que ela é muito vaidosa e gosta de padrões bonitos.



Objectivos:

- ✓ Completar padrões de repetição (do tipo AB, AAB, ABC)
- ✓ Criar um padrão livre.
- ✓ **Efectuar contagens.**

Materiais:

- ✓ Ficha de registo

Procedimento:

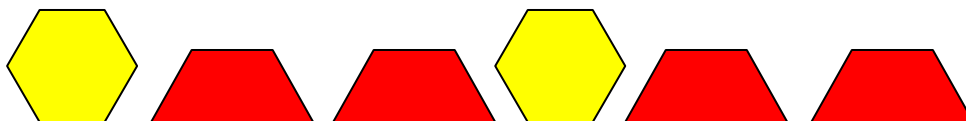
Começo por ler a história da “Lagartinha Lálá”. Depois digo às crianças que a lagartinha foi convidada para uma festa e que gostava de ir vestida com muitas cores. De seguida, distribuo a tarefa e peço às crianças para a ajudarem a vestir-se porque como não tem braços precisa que alguém a vista. Esta actividade será registada em papel.

Anexo D

Tarefa 2- O Comboio do João

Nome: _____ Data: _____

O comboio do João



Copia o comboio do João.

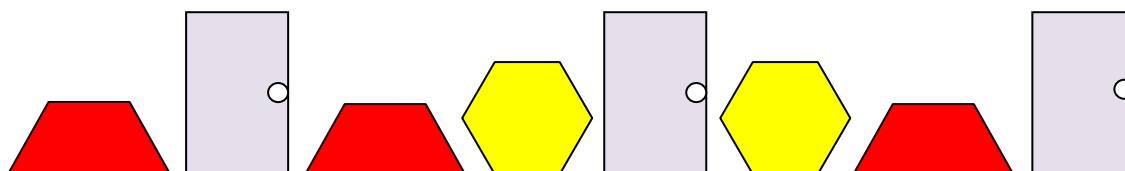
Quantas carruagens tem?

Continua o comboio do João acrescentando mais 3 carruagens.

Quantas peças amarelas tem o comboio? E vermelhas?

Se o comboio tivesse 4 carruagens amarelas quantas carruagens vermelhas teria?

Como o João é muito traquina construiu outro comboio mas escondeu algumas carruagens. Será que consegues descobrir as carruagens escondidas?



Objectivos:

- ✓ Continuar um padrão de repetição do tipo ABB;
- ✓ Efectuar contagens;
- ✓ Encontrar os termos escondidos

Materiais:

- ✓ Blocos padrão

Procedimento:

Para abordar esta tarefa começo por contar uma pequena história (improvisada) sobre um menino chamado João que queria construir um comboio com um brinquedo novo que a mãe lhe tinha comprado. Depois, fixava no quadro o padrão apresentado e pedia para que cada uma das crianças, recorrendo aos blocos padrão, descobrisse as respostas às perguntas formuladas na ficha de trabalho. Na questão para encontrar os termos escondidos(última questão) também fixo o padrão apresentado mas com portinhas no lugar de alguns termos para que as crianças descubram o que falta para completar o padrão de repetição.





Anexo F

Tarefa 3- Para a Minha Mãe

Nome: _____ Data: _____

Para a minha Mãe

Observa o papel de embrulho:

Objectivos:

- Completar um padrão de repetição em tabela;
- Efectuar contagens
- Prever qual a imagem que estará numa determinada célula da tabela.

Materiais:

- Tabela em folha;

Procedimento:

Para introduzir a tarefa começo por dizer que como é a semana em que se fazem os preparativos para o Dia da Mãe podíamos fazer o papel de embrulho para a prenda que vamos oferecer à mãe. Para isso pedia a ajuda de cada uma das crianças para completar o papel de embrulho através da colagem das imagens na tabela de acordo com o padrão.

Antes de as crianças iniciarem a tarefa, e já com acesso à tabela, serão colocadas as seguintes questões:

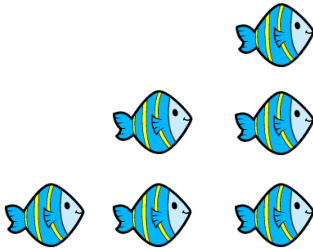
- Quantas “casinhas” tem o papel de embrulho?
- Que figura está na 1ª “casinha”? E na 2ª? E na 3ª? E na 4ª?
- Que figura aparecerá na 7ª “casinha”? Será?
- E conseguem adivinhar que figura irá aparecer na “casinha” número 16?
- Vamos confirmar?

Anexo G

Tarefa 4- Os Peixinhos

Os peixinhos

1. Os peixinhos gostam de nadar pelo mar em filas para não se perderem uns dos outros e, como são muitos têm se organizar como vês no exemplo (imagens fixadas no quadro).



- 1.1. Copia o conjunto dos peixinhos.
- 1.2. Quantos peixinhos há em cada fila?
- 1.3. Quantos peixinhos se juntarão ao grupo na próxima fila?
- 1.4. Consegues ajudar os peixinhos a formarem a próxima fila?
- 1.5. Pelo caminho juntaram-se outros peixinhos ao grupo. Ficaram 15 no total. Será que os consegues organizar? Como? Quantas filas de peixinhos formaste?

Escolha do título:

A escolha do título deve-se ao facto de o projecto curricular de turma a desenvolver seja sobre o Mar.

Objectivos:

- Completar e continuar um padrão de crescimento;
- Efectuar contagens;

Materiais:

- Ficha de registo;
- Folha de regfisto;
- 1 carimbo por criança;
- Imagens dos peixinhos para fixar no quadro;

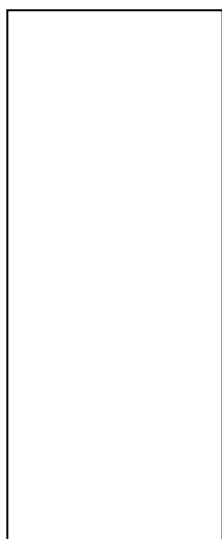
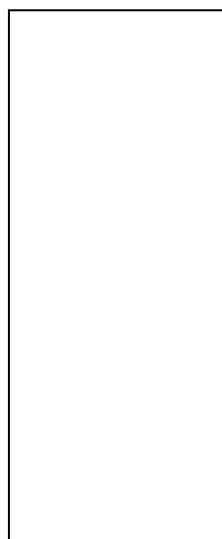
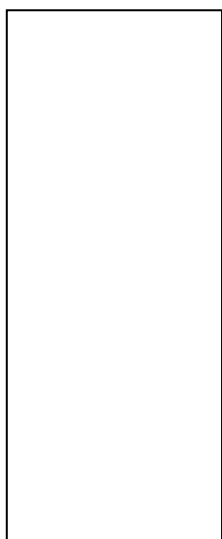
Desenvolvimento:

Para introduzir esta tarefa começo por ler uma história intitulada “O Peixinho Marinheiro”. Depois de ler a história apresentava ao grupo a tarefa, fixando as imagens dos peixinhos no quadro e dizia que os peixinhos que estão a ver gostam muito de nadar pelo mar todos juntos mas, como o mar é muito grande e os peixinhos podem-se perder uns dos outros, organizam-se em filas. Posteriormente peço ao grupo para explorarem as questões e o padrão de forma a conseguirem continuar o padrão de crescimento com recurso a carimbos. A tarefa será resolvida numa folha de registo.

Nome: _____

Data: _____

Os peixinhos

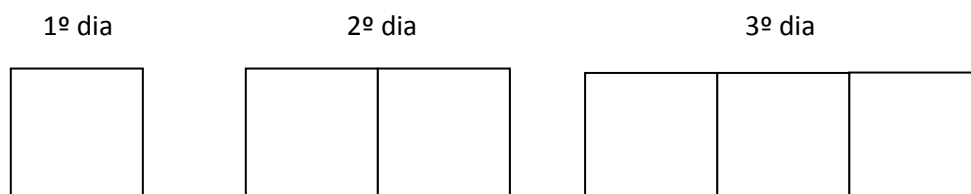


Anexo H

Tarefa 5- O Comboio Mágico

O Comboio Mágico

1. Este comboio é diferente dos que conhecemos, é um comboio mágico- E sabem por que é mágico? Porque a cada dia que passa vai ficando cada vez maior mas de uma forma especial.



- 1.1. Copia o comboio mágico no 1º dia, no 2º dia e no 3º dia.
- 1.2. Quantas carruagens tem o comboio no 1.º dia? E no 2º? E no 3º?
- 1.3. Quantas carruagens terá o comboio mágico no 4º dia?
- 1.4. Quantas palhinhas tem o comboio no 1º dia? E no 2º? E no 3º?
- 1.5. Consegues descobrir quantas palhinhas ias precisar para construir o comboio no 4º dia?
- 1.6. Faz um registo do comboio desde o 1º até ao 5º dia.
- 1.7. Agora, usando as palhinhas, cria um comboio mágico ao teu gosto e pede aos teus amigos para o continuarem.

Objectivos:

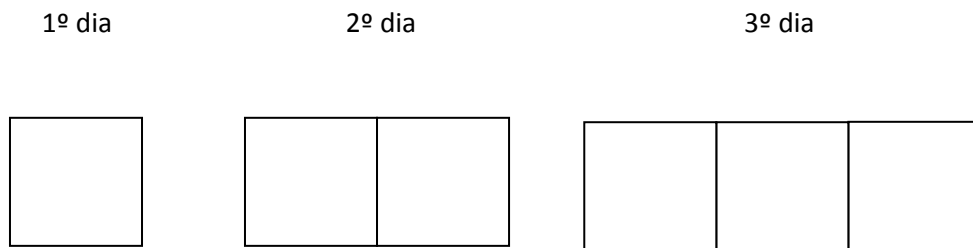
- ✓ continuar um padrão de crescimento;
- ✓ efectuar contagens;
- ✓ prever termos de uma sequência de crescimento;
- ✓ Criar um padrão.

Materiais:

- ✓ palhinhas;
- ✓ folha de registo.

Desenvolvimento:

A tarefa será introduzida através da leitura de uma história intitulada “Uma viagem de comboio”. Depois de ler a história represento no quadro o comboio com material (ainda não definido) e explico ao grupo que o comboio que estão a ver é diferente dos que conhecem, é um comboio mágico. É mágico porque a cada dia que passa vai ficando cada vez maior mas de uma forma especial. No quadro serão apresentadas as representações do comboio nos primeiros 3 dias.



De seguida as crianças serão divididas em 2 grupos de 12 elementos e por cada grupo serão distribuídas palhinhas para explorarem a tarefa. Depois de feitos os grupos e distribuídas as palhinhas serão colocadas as questões anteriormente referidas na tarefa que serão resolvidas de forma gradual. Posteriormente, entrego uma folha de registo onde individualmente vão ter que registar através do desenho o que fizeram com o material manipulável (palhinhas). A tarefa será explorada com um grupo de cada vez, enquanto um grupo está a resolver a tarefa o outro está numa sessão de motricidade.

