



LENDO E EXPLORANDO HISTÓRIAS: A EMERGÊNCIA DO PENSAMENTO ALGÉBRICO EM CRIANÇAS DE 4 ANOS

Paula Cristina da Cruz Serra Cabaço

Dissertação apresentada à Escola Superior de Educação de Lisboa para obtenção do grau de mestre em Educação Matemática na Educação Pré-escolar e nos 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico

2014



LENDO E EXPLORANDO HISTÓRIAS: A EMERGÊNCIA DO PENSAMENTO ALGÉBRICO EM CRIANÇAS DE 4 ANOS

Paula Cristina da Cruz Serra Cabaço

Dissertação apresentada à Escola Superior de Educação de Lisboa para obtenção do grau de mestre em Educação Matemática na Educação Pré-escolar e nos 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico

Orientadora: Professora Doutora Margarida Rodrigues

2014

RESUMO

Com este estudo pretende-se perceber como se processa a emergência do pensamento algébrico num grupo de crianças de 4 anos, bem como a sua relação com a exploração da literatura infantil.

Para aprofundar e orientar este estudo foram formuladas as seguintes questões de investigação: (1) De que forma pode a literatura infantil contribuir para identificação de padrões por parte de crianças do pré-escolar?; (2) Que estratégias utilizam as crianças para criar, analisar e generalizar padrões repetitivos e de crescimento?; (3) Que estratégias utilizam as crianças para identificar a unidade de repetição de um padrão? e (4) Que fatores influenciam a identificação de padrões?

O estudo apresentado foi desenvolvido com um grupo de 16 crianças que frequentam a educação pré-escolar de uma escola particular do distrito de Lisboa e foi realizado com a totalidade das crianças.

Para o desenvolvimento do trabalho optou-se por uma metodologia de investigação qualitativa sob o paradigma interpretativo, com ênfase nos significados e nos processos. A investigadora assumiu o duplo papel de docente-investigadora realizando o estudo com o seu próprio grupo e no seu próprio ambiente natural. Como métodos de recolha de dados foram utilizados a observação participante e análise de documentos (registos áudio, vídeo, fotográficos e os produzidos pelas crianças).

A recolha de dados ocorreu de outubro de 2013 a abril de 2014. As onze tarefas propostas tinham como base duas histórias de literatura infantil.

Os resultados do estudo permitem concluir que as crianças dominam o conceito de padrão de repetição e de crescimento, conseguem identificar a unidade de repetição, criar e analisar padrões de repetição diversos e padrões de crescimento simples, evoluindo de formas mais simples para formas mais complexas, no caso dos padrões de repetição.

Palavras-chave: Literatura infantil; padrões de repetição; padrões de crescimento; pensamento algébrico em crianças de 4 anos.

ABSTRACT

The aim of this study is to understand how the emergence of algebraic thinking takes place in a group of four-year-olds, as well as its relationship to the exploration of children's literature.

To further deepen and guide this study the following research questions have been formulated: (1) How can children's literature help preschoolers identify patterns?; (2) What strategies and thinking processes children use to create, analyze and generalize repetitive and growing patterns?; (3) What strategies do children use to identify the repeating unit of a pattern? and (4) What factors influence the identification of patterns? The present study was developed with a group of 16 preschoolers in a private school in Lisbon, and it was carried out with all children.

In order to develop the work, a qualitative research methodology under the interpretive paradigm was chosen, emphasizing meanings and processes. The researcher took on the dual role of teacher-researcher, conducting the study with her own group and in her own natural environment. Participant observation and document analysis (audio and video recordings, images and documents produced by the children) were used as data collection methods.

Data collection took place from October 2013 to April 2014. The eleven proposed tasks were based on two children's books.

The results of the study indicate that children master the concept of repeating and growth patterns, and they are able to identify the unit of repeat, create and analyze patterns of various simple repeating and growing patterns, evolving from simpler forms to more complex forms, in the case of repetition patterns.

Key words: children's literature; repetitive patterns; growing patterns; algebraic thinking in four-year-olds.

AGRADECIMENTOS

Para a realização deste estudo quero agradecer a um conjunto de pessoas que direta ou indiretamente o tornou possível, cada qual à sua maneira:

À Professora Doutora Margarida Rodrigues pelo seu trabalho de orientação, paciência e amizade. Sem os seus conselhos e a sua constante disponibilidade não teria tido entusiasmos para levar esta investigação a bom porto.

Ao Paulo e à Catarina pelo tempo que estiveram sem mim e pela forma como me encorajaram a levar este trabalho até ao fim.

Aos meus avós, Celestino e Cidália, por serem as minhas estrelinhas, nunca me deixando esquecer que devemos ir sempre mais além.

Aos meus colegas de mestrado pelo incentivo e companhia, em especial à Maria da Luz, à Helena e ao António.

Às minhas colegas da escola que me proporcionaram o tempo necessário para terminar esta investigação.

Aos meus meninos e aos seus pais por todo o carinho que me deram durante estes dois anos, por todas as aprendizagens que fizeram comigo e todo o entusiasmo que mostraram desde o primeiro dia.

E a todos os meus amigos mais próximos, pelos momentos que não passámos juntos.

A todos o meu sincero obrigado!

Índice

Capítulo 1	1
Introdução.....	1
1.1. Pertinência do estudo	2
1.2. Definição do objetivo e questões de investigação.....	3
1.3. Estrutura da dissertação.....	4
Capítulo 2	7
Enquadramento teórico	7
2.1. A literatura infantil e a matemática	7
2.2. Pensamento algébrico e padrões	9
2.2.1. Orientações curriculares	13
2.2.2. Tipos de padrão.....	15
2.2.3. Alguns estudos empíricos	20
2.2.4. Padrões na literatura infantil.....	24
2.2.5. O papel do docente	25
Capítulo 3	27
Metodologia de investigação.....	27
3.1. Opções metodológicas.....	27
3.2. Caraterização do contexto	30
3.3. Técnicas e instrumentos de recolha de dados.....	31
3.4. Análise de dados.....	34
3.5. As tarefas.....	35
Capítulo 4	39
Análise dos dados.....	39
4.1. 1ª Tarefa – Pintando a lagartinha muito comilona	39
4.2. 2ª Tarefa – Vamos ler os padrões da lagartinha.....	43

4.3.	3ª Tarefa – Vamos ler a lagartinha por gestos.....	48
4.4.	4ª Tarefa – Com gestos faço um padrão.....	51
4.5.	5ª Tarefa – Com as frutas faço um padrão	57
4.6.	6ª Tarefa – Enfeito a casa da Mosca Fosca com padrões coloridos.....	70
4.7.	7ª Tarefa – Enfeito o bolo da mosca fosca com gomas.....	95
4.8.	8ª Tarefa – Nas histórias também temos padrões?.....	104
4.9.	9ª Tarefa – Vamos contar a história com imagens	106
4.10.	10ª Tarefa - Vamos contar a história com cores.....	110
4.11.	11ª Tarefa – Os gelados e as flores da festa da mosca fosca.....	116
Capítulo 5		135
Conclusões		135
5.1.	Literatura infantil e identificação de padrões	135
5.2.	Padrões de repetição.....	137
5.2.1.	Estratégias utilizadas.....	137
5.2.1.1.	Identificação da unidade de repetição	140
5.2.2.	Evolução do trabalho com padrões	144
5.3.	Padrões de crescimento	146
5.4.	Fatores influenciadores	150
5.5.	Reflexão pessoal sobre o percurso investigativo.....	152
Referências bibliográficas		155

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1</i> - Construções realizadas pelas crianças.....	19
<i>Figura 2</i> - Padrões de tipo AB, ABC e ABB.	40
<i>Figura 3</i> - A lagarta do Dinis	41
<i>Figura 4</i> - As lagartas pintadas pelo Fernando, David e Mário, respetivamente	43
<i>Figura 5</i> - A lagarta pintada pelo António	46
<i>Figura 6</i> - Registos de controlo do padrão feitos pelo Frederico (A) e pelo David (B). 46	
<i>Figura 7</i> - Fotografia enviada pela mãe da Matilde	48
<i>Figura 8</i> - As laranjas pintadas pela Luciana.	52
<i>Figura 9</i> - Os padrões do Mário e do Fernando, respetivamente.	54
<i>Figura 10</i> - O padrão do António.	54
<i>Figura 11</i> - A estratégia do Joaquim e da Matilde de colocarem as canetas fora da caixa.	56
<i>Figura 12</i> - Cartões com imagens das frutas e da lagartinha da história.....	57
<i>Figura 13</i> - Padrão criado pelo Mário e pelo Jacinto respetivamente.....	58
<i>Figura 14</i> - Padrão criado pelo David	59
<i>Figura 15</i> - Padrão do Guilherme continuado pela Luciana	60
<i>Figura 16</i> - Matilde, Frederico, Luciana e Fernando a construírem o padrão correspondente ao que a lagarta comeu no quarto dia.....	60
<i>Figura 17</i> - Fernando a realizar o padrão correspondente ao que a lagarta comeu no quinto dia	60
<i>Figura 18</i> - O padrão construído pelo Frederico, Matilde e Luciana.....	62
<i>Figura 19</i> - Os últimos elementos do padrão construído pelo Frederico, Matilde e Luciana	62
<i>Figura 20</i> - Ilustração do livro	63
<i>Figura 21</i> - O padrão de crescimento criado pelo Fernando.	64
<i>Figura 22</i> - Disposições construídas pelo Fernando	64
<i>Figura 23</i> - Padrão do Joaquim continuado no sentido inverso por Frederico	65
<i>Figura 24</i> - O padrão criado pelo Dinis	66

<i>Figura 25</i> - As diferentes construções do padrão do que a lagartinha comia no terceiro dia, criado pela Luísa.....	67
<i>Figura 26</i> - O padrão do David, de tipologia ABACB	68
<i>Figura 27</i> - A sequência criada pelo Mário e continuada pela Luísa.....	69
<i>Figura 28</i> - Material utilizado para a realização da quinta tarefa	70
<i>Figura 29</i> - Tiras com padrões de tipologia AB.....	71
<i>Figura 30</i> - Disposição do Dinis para o padrão <i>a</i>	71
<i>Figura 31</i> - Padrão construído pela Bárbara	72
<i>Figura 32</i> - Construção realizada pelo Guilherme para o padrão <i>a</i> e as construções realizadas depois da retificação unitária.....	73
<i>Figura 33</i> - Continuação da construção realizada pelo Guilherme para o padrão <i>a</i>	74
<i>Figura 34</i> - As diferentes fases da <i>retificação unitária</i> realizadas pela Luísa para o padrão designado por <i>b</i>	74
<i>Figura 35</i> - Padrão do Fernando (verde), do Joaquim (laranja) e do António (verde) ...	75
<i>Figura 36</i> - Identificação de pés utilizando o alfabeto.....	76
<i>Figura 37</i> - Pinturas do registo das alturas das crianças	77
<i>Figura 38</i> - Registo e colagem dos padrões e dos <i>códigos</i>	79
<i>Figura 39</i> - Luísa identificando a unidade de repetição para o padrão designado pela letra <i>a</i>	80
<i>Figura 40</i> - Frederico utilizando os dedos invertidos para contar as repetições da unidade de repetição	82
<i>Figura 41</i> - Tatiana identificando e contando a unidade de repetição	83
<i>Figura 42</i> - Cartões com padrões de outras tipologias, designados pelas letras <i>e, f, g, h</i> e <i>i</i>	85
<i>Figura 43</i> - Construção da Bárbara para o padrão designado pela letra <i>e</i>	85
<i>Figura 44</i> - Construção do padrão designado pela letra <i>h</i> , realizada pelo Dinis já com a <i>retificação unitária</i>	86
<i>Figura 45</i> - Padrão realizado pelo Jacinto, Mário e pela Tatiana.....	87
<i>Figura 46</i> - Padrões construídos pelo David, Tatiana e Joaquim.....	87
<i>Figura 47</i> - Dinis (à esquerda) a construir o seu padrão e David e Matilde a identificar a unidade de repetição	91

<i>Figura 48</i> - Mário apontando para a unidade de repetição do padrão.....	92
<i>Figura 49</i> - Padrões construídos pelo António, Guilherme e Joaquim, com a unidade de repetição separada.....	92
<i>Figura 50</i> - As diferentes fases da construção do padrão <i>c</i> , por Tatiana	94
<i>Figura 51</i> - Tiras com os padrões apresentados às crianças identificados pelas letras <i>a, b, c, d, e</i> e <i>f</i> e nas cores verde e amarelo ou azul e encarnado.....	95
<i>Figura 52</i> - Padrão realizado pelo Joaquim da direita para a esquerda.....	96
<i>Figura 53</i> - Padrões realizados pelo Joaquim (à esquerda) e pelo Dinis (à direita).....	96
<i>Figura 54</i> - A construção da Bárbara	97
<i>Figura 55</i> – Padrão <i>d</i> construído pela Tatiana	99
<i>Figura 56</i> - Padrão designado pela letra <i>e</i> construído pelo Guilherme	100
<i>Figura 57</i> - A unidade de repetição realizado pela Matilde, Guilherme, Jacinto, Mário e David	100
<i>Figura 58</i> - A construção da unidade de repetição do Fernando	101
<i>Figura 59</i> - Padrões construídos pelo Frederico	101
<i>Figura 60</i> - Padrão <i>f</i> construído pela Matilde.....	103
<i>Figura 61</i> - Padrão <i>f</i> construído pelo Fernando e segunda leitura pela tira.....	103
<i>Figura 62</i> – Exemplos dos cartões utilizado para a nona tarefa.....	107
<i>Figura 63</i> - Guilherme a colocar um dos cartões	108
<i>Figura 64</i> - Joaquim a desenhar um dos círculos.....	111
<i>Figura 65</i> - Bárbara a desenhar os círculos azuis auxiliada por Mário.....	114
<i>Figura 66</i> - Fernando, Mário e Matilde a construir padrões de crescimento	115
<i>Figura 67</i> - Padrões de crescimento realizados por várias crianças.....	115
<i>Figura 68</i> - O padrão de crescimento realizado pela Luísa.....	116
<i>Figura 69</i> - Imagem da tarefa dos gelados	116
<i>Figura 70</i> - Construções realizadas pela Mariana e pelo Jacinto	120
<i>Figura 71</i> - Construções da Tatiana e do Joaquim para a tarefa dos gelados	121
<i>Figura 72</i> - Imagem da tarefa das flores	122
<i>Figura 73</i> - Construções das três primeiras figuras realizadas pela Mariana e pelo Jacinto.....	124
<i>Figura 74</i> - Construção realizada pela Tatiana, à esquerda, e pelo Joaquim, à direita	125

<i>Figura 75 - Jacinto mudando a quarta construção de sítio.....</i>	125
<i>Figura 76 - Matilde verbalizando o seu raciocínio</i>	128
<i>Figura 77 – Ilustração da leitura das flores realizada pela Matilde</i>	130
<i>Figura 78 - David e Matilde a colocarem as tampas na reta numérica.....</i>	131
<i>Figura 79 - Luísa circundando as flores da figura 2 e 3.....</i>	133
<i>Figura 80 - As flores circundadas por mim, figura 1, e as circundadas por Luísa , figura 2 e 3</i>	133
<i>Figura 81 - Registo das flores que estariam no quarto vaso</i>	134

ÍNDICE DE TABELAS

<i>Tabela 1 - Normas sobre álgebra</i>	14
<i>Tabela 2 - Idades das crianças quando iniciaram as tarefas.....</i>	31
<i>Tabela 3 - Síntese de técnicas de recolha de dados.</i>	33
<i>Tabela 4 - Calendarização das tarefas para a história “A lagartinha muito comilona”</i>	36
<i>Tabela 5 - Calendarização das tarefas para a história “A casa da Mosca Fosca”</i>	37
<i>Tabela 6 - Tipos de padrões criados pelas crianças e a sua reconstrução gestual</i>	51
<i>Tabela 7 - Padrões gestuais realizados ordenados por ordem de realização e o correspondente padrão pintado.</i>	56

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

OCEPE – Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar

ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Anexo A – Informação enviada à Diretora Pedagógica</i>	160
<i>Anexo B – Pedido de autorização aos Encarregados de educação.....</i>	161
<i>Anexo C - Sinopse da história “ A lagartinha muito comilona”</i>	162
<i>Anexo D - Sinopse da história “A casa da Mosca Fosca”.....</i>	163

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

A literatura infantil ainda é vista por muitos educadores como um meio para trabalhar apenas a linguagem e os seus conteúdos, sendo poucos os que conseguem ver nos livros, no texto, ou nas ilustrações, um meio privilegiado para se trabalhar conceitos matemáticos. Cabe ao docente trabalhar nesse sentido, fazendo uma conexão entre a interpretação da história e a iniciação à matemática. Considerando a capacidade das crianças em interpretar histórias e a necessidade de estimular essa capacidade, podemos admitir que as crianças podem interiorizar a compreensão de vários conceitos matemáticos básicos, por meio de problemas que surgem em torno de ilustrações ou do texto de livros infantis.

O estudo de padrões no jardim-de-infância como tópico matemático deve assentar nas vivências das crianças e ser considerado relevante para a interpretação e resolução de problemas e de acontecimentos matemáticos (Moreira e Oliveira, 2003). Moreira e Oliveira (2003) citando Greens, referem que o trabalho com padrões envolve ações de generalização, tais como prever, replicar, ampliar e descrever, levando as crianças a desenvolver o pensamento algébrico. A capacidade de favorecer uma predisposição para as crianças realizarem tarefas matemáticas com gosto é outro dos aspetos a considerar.

A relação entre literatura infantil e a matemática foi algo que sempre esteve presente nas minhas práticas como educadora de infância. Se por um lado, me serviu para criar momentos de prazer por outro, auxiliou-me na contextualização de diferentes áreas de conhecimento. A relação com a matemática acabava por surgir devido à riqueza de alguns livros, que possibilitaram a observação da história por outro ângulo, e a uma vontade de inserir a matemática em contextos mais concretos, levando-me a perceber até que ponto a literatura infantil pode ir mais além do que a mera aprendizagem e desenvolvimento da linguagem.

1.1. Pertinência do estudo

A relevância deste estudo está diretamente relacionada com a importância, atualmente reconhecida por vários autores e investigadores, das potencialidades da literatura infantil na aprendizagem da matemática e do desenvolvimento do pensamento algébrico em crianças do pré-escolar.

A matemática faz parte da nossa vida e fazemos uso dela para a resolução de diversas situações no nosso dia-a-dia. Também as crianças recorrem a ela nas mais diversas situações de forma intuitiva quando brincam e quando necessitam de resolver problemas.

A matemática é, muitas vezes, ensinada de uma forma desarticulada com a realidade, utilizando uma linguagem formal e abstrata, muito diferente da linguagem com a qual as crianças estão familiarizadas e, por vezes, diferente da linguagem materna. Considerando que a matemática tem uma linguagem própria e formal e uma simbologia característica, a linguagem natural faz a ligação entre as duas, sendo a literatura infantil um recurso importante para as relacionar uma com a outra. (Smole, Rocha, Cândido & Stancanelli, 2007).

As Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar (OCEPE) (DEB, 1997) referem que a aprendizagem deve ter um carácter lúdico com atividades não tradicionais, como as previstas para o 1º ciclo do Ensino Básico e que promovam o desenvolvimento da autoestima e da autoconfiança. As OCEPE consideram a existência de três áreas distintas: a área da formação pessoal e social, a área do conhecimento do mundo e a área das expressões e comunicação. Esta última encontra-se dividida em domínio da matemática e domínio da linguagem, considerando a matemática como uma forma de expressão. A criação de áreas de conteúdo visou a abordagem de aspetos específicos, mas sempre tendo em conta uma articulação e uma construção de saberes de uma forma interligada e integrada. Os conteúdos não devem ser abordados separadamente mas de uma forma transversal realçando a importância de uma perspectiva globalizante (DEB, 1997).

Moreira e Oliveira (2003) consideram que o educador pode explorar a matemática estabelecendo conexões dentro da própria matemática ou com outros domínios, de

modo a fazer experiências matemáticas integradoras. Referem também a importância da utilização da matemática na vida diária, de modo a capacitar as crianças a aumentar as suas ideias matemáticas e a relacioná-las entre si. Tornar a matemática importante e contextualizada, faz com que as vivências diárias apareçam incluídas num mundo onde observar e interpretar faz sentido matematicamente. Estas investigadoras consideram que é de maior importância as crianças começarem, desde cedo, a desenvolver o pensamento algébrico, uma vez que este trabalho promove capacidades importantes para mais tarde serem capazes de lidar com funções. O trabalho com padrões inclui a identificação de propriedades de padrões, levando-as a inventar símbolos que lhe servem depois para generalizar e descrever propriedades.

Na mesma linha, Fox (2006) refere que o estudo e o trabalho com padrões devem ser incluídos no pré-escolar, cabendo ao docente ter os conhecimentos adequados sobre os padrões e sobre o pensamento algébrico para poder potenciar corretamente um desenvolvimento nessa área. Fox refere ainda que, por vezes os poucos conhecimentos do docente terminam na não concretização de oportunidades válidas de aprendizagem.

Também Boavida, Paiva, Cebola, Vale e Pimentel (2008) referem que, a propósito das conexões da matemática com outras áreas, e do ponto de vista da didática da matemática, as conexões estabelecidas através da criação e da exploração de situações ligadas à vida real e a outras áreas curriculares, promovem a capacidade para trabalhar matemática. Os conhecimentos informais trazem às crianças as aprendizagens, a motivação, a curiosidade e a capacidade para serem agentes ativos do seu próprio conhecimento. Determinados conceitos ou procedimentos são encarados não só do ponto de vista da matemática mas também do ponto de vista das áreas com a qual se faz a conexão (Boavida et al., 2008).

1.2. Definição do objetivo e questões de investigação

O presente estudo insere-se na área da educação matemática, mais concretamente ao nível do desenvolvimento do pensamento algébrico na educação pré-escolar, e a sua relação com a literatura infantil. Considerando que ainda são poucos os estudos realizados neste nível educativo, procurou-se desenvolver um estudo ao nível do pré-escolar. Assim formulou-se o seguinte objetivo para esta investigação: analisar as

potencialidades da literatura infantil na emergência do pensamento algébrico num grupo de crianças de 4 anos. De acordo com o objetivo de estudo, foram formuladas as seguintes questões de investigação:

1. De que forma pode a literatura infantil contribuir para a identificação de padrões por parte de crianças do pré-escolar?
2. Que estratégias utilizam as crianças para criar, analisar e generalizar padrões repetitivos e de crescimento?
3. Que estratégias utilizam as crianças para identificar a unidade de repetição de um padrão?
4. Que fatores influenciam a identificação de padrões?

1.3. Estrutura da dissertação

Esta dissertação está organizada em cinco capítulos: Introdução, Enquadramento Teórico, Metodologia de Investigação, Análise dos Dados e Conclusões.

No primeiro capítulo faz-se uma breve introdução à temática que irá ser abordada, referindo-se também a pertinência do estudo, o objetivo inicial e as questões que o orientam.

No capítulo seguinte realiza-se um enquadramento teórico da problemática levantada e que se encontra organizada por duas secções: primeiro a literatura infantil e a matemática, seguidamente o pensamento algébrico e padrões. Dentro desta última secção, serão abordados os subtemas: orientações curriculares, tipos de padrão, alguns estudos empíricos, os padrões na literatura infantil e o papel do docente.

No terceiro capítulo definem-se as principais opções metodológicas adotadas, procedimentos de carácter metodológico, participantes e critérios de seleção. É também neste capítulo que se dá conhecimento dos instrumentos de recolha de dados e dos procedimentos para análise dos mesmos. Seguidamente descrevem-se as tarefas que foram propostas e a respetiva calendarização.

O quarto capítulo é dedicado à apresentação e discussão dos dados recolhidos, onde é feita uma análise de conteúdo de todo o material recolhido durante a investigação.

No quinto capítulo apresentam-se as principais conclusões deste estudo relativamente à literatura infantil e identificação de padrões, aos padrões de repetição e de crescimento,

aos fatores influenciadores e, por fim, no que ao meu duplo papel de educadora e investigadora diz respeito.

CAPÍTULO 2

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Neste capítulo, proponho-me fazer um enquadramento teórico do problema em estudo, fazendo referência à literatura infantil e à sua conexão com a matemática e com o pensamento algébrico. Apresento também estudos empíricos envolvendo a exploração de padrões figurativos por parte de crianças em idade pré-escolar.

2.1. A literatura infantil e a matemática

A relação da matemática com a literatura infantil deve ser feita de maneira clara e objetiva, visando a compreensão da linguagem matemática contextualizada nas ocorrências da vida real e na linguagem materna, de modo a proporcionar a construção de um vocabulário matemático adequado e o desenvolvimento de capacidades matemáticas. Todos os meios que se apresentem de alguma forma como significantes e aliciantes para o desenvolvimento de aprendizagens, e que coloquem a criança como sujeito desse processo são válidos e as histórias de literatura infantil parecem fornecer esse suporte, aliando o lúdico à aprendizagem.

São vários os investigadores e professores que têm abordado a relação estreita entre literatura infantil e matemática: Wilburn, Napoli, Keat, Dile, Trout & Decker (2007); Loureiro (2006) e Smole et al. (2007).

Wilburn et al. (2007) referem no estudo colaborativo que implementaram no pré-escolar e que procurava determinar os efeitos do ensino da matemática através de livros de literatura infantil, que o uso dessas mesmas histórias criou oportunidades naturais para realizar conexões matemáticas, enriquecendo as suas próprias aprendizagens em relação aos conceitos matemáticos. Neste estudo as crianças foram envolvidas intelectual, física e emocionalmente e as investigadoras concordaram que ensinar matemática através dos livros promove a discussão matemática e o desenvolvimento de conceitos.

Smole et al. (2007), no livro que publicaram com base num trabalho de pesquisa focado no desenvolvimento de hábitos de leitura e das potencialidades da relação da matemática com a literatura infantil, referem que as atividades assentes na interpretação

e comunicação ajudam as crianças a organizar e a sistematizar os seus pensamentos de modo a interpretar melhor e a encontrar estratégias diferentes para a resolução de problemas e atribuição de significados matemáticos. A leitura de histórias infantis promove a participação, a comunicação, o ser capaz de opinar e de utilizar diversos conceitos matemáticos: classificar, ordenar, levantar hipóteses, interpretar e formular problemas (Smole et al., 2007).

Smole et al. (2007) procuraram dotar os professores de ferramentas que os auxiliassem no estabelecimento de conexões entre a matemática e a literatura referenciando diversos títulos e apresentando sugestões de trabalho. Na introdução de cada livro, as autoras fazem um resumo do livro, e apresentam as noções que poderão ser trabalhadas, o nível etário e sugestões de trabalho que cada livro pode suscitar. Para melhor compreensão, Smole et al. (2007) agruparam os livros de histórias em quatro categorias: (a) livros de contagem e livros de números, que permitem a exploração de ideias e conceitos matemáticos; (b) histórias variadas, que incluem livros de fadas, contos tradicionais; (c) livros conceituais, que exploram ideias matemáticas específicas mas que diferem dos livros didáticos pelo encantamento que transmitem; e (d) livros de charadas, que possibilitam o desenvolvimento de capacidades relacionadas com a matemática.

Em Portugal, um grupo de trabalho da Escola Superior de Educação de Lisboa iniciou no ano letivo de 2004/2005, um projeto colaborativo entre professores de matemática e de língua portuguesa, com o intuito de articular a matemática com a literatura. O projeto tinha as seguintes linhas de orientação: organizar as histórias tendo em conta os modelos matemáticos presentes quer na história quer na ilustração; desenvolver tarefas já aplicadas e criar novas tarefas; elaborar uma descrição das atividades realizadas pelas crianças e refletir sobre a temática. Para este propósito, analisaram diversos livros e organizaram uma categorização de acordo com os modelos matemáticos que apresentavam (Loureiro, 2006). A categorização é a seguinte:

- A. Toda a história é construída pelo autor, de forma intencional, em torno de um determinado modelo matemático, ficando a exploração limitada a esse modelo;
- B. Toda a história é construída sobre o modelo matemático claramente explicitado, que é explorado ao longo da história, no todo ou em parte. Na história, o autor sugere ainda ideias de continuidade para a criação de novos problemas;

- C. A história, embora não havendo intencionalidade explícita por parte do autor, contém episódios em que os contextos, pelo seu valor matemático, são favoráveis à formulação de problemas ou investigações matemáticas significativos para as crianças;
- D. A ilustração, de uma forma autónoma, contém um modelo matemático ou sugere modelos matemáticos a serem explorados, estando ou não na intenção do ilustrador;
- E. A ilustração traduz ou complementa o texto da história, estando intimamente ligados. Em conjunto, sugerem atividades interessantes e significativas do ponto de vista matemático.

Loureiro (2006) conclui, numa primeira apreciação, que a presença forte e significativa do modelo matemático na história ou na ilustração, permitiu que a atividade matemática se desenrolasse de uma forma rica e significativa para os alunos.

Loureiro (2006) e Smole et al. (2007) referem que se deve ter atenção para não prejudicar o papel fundamental que as histórias têm no desenvolvimento do imaginário infantil. Também Loureiro (2006) considera que a escolha de um bom livro infantil para trabalhar matemática não deve estar subjugada ao seu conteúdo. “Não é porque um livro fala de quadrados e triângulos que ele é logo um bom recurso para a geometria, ou porque recorre a números que podemos propor tarefas de cálculo para os alunos” (p. 2).

Loureiro (2006) e Smole et al. (2007), nos seus artigos, referem alguns exemplos de literatura infantil e atividades concretas, tendo como base esses mesmos livros, capazes de propiciar boas aprendizagens matemáticas. Existem livros onde os modelos matemáticos estão presentes de forma intencional quer através da ilustração ou texto em si, enquanto noutros, os conceitos matemáticos surgem de forma implícita (Loureiro, 2006; Smole et al., 2007). A seleção dos livros deve ser rigorosa, respeitando a faixa etária e as noções matemáticas, de acordo com o objetivo que se quer atingir.

2.2. Pensamento algébrico e padrões

Para muitos, a palavra álgebra surge associada a fórmulas e equações, a letras e símbolos que são manipulados e apenas trabalhados em níveis de ensino elevados (Suh, 2007), levando os próprios professores a pensarem que o pensamento algébrico não

deve ser promovido cedo. Hoje em dia, a álgebra é encarada, de um modo mais lato, como uma atividade generalizante e humana. Segundo Kaput (2008), existem dois aspetos essenciais do pensamento algébrico: (a) a generalização e a formalização de padrões e (b) a manipulação simbólica.

Também Blanton e Kaput (2011) definem o pensamento algébrico como uma atividade generalizante de ideias matemáticas e a sua aplicação e desenvolvimento em níveis cada vez mais elementares, está a tornar-se mais evidente. Estes investigadores consideram que as crianças de hoje precisam de aprender uma matemática significativamente diferente da que os seus pais aprenderam, utilizando para isso experiências significativas que as conduzam a reconhecer e desenvolver estruturas e relações matemáticas usando-as como objeto para o raciocínio matemático.

Para Blanton e Kaput (2011), este tipo de atividade é designada por *early algebra*, um tipo de atividade que prepara as crianças para o desenvolvimento de estruturas e de modos de generalização matemática e não para a mecanização de procedimentos. Para Warren e Cooper (2008), o que se designa por *early algebra* não pode ser considerado como o iniciar o estudo de álgebra mais cedo do que o habitual, mas sim procurar desenvolver o raciocínio algébrico de um modo que inclua a compreensão de estruturas matemáticas representadas pela linguagem e pelos gestos, utilizando materiais concretos e representações.

Pimentel, Vale, Freire, Alvarenga e Fão (2010), referindo-se ao pensamento algébrico, consideram que o seu desenvolvimento necessita de estímulos ao nível do pensamento, tais como analisar relações entre quantidades e generalizar. Segundo estes investigadores, antes mesmo de entrar na escola, as crianças adquirem um conjunto de conceitos informais que se relacionam com padrões, permitindo-lhes ordenarem e organizarem o mundo onde vivem. Cabe então ao docente ser capaz de proporcionar às crianças situações que permitam explorar padrões utilizando diversos suportes: o corpo, gestos, ações ou até mesmo palavras (Pimentel et al., 2010).

Pimentel et al. (2010) consideram que alguns docentes partem de uma definição tradicional e restrita de álgebra considerando-a como conceito ligado unicamente à resolução de equações e inequações, associada por sua vez à utilização de letras. Porém a álgebra é mais do que isso. O trabalho visando o desenvolvimento do pensamento

algébrico, estende-se pelas suas inúmeras potencialidades, quer no desenvolvimento de capacidades transversais, tais como a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação, mas também na inclusão noutras áreas da matemática pelas diferentes conexões que possibilita (Pimentel et al., 2010).

Vale, Pimentel, Barbosa, Borralho, Cabrita e Fonseca (2011), citando Mason, referem que o pensamento algébrico e a observação de padrões, a sua descrição e generalização constituem uma abordagem importante para a transição da aritmética para a álgebra. Palhares e Mamede (2002) consideram que é importante explorar diferentes representações do mesmo padrão, de modo a que as crianças consigam fazer generalizações e a identificar padrões noutros contextos. Barros e Palhares (1997) consideram que a criança na educação pré-escolar não é capaz de generalizar globalmente mas é capaz de fazer generalizações locais, se para isso for estimulada. A álgebra é vista como uma ferramenta para a generalização (Threlfall, 1999).

A importância do trabalho com padrões é reconhecida tanto a nível nacional como internacional em diversos documentos. São vários os investigadores que referem a importância do início do desenvolvimento do pensamento algébrico desde os anos iniciais. Para Borralho, Cabrita, Palhares e Vale (2007) e Threlfall (1999), o trabalho com padrões no pré-escolar potencia o desenvolvimento do raciocínio lógico, que servirá de base para o trabalho com outros conteúdos matemáticos fornecendo uma base sólida para a aprendizagem futura da álgebra. Threlfall (1999) refere ainda, que para além do desenvolvimento do raciocínio lógico, a introdução de padrões, nomeadamente de repetição, no pré-escolar é importante não só na aprendizagem futura da álgebra mas também para a de conceitos simbólicos. Na mesma linha, Herbert e Brown (citados em Borralho et al., 2007) consideram que a *early algebra* deve iniciar-se pelo estudo de padrões logo desde o jardim-de-infância. A preocupação em levar os alunos de ciclos superiores a avançar para a lógica formal, deve ser substituída pela preocupação em fomentar o pensamento algébrico e a comunicarem os seus pensamentos, fazendo uso das suas próprias palavras e da sua própria simbologia.

Alvarenga e Vale (2007) sustentam que quando se trabalha a generalização através de padrões, está lançado o caminho para se passar do pensamento numérico para o algébrico permitindo perceber exatamente em que consiste a generalização sem ter que

utilizar equações ou variáveis. Para estas investigadoras perceber a linguagem dos padrões é perceber a linguagem da generalização. As autoras salientam a importância de trabalhar a relação entre padrões e álgebra desde cedo. A exploração de padrões como atividade proporciona aprendizagens matemáticas desafiantes às crianças (Alvarenga & Vale, 2007).

Vale, Pimentel, Barbosa et al. (2011) consideram a matemática como a ciência dos padrões justificando esta designação e a sua importância com a presença de padrões nas mais diversas formas como uma constante da própria matemática escolar. A sua importância como tema unificador ou como tema potenciador para uma aprendizagem significativa é também referida por Borralho et al. (2007) e Vale, Pimentel, Barbosa et al. (2011).

A aprendizagem de padrões em matemática deve ser feita de modo a incentivar as crianças a aprender com significado, envolvendo-os em atividades que atendam às suas próprias vivências (Vale, Pimentel, Barbosa et al., 2011). Ao descobrirem relações, encontram conexões, fazem conjecturas, previsões e generalizações. Orton (1999) sugere que os padrões podem contribuir para a construção de uma imagem mais positiva da matemática e permitir a compreensão da ligação entre a matemática e o mundo onde vivem.

Palhares e Mamede (2002) referem que todos temos uma noção do que significa o termo padrão e que o risco da não existência de uma definição própria, mas um conceito demasiado abrangente consoante a utilização pretendida, pode resultar num empobrecimento de significado por se considerar de uma forma restrita, padrão, apenas o que apresenta uma repetição ou, pelo contrário e de uma forma mais aberta que tudo é um padrão.

Também Orton (1999) alerta para a dificuldade de definição do termo padrão em matemática. Para este investigador uma das dificuldades encontradas foi o facto de a palavra ter uma grande variedade de significados. Orton (1999) considera que a palavra padrão pode ser utilizada para referir uma organização particular ou arranjo de formas, cores ou sons, sem regularidade aparente, que, por vezes, até forma uma figura ou representação que é facilmente identificável. Borralho et al. (2008) referem a existência de padrões visuais que podem ser encontrados em tecidos, obras de arte, papéis, locais

onde se podem perceber regularidades quer na disposição de formas, cores, números, ou até mesmo de sons.

Quando falamos em padrões somos imediatamente levados a pensar em repetições e numa procura de ordem (Orton, 1999). Assim, associado ao conceito de padrão surgem termos como regularidades, sequência, motivo, regras, ordem (Borrvalho et al., 2007). Não é de estranhar que na bibliografia consultada, diversos autores falem de padrões como uma forma de dar ordem ao caos.

2.2.1. Orientações curriculares

A nível internacional, nos Princípios e Normas para a Matemática Escolar (National Council of Teachers of Mathematics, 2007), é referido que os padrões são a base do pensamento algébrico e o trabalho com padrões convida os alunos a identificar relações e a fazer generalizações. É ainda proposta a inclusão de atividades exploratórias que recorram a materiais diversificados, que incentivem a capacidade de continuar padrões e lidar com as diferentes propriedades das relações algébricas. Este documento refere a importância da álgebra e dos padrões, através da identificação de uma norma comum aos níveis de ensino desde o pré-escolar ao 12º ano. Segundo essa mesma norma todos os alunos devem:

- a) Compreender padrões, relações e funções;
- b) Representar e analisar situações e estruturas matemáticas usando símbolos algébricos;
- c) Usar modelos matemáticos para representar e compreender relações quantitativas
- d) Analisar a mudança nos mais variados contextos.

Para analisar com maior pormenor as expectativas comuns e consideradas para o nível do pré-escolar ao 2º ano, apresenta-se a seguinte tabela (tabela 1):

Tabela 1 - Normas sobre álgebra

Norma/Item	Do pré-escolar ao 2º ano
<ul style="list-style-type: none"> Compreender padrões, relações e funções 	<ul style="list-style-type: none"> Seriar, classificar e ordenar objetos por tamanho, número e outras propriedades; Reconhecer, descrever e continuar padrões, tais como sequências de sons e formas, ou padrões numéricos simples e ser capaz de traduzi-los em diversas representações; Analisar a forma como são gerados tanto os padrões de repetição como os de crescimento.
<ul style="list-style-type: none"> Representar e analisar situações e estruturas matemáticas usando símbolos algébricos 	<ul style="list-style-type: none"> Ilustrar os princípios e as propriedades gerais das operações como seja a comutatividade, utilizando números específicos; Usar representações concretas, pictóricas e verbais, para desenvolver uma compreensão das notações simbólicas inventadas ou convencionais.
<ul style="list-style-type: none"> Usar modelos matemáticos para representar e compreender relações quantitativas 	<ul style="list-style-type: none"> Modelar situações que envolvam a adição e a subtração de números inteiros usando objetos, figuras e símbolos.
<ul style="list-style-type: none"> Analisar a mudança nos mais variados contextos 	<ul style="list-style-type: none"> Descrever variações qualitativas, como o fato de uma criança ter crescido; Descrever variações quantitativas, como o fato de uma criança ter crescido 5 cm ao longo de um ano.

Nota. Adaptado de Canavaro (2007) e de Borralho et al. (2007)

Em Portugal, as OCEPE (DEB, 1997) referem que o desenvolvimento do pensamento algébrico passa pela capacidade das crianças encontrarem e estabelecerem padrões que obedecem a regras lógicas e que sejam suscetíveis de criar sequências. Também é referido que os padrões encontrados devem ser de dois tipos: repetitivo ou não repetitivo, sendo o enfoque dado à capacidade das crianças em encontrarem padrões e em descobrir a lógica do que se segue, imaginando e desenvolvendo o seu raciocínio lógico.

As OCEPE (DEB, 1997) consideram que o trabalho com padrões é importante na medida em que desenvolve o raciocínio lógico das crianças em idade pré-escolar. Referem ainda o trabalho com padrões em diversos domínios, não só na matemática, mas também no domínio da expressão motora, musical ou da linguagem. No domínio da matemática referem que o desenvolvimento do raciocínio lógico passa pelas oportunidades para encontrar e estabelecer padrões sob a forma de sequências que obedecem a determinadas regras lógicas. As OCEPE propõem a utilização de padrões repetitivos, dando como exemplo os dias da semana e padrões não repetitivos referindo a sequência dos números naturais. Estas atividades serviriam para desenvolver o

raciocínio lógico em tarefas em que as crianças, perante um padrão apresentado descobrissem a lógica subjacente ou que imaginassem o seu próprio padrão. Também no domínio da expressão motora ou musical referem a construção e a descoberta de padrões rítmicos ou musicais (DEB, 1997). No domínio da linguagem, podemos encontrar padrões que se afirmam nas lengalengas, nos trava-línguas ou até mesmo em histórias que possuem ritmos linguísticos, passíveis de serem transformados em sequências matemáticas.

2.2.2. Tipos de padrão

No presente trabalho, consideramos que estamos perante um padrão nas situações em que vemos uma repetição (Papic, Mulligan & Mitchelmore, 2011) ou um modo de continuação. Segundo Papic et al. (2011), os padrões podem ocorrer em contextos distintos, com significado próprio em matemática:

- a) Dentro de um único objeto, em que os seus componentes estão relacionados de uma forma consistente;
- b) Dentro de um conjunto ordenado de objetos, em que a relação existe entre cada componente e o próximo;
- c) Entre dois conjuntos ordenados de objetos, nos quais os elementos correspondentes estão equiparados de alguma forma.

Considerando o pré-escolar, Papic et al. (2011) referem que apenas os dois contextos iniciais são apropriados e devem ser representados pelos seguintes tipos de padrão:

- Padrões com estrutura espacial, onde figuram as diversas relações de características das formas geométricas, sejam nas formas, no tamanho ou na cor;
- Padrões de repetição, onde figura uma estrutura cíclica que se repete;
- Padrões de crescimento, que se refere a uma sequência de elementos que aumentam ou diminuem sistematicamente.

No pré-escolar são muitas as crianças que, de uma forma espontânea, criam padrões de repetição simples utilizando diferentes materiais da sala, tais como colares de conta e outros materiais manipuláveis, ou representando-os nos desenhos e decorações de roupa (Threlfall, 1999). Rawson (citado em Threlfall, 1999) refere ainda que, algumas crianças mostram uma predisposição natural para a construção de padrões enquanto

outras estão menos inclinadas para a realização deste tipo de trabalho em tarefas que lhes são propostas.

Palhares e Mamede (2002) e Richard e Jones (citados em Threlfall, 1999) consideram que se deve ter à disposição das crianças materiais tão diversos como formas, pedras, objetos, ou ainda, utilizar sons ou movimentos para ajudar as crianças a construir padrões de repetição. Na mesma linha, Threlfall (1999) sublinha a inclusão de outras possibilidades no trabalho com padrões, nomeadamente: em arranjos de objetos (conchas, ursos, formas, etc.); desenhando (pintando, imprimindo); com instrumentos musicais e utilizando representações simbólicas (pontos coloridos, letras, números).

Segundo Threlfall (1999), alguns investigadores consideram que as crianças primeiro precisam de copiar padrões criados por adultos e só assim conseguem depois criar os seus. O autor refere que é esta a visão oficial do trabalho com padrões, mas que a observação de crianças pequenas a trabalhar com padrões não mostra isso.

Grenno e Simon (citados em Threlfall, 1999) referem que, para perceber como uma sequência é formada é necessário existir informação sobre os itens anteriores bem como um mecanismo funcional que relacione itens aos itens adjacentes, podendo ser gerada de uma das seguintes formas:

- a) Um procedimento que relaciona itens adjacentes ao recordar todas as relações, construindo, depois, a sequência utilizando a ação de par nos padrões (*patterns action pair* no original);
- b) Memorizando a unidade de repetição, que é sempre dita para decidir a posição atual na repetição por comparação;
- c) Um sistema rítmico ou de contagem onde podem utilizar uma cantilena com ênfase.

Na mesma linha, Threlfall (1999) considera a abordagem rítmica uma abordagem importante para perceber como a sequência de um padrão é gerada.

Palhares e Mamede (2002) e Borralho et al. (2007) referem uma classificação para os padrões de repetição que tem como base a articulação das diferenças e semelhanças, agrupando-os da seguinte forma:

- a) A alternância, que pode ser única (do tipo ABABABAB);
- b) A alternância por progressão aritmética (do tipo ABAABAAABAAAAB);

- c) Por componente de simetria (do tipo ABABBABA);
- d) Por acrescentar uma segunda dimensão (do tipo ABABAB

BABABA

ABABAB.....).

Associadas ao padrão de repetição, encontram-se diversas características que não se se firmam na cor, mas também na forma, posição, som, movimentos, ou outros (Palhares e Mamede, 2002), podendo ser utilizados dois de cada elemento numa repetição (Threlfall,1999).

No trabalho desenvolvido por Vitz e Todd (citados por Threlfall, 1999; Palhares & Mamede, 2002), onde tentavam estabelecer uma hierarquia na aprendizagem de padrões de repetição, estes foram ordenados por dificuldade crescente:

ABABABABABAB
 AAABBBAAABBB
 AABBAABBAABB
 AABAABAABAAB
 AAABAAABAAAB
 ABCABCABCABC
 AAABBBCCCAA
 AABBBCCAABBCC
 ACCCBCCCACCC
 AAABCAAABCAA
 AABCAABCAABC
 AABBCAABBCCA

Para Threlfall (1999), para desenvolver um trabalho adequado com padrões de repetição é necessário atender à complexidade dos padrões e ao modo como as crianças veem esses padrões. O autor refere que padrões do tipo AB são mais simples do que os padrões com mais elementos na unidade de repetição e que os padrões com um único atributo são mais simples do que com mais do que um atributo. Salienta ainda, a importância da consciência de que um padrão é um todo e que deve ser visto relacionando-o com a unidade de repetição.

Por unidade de repetição entendemos, e segundo a definição de Threlfall (1999), um componente que se identifica e que faz parte de um padrão em consequência da sua repetição. Threlfall chama ainda a atenção para a importância de num contexto de padrões de repetição se ver a unidade de repetição de forma intencional, de maneira a

permitir manipular o padrão. De facto, a forma como a unidade de repetição é vista e identificada por parte das crianças, é referida por Vale, Pimentel, Barbosa et al. (2011), como essencial para se pensar no padrão como uma sucessão de termos que se repetem, de modo a conduzir à generalização.

A generalização ocorre quando as crianças conseguem determinar que no padrão existe uma unidade de repetição, que se repete de forma cíclica e utilizando diversos materiais ou formas (Papic et al., 2011). Segundo Steffe (citado em Papic et al., 2011), reconhecer a estrutura de um padrão é parte essencial para identificar a unidade de repetição.

Threlfall (1999) considera que a identificação da unidade de repetição pode ocorrer de duas formas: por uma cantilena que enfatiza a unidade de repetição pela entoação utilizada (por exemplo: amarelo azul azul) ou por uma referência explícita à unidade de repetição (uma amarela e duas azuis).

Vale, Pimentel, Barbosa et al. (2011) consideram importante a forma como se incentiva a observação de padrões e a utilização de diferentes materiais ou símbolos (letras ou números) de modo a levar as crianças a identificar que a estrutura dos diferentes padrões não depende do material utilizado, sendo importante colocar algumas perguntas, por exemplo: “Como se poderão utilizar letras para identificarem os padrões que construíram?” (p. 67).

Para além dos padrões de repetição, Vale, Pimentel, Barbosa et al. (2011) referem ainda os padrões de crescimento, que podem ser lineares ou não lineares. Nos padrões de crescimento, pode-se observar que cada termo muda de forma previsível em relação ao anterior (Vale, Pimentel, Alvarenga et al., 2011). Billings, Tiedt e Slater (2007) definem padrão pictórico de crescimento como uma sequência de figuras que muda de um termo para o seguinte de uma forma previsível e que envolve duas variáveis: a variável dependente, aspeto quantificável de uma figura e a variável independente, sistema de contagem que identifica a posição da figura no padrão.

As atividades que envolvem este tipo de trabalho, relacionando padrões numéricos com a álgebra, fazem parte da pré-álgebra (Threlfall, 1999). Os padrões lineares são normalmente os mais utilizados com alunos do primeiro ciclo do ensino básico (Borralho et al., 2007).

Os padrões de crescimento são considerados como uma ferramenta importante na transição da aritmética para a álgebra e a sua não inclusão nos conteúdos curriculares pode vir a provocar dificuldades de aprendizagem nos alunos devido à falta de experiências com padrões em contextos figurativos (Vale, Pimentel, Barbosa et al., 2011). A análise de padrões de crescimento suscita nas crianças uma vontade e uma curiosidade de perceber do que se trata e podem surgir das construções das crianças com diversos materiais que se encontram à sua disposição (Castro & Rodrigues, 2008). O próprio educador pode propor atividades em que as crianças devem encontrar o próximo elemento se obedecer sempre a uma regra específica. Esta procura de relações, e a forma como elas são comunicadas e interiorizadas, servem de base para a procura e desenvolvimento de outras conexões (Castro & Rodrigues, 2008).

Castro e Rodrigues (2008) observaram crianças a fazer construções que foram aproveitadas para trabalhar a noção de padrão de crescimento (cf.. Figura 1):

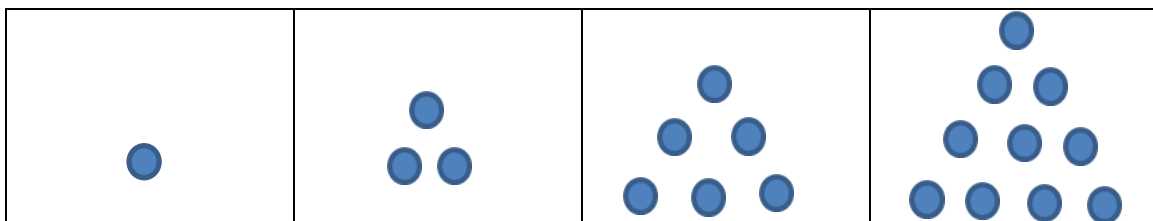


Figura 1- Construções realizadas pelas crianças (adaptado de Castro & Rodrigues, 2008, p. 28)

Castro e Rodrigues (2008) referem padrões numéricos que no seu entender são passíveis de ser identificados por crianças do pré-escolar, tais como os padrões repetitivos (do tipo 1, 2, 1, 2); padrão repetitivo do tipo crescente (1, 2, 1, 3, 1, 4, 1, 5); padrão de crescimento com números pares (2, 4, 6, 8...) e padrão de crescimento, que têm início em 1 e se adiciona 3 de cada vez (1, 4, 7, 10...). Borralho et al. (2007) consideram que a expressão “padrão numérico” aparece ligada à ideia de algum tipo de regularidade, na qual se pode identificar uma lei de formação que permite continuar uma sequência numérica e chegar à generalização.

Stacey (citado em Vale, Pimentel, Barbosa et al., 2011) considera que a generalização pode ocorrer de dois modos:

- a) *generalização próxima*, quando numa sequência se pretende descobrir os termos mais próximos do que é apresentado;
- b) *generalização distante*, quando os termos que se pretendem descobrir são de tal maneira afastados do que é apresentado que dificilmente se poderá descobrir por exaustão.

Vale, Pimentel, Alvarenga e Fão (2011) referem que, no que toca à generalização próxima, a relação que ocorre entre um termo e o termo anterior, é descoberta através da observação da sequência em que a utilização do pensamento recursivo permite descobrir como se passa de um termo para o seguinte. Quanto à generalização distante, estes mesmos investigadores consideram que é utilizada para descobrir o modo de formação de cada um dos termos. No caso de um padrão figurativo, parte de uma lei geral que permite generalizar o número de itens de qualquer figura pedida.

2.2.3. Alguns estudos empíricos

Passo a apresentar alguns resultados de estudos empíricos realizados, na sua maioria, com crianças do pré-escolar. Rustigian (citado por Threlfall, 1999) observou como crianças entre os 3 e os 5 anos exploravam padrões de repetição. Concluiu que encontrar um movimento físico (modo ativo) para a representação do padrão era mais fácil do que encontrar uma representação pictórica (modo icónico) e que o atributo forma era mais fácil do que o atributo cor na identificação e representação dos padrões. Este autor identificou ainda, uma progressão nos procedimentos das crianças ao ser-lhes pedida a representação da continuidade de um padrão:

- a) Escolha aleatória de novos elementos, sem fazer referência aos elementos anteriores;
- b) Repetição do último elemento;
- c) Utilização dos elementos anteriores mas numa ordem aleatória;
- d) Uma abordagem simétrica reproduzindo a sequência mas inversamente;
- e) Continuação deliberada do padrão, olhando para o início de forma a verificar os elementos a colocar.

Na investigação conduzida por Palhares (citado por Palhares & Mamede, 2002), no âmbito da exploração de padrões de repetição do tipo AB com mudança no atributo cor, as crianças com idades compreendidas entre os 4 e os 6 anos de idade, foram capazes de continuar o modelo dado e de identificar o mesmo padrão nos objetos existentes na sala mas encontraram dificuldades em realizar outros tipos de padrões utilizando o mesmo material.

O estudo conduzido por Garrick, Threlfall e Orton (1999) aponta para a maior facilidade das crianças em identificar os padrões que criam do que os padrões criados pelos outros.

Segundo Vale, Pimentel, Barbosa et al., (2011), a maioria das crianças do pré-escolar ao criar padrões de repetição, cria padrões do tipo $n(A)m(B)y(C)$ em que n , m e y variam de 0 a 3. Algumas dificuldades observadas por estes investigadores na reprodução de padrões do tipo AB, AAB, AAABB ou ABC prendiam-se com a dificuldade em identificar corretamente a unidade de repetição e em perceber que um padrão não tem que terminar forçosamente com o último elemento do motivo que se repete. Na mesma linha, Rustigian (citado em Threlfall, 1999) refere essas mesmas dificuldades dando como exemplo, a dificuldade em completarem 16 espaços para um padrão do tipo ABB, que leva a que as crianças tratem o último elemento de maneira diferente, ou deixando em branco o último elemento do padrão, ou repetindo o último elemento usado (B), ou colocando outro elemento (A). Vale, Pimentel, Barbosa et al. (2011), para a mesma situação referem ainda que também observaram crianças que inventavam espaços suplementares ou que no último espaço sobrepuseram as cores que faltavam para completar a unidade de repetição.

Recentemente, Papic et al. (2011) realizaram um estudo com crianças do pré-escolar com idades compreendidas entre os 3 anos e 9 meses e os 5 anos, que se focava em padrões de repetição e de crescimento, realizando uma intervenção específica a apenas um grupo. No caso dos padrões de repetição, concluíram que a maioria das crianças intervencionadas revelou grande compreensão da unidade de repetição e da estrutura de um padrão. Estes autores identificaram cinco estratégias das crianças quando estas trabalham com padrões de repetição, ordenadas por ordem de sofisticação:

- a) *Disposição aleatória* (os elementos são colocados aleatoriamente sem qualquer cuidado quanto ao seu lugar e orientação);
- b) *Comparação direta* (ao copiarem um padrão, fazem uma correspondência um a um);
- c) *Alternância* (focam-se em elementos sucessivos independentes da unidade de repetição (por exemplo, azul depois verde) e não na unidade de repetição (por exemplo, azul-verde);
- d) *Unidade de repetição básica* (identificam a unidade de repetição, independentemente do número, tipo e complexidade de elementos e de atributos, e utilizam-na para continuar o padrão);

- e) *Unidade de repetição avançada* (ao desenvolverem o seu sentido de unidade de repetição, conseguem transferir o mesmo padrão para diferentes modos ou materiais, reconstruindo-o de maneiras mais criativas) (Papic et al., 2011).

Neste mesmo estudo, e no que toca aos padrões de crescimento, Papic et al. (2011) observaram também algumas estratégias utilizadas pelas crianças e organizaram-nas da seguinte forma:

- a) *Padrão de repetição* (interpretavam o padrão como se de uma unidade de repetição se tratasse e repetiam-no simplesmente);
- b) *Forma incorreta* (continuavam o padrão utilizando figuras que não correspondiam às figuras dadas e frequentemente com um número incorreto de elementos);
- c) *Forma imprecisa* (formam uma impressão holística da figura, conseguindo perceber que a figura cresce em tamanho mas não conseguem continuar corretamente o padrão);
- d) *Expansão correta* (conseguem explicar verbalmente, evidenciando que tomaram consciência tanto da estrutura espacial como da estrutura numérica do padrão e a maioria consegue dar continuidade ao padrão).

Ao analisar as transcrições do grupo intervencionado, Papic et al (2011) concluíram que as crianças generalizaram a ideia de padrão de crescimento, partindo da ideia em que os componentes eram todos iguais, tal como nos padrões de repetição, para uma ideia mais ampla em que as relações eram constantes entre os componentes. Foi possível também observar que os níveis de numeracia eram maiores nas crianças intervencionadas, quando o padrão é decomposto em grupos iguais, permitindo o desenvolvimento de técnicas de contagem. Papic et al. (2001) concluíram que o desenvolvimento inicial de relações quantitativas fez emergir o pensamento algébrico, conseguindo estas crianças lidar com sucesso com padrões de crescimento.

Billings et al. (2007), num estudo com crianças do 2º ano, analisaram como era promovido o desenvolvimento do pensamento algébrico ao estender padrões pictóricos de crescimento e como passavam do pensamento numérico para a generalização. Estes investigadores, citando Orton, Orton e Roper, referem que ao estudarem e analisarem padrões de crescimento, as crianças são muitas vezes encorajadas a transformarem o

crescimento pictórico numa sequência numérica e a não utilizar a própria estrutura física do padrão. Criticando esse encorajamento referem ainda que, a investigação, por exemplo de Orton et al. (1999), tem dado evidência de que a construção pictórica de um padrão pode ser um instrumento poderoso no desenvolvimento da capacidade das crianças em generalizar as relações inerentes ao padrão de crescimento. Nos estudos que conduziram Billings et al. (2007) observaram que as crianças utilizavam os seguintes processos para descrever, analisar, estender e generalizar relações:

- a) Processos que utilizam uma análise de mudança de variação singular¹
(identificam como cada variável muda separadamente da outra):
 - Analisam como é que as figuras consecutivas mudam e por vezes quantificam essas mudanças;
 - Utilizam a figura anterior para construir a próxima;
 - Identificam o que fica igual e o que muda no padrão.
- b) Processos que utilizam uma análise de correspondência de mudança (procuram relações entre a variável dependente e a independente):
 - Indexam o número posicional da figura (variável independente) com o que muda no aspeto da figura (variável dependente);
 - Estendem a figura para um determinado número n .

Warren e Cooper (2008), na mesma linha referem que a apresentação visível dos números posicionais das figuras de um padrão de crescimento facilita a correspondência funcional feita pelas crianças, porque lhes permite fazer com maior facilidade a indexação do número posicional da figura ao que muda.

Billings et al. (2007) concluíram que as crianças observadas tiveram mais facilidade em analisar e estender padrões pictóricos de crescimento quando estes representavam figuras reconhecíveis do que nas situações em que os padrões eram mais abstratos como

¹ Os autores usam a expressão *covariational analysis of change*. No presente estudo, não adotei o termo covariação usado pelos autores já que o mesmo remete para a consideração da variação simultânea das duas variáveis, comprometendo o sentido de análise da mudança de cada uma das variáveis, sem as relacionar uma com a outra.

é o caso dos padrões com pontos. Concluíram ainda que, os padrões pictóricos de crescimento formavam o contexto propício para o desenvolvimento do pensamento algébrico, associado a generalizações e à identificação de relações intrínsecas aos padrões.

2.2.4. Padrões na literatura infantil

Mattone (2007) refere que a utilização de livros infantis para explorar matemática e especialmente padrões, é uma constante das suas rotinas enquanto educadora no jardim-de-infância. Com este tipo de atividades, consegue introduzir conceitos básicos do pensamento algébrico que servirão de base para aprendizagens de conceitos mais avançados. Mattone (2007) descreve como as crianças ao realizarem um conjunto de tarefas com base na literatura infantil, passaram do conceito de que um padrão era puramente visual para a descoberta dos padrões numéricos de tipo crescente ou decrescente. Na sala de Mattone os padrões já faziam parte da rotina diária; as crianças percebiam o conceito de padrão, associando-o à repetição de cores. Também a maioria das crianças conseguia identificar e criar um padrão de repetição simples, estando já alguns a conseguir criar padrões lineares complexos.

Uma das tarefas propostas partiu da leitura de uma história infantil “I Know an old lady”. Como primeiro passo, Mattone introduziu um livro onde uma senhora comia animais atrás de animais, uma mosca, uma aranha, um pássaro, etc. Todos conheciam bem a história mas nunca a tinha explorado observando-a como um padrão de crescimento. Depois de reler a história, fizeram uma recriação da mesma com imagens, onde as crianças observavam que à medida que iam contando a história, o número de imagens crescia e a disposição parecia uma escada.

Ao fazerem isto estenderam o seu conhecimento sobre padrões e focaram-se nas previsões numéricas e não só nas ideias de repetição visual. Mattone (2007) concluiu que os alunos começaram a perceber que o conceito de padrão ia além do aspeto visual, conseguiram explorar modelos matemáticos abstratos e fazer previsões não só sobre o que vinha a seguir mas também sobre o que apareceria muito depois.

2.2.5. O papel do docente

Vale, Pimentel, Barbosa et al. (2011) referem que o estudo e a exploração de padrões estão intimamente relacionados com a capacidade do docente criar e selecionar tarefas que levem as crianças a ter oportunidades para:

- a) Descobrir um padrão numa sequência;
- b) Descrever um padrão oralmente e por escrito;
- c) Usar múltiplas representações de um padrão (concreta, pictórica e simbólica de uma representação para outra);
- d) Continuar uma sequência;
- e) Construir uma sequência;
- f) Generalizar.

Para Threlfall (1999), não é de esperar que a perceção da unidade de repetição ocorra espontaneamente e por isso deve ser ensinada. Segundo uma experiência de ensino realizada por este mesmo autor, com 76 crianças entre os 4 e os 9 anos de idade, pode ser feito de três maneiras possíveis:

a) Por espaços OOOO OOOO OOOO

b) Por linhas OOOO/OOOO/OOOO

c) Com caixas

OOOO

OOOO

OOOO

Threlfall (1999) refere, ainda, que o docente deve conversar sobre os padrões de uma forma apropriada, levando a criança a observar padrões, a dialogar sobre os padrões feitos pelos outros e a verbalizar qual será a unidade de repetição de um padrão, conduzindo a um trabalho no campo das relações algébricas, nomeadamente na pré-algebra. Essa abordagem que se faz com a criança deve ser intencional, levando-a a identificar e a criar padrões de repetição, de modo a que a unidade de repetição seja vista como parte de um padrão. Este investigador considera que é sempre necessário desenvolver um trabalho apropriado para realçar a importância da unidade de repetição e reforçar o trabalho neste campo.

Num estudo realizado por Fox (2006) com crianças do pré-escolar, onde se investigava a natureza do trabalho com padrões e de que maneira as educadoras criavam oportunidades para o desenvolvimento do pensamento algébrico com as tarefas

propostas e implementadas, mostrou que embora as tarefas tivessem potencial de aprendizagem, os objetivos não foram atingidos devido à pouca formação das educadoras que não orientavam o diálogo com as crianças no sentido de explorar os objetivos matemáticos das tarefas. A capacidade que o docente demonstra em promover e explorar tarefas adequadas está diretamente relacionada com a sua capacidade em identificar conceitos e em ser capaz de os abordar com as crianças (Fox, 2006). Docentes que revelem maiores conhecimentos no estudo dos padrões e de que maneira isso é determinante para o desenvolvimento do pensamento algébrico, estarão mais capacitados para providenciar bases sólidas às crianças.

Oers (2013), num artigo que refere os desafios da educação matemática em crianças pequenas, considera que o futuro do pensamento matemático dessas crianças depende da capacidade dos educadores em reconhecer capacidades matemáticas nelas e em identificar tarefas ou objetos com potencial matemático. Desse modo é possível que as crianças consigam participar de modo autónomo e com criatividade, comunicando matematicamente.

Também no estudo realizado por Papic et al. (2011), já referido anteriormente, as crianças que foram alvo de uma intervenção conseguiram identificar a unidade de repetição de um padrão de repetição, sendo que o mesmo não aconteceu com as crianças que não estiveram sujeitas à experiência de ensino. A longo prazo, no âmbito do estudo com carácter longitudinal, aquelas crianças continuaram a ter bons resultados em tarefas com padrões de repetição e a conseguirem fazer tentativas adequadas para continuarem padrões de crescimento, o que pode ser visto como tendo adquirido as bases para o pensamento algébrico. Papic et al. (2011), à luz dos resultados desse estudo concluíram assim que, ao nível do pré-escolar a maioria das crianças são subestimadas nas tarefas que lhes são propostas e que se lhes forem dadas as oportunidades adequadas, elas são capazes de se envolverem em tarefas mais abstratas que lhes permitam fazer generalizações.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo, definem-se as principais opções metodológicas adotadas, procedimentos de caráter metodológico, participantes e critérios de seleção. É também neste capítulo que se dá conhecimento dos instrumentos de recolha de dados e dos procedimentos para análise dos mesmos. Também aqui se descrevem as tarefas que foram propostas e a respetiva calendarização.

3.1. Opções metodológicas

Os principais aspetos que definem a escolha de uma metodologia de investigação centram-se nos objetivos do estudo em geral, e em particular nas questões a que se pretende dar resposta (Matos & Carreira, 1994). Como objetivo principal, pretendo analisar as potencialidades da literatura infantil na emergência do pensamento algébrico num grupo de crianças de 4 anos e, mais especificamente, dar resposta às seguintes questões:

1. De que forma pode a literatura infantil contribuir para a identificação de padrões por parte de crianças do pré-escolar?
2. Que estratégias utilizam as crianças para criar, analisar e generalizar padrões repetitivos e de crescimento?
3. Que estratégias utilizam as crianças para identificar a unidade de repetição de um padrão?
4. Que fatores influenciam a identificação de padrões?

Dada a natureza do problema a investigar, e tendo em vista as diferentes formas que um estudo poderá assumir, optei por uma metodologia de investigação qualitativa sob o paradigma interpretativo (Ponte, 1994; Matos & Carreira, 1994; Yin, 1989) uma vez que podemos considerar como produto final, uma descrição completa do que se pretendeu compreender, sendo portanto uma investigação com ênfase nos significados e nos processos.

Bogdan e Biklen (1994) definem uma metodologia do tipo qualitativo como uma abordagem em que:

- a) A fonte direta dos dados é o ambiente natural, sendo o investigador o instrumento principal;
- b) A investigação qualitativa é descritiva;
- c) Os investigadores interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou pelos produtos;
- d) Os investigadores tendem a analisar os seus dados de forma indutiva;
- e) O significado é de extrema importância na abordagem qualitativa.

Ponte (1994) refere que uma das perspetivas teóricas essenciais que servem de inspiração à metodologia qualitativa é a perspetiva interpretativa. A ideia principal é a importância dada à atividade humana como experiência social, construindo-se e elaborando significados.

Uma vez que no decurso deste estudo pretendi descrever e interpretar a forma como um grupo de crianças de 4 anos reagiu às propostas de trabalho que implementei, ou seja, conhecer a realidade tal como ela é vista pelos diferentes participantes, parece-me encontrar no paradigma interpretativo uma opção que responde a este propósito. O estudo proposto teve um cunho descritivo, pretendendo-se dar a conhecer a realidade através de uma descrição “factual, literal, sistemática e tanto quanto possível completa do seu objecto de estudo” (Ponte, 1994, p. 4). Eu, como investigadora, não tive como objetivo confirmar hipóteses mas sim tentar compreender como emerge o pensamento algébrico na educação pré-escolar, num grupo específico de crianças de 4 anos, num contexto de exploração de literatura infantil.

Este tipo de metodologia é particularmente adequado quando: (i) as questões do “como” e do “porquê” são fundamentais; (ii) o foco do estudo é um fenómeno que se passa num contexto real; (iii) existe pouco controlo sobre os acontecimentos e (iii) não é possível separar as variáveis do fenómeno do seu contexto, remetendo-se sobretudo a dados reais (Lessard-Hebert, Goyette & Boutin, 1990). Além disso, trata-se de um estudo holístico em que a realidade é tida em conta na sua globalidade (Carmo & Ferreira, 2008).

Assumi neste estudo o duplo papel de docente-investigadora, uma vez que tomei a decisão de realizar o estudo no meu próprio grupo, considerando todos os benefícios e constrangimentos que poderiam surgir.

Por um lado, procurei o distanciamento necessário para poder observar e analisar as situações sem ser influenciada por conhecimentos prévios que pudessem afetar a análise dos resultados. Eisenhart (citada por Ponte, 2002) refere que “o investigador deve estar envolvido na atividade como um *insider* e ser capaz de refletir sobre ela como um *outsider*” (p. 9), ou seja, o próprio investigador tem que ter em conta os seus pontos de vista mas também os dos participantes, os dos seus estudos e as vivências da comunidade onde ambos estão inseridos.

Por outro, ao assumir a decisão de realizar o estudo no meu próprio grupo esperava ter a possibilidade de compreender e aprofundar alguns aspetos relativos ao desenvolvimento do pensamento algébrico na sua relação com a literatura infantil e a forma como as crianças estabelecem essa conexão. Uma vez que o grupo foi o mesmo do ano letivo anterior, as relações interpessoais estavam estabelecidas, existindo um conhecimento anterior das crianças e das suas capacidades a nível pedagógico.

O efeito do observador, descrito por Bogdan e Biklen (1994) e Lessard-Hebert et al. (2005), foi atenuado, já que o facto de realizar este estudo com este grupo reduziu possíveis alterações de comportamento, sendo a minha presença considerada como natural e não intrusiva. O contexto do estudo foi natural e os participantes tiveram tendência para agir de modo habitual. Os instrumentos utilizados para recolha de dados, nomeadamente para registos áudio, vídeo e fotográfico, já faziam parte do contexto de sala e, por isso, não provocaram constrangimentos nem dificuldades na sua utilização. As crianças já estavam habituadas a que a educadora tirasse fotografias dos seus trabalhos.

Apesar de se tratar de um estudo desenvolvido em contexto natural, existiu uma intervenção pedagógica centrada em propostas de trabalho potenciadoras do desenvolvimento do pensamento algébrico das crianças.

Para se proceder à recolha de dados a Diretora Pedagógica do colégio foi informada do estudo e dos seus objetivos (Anexo A). Aos encarregados de educação do grupo

participante foi enviada informação relativa ao estudo que se pretendia realizar e pedida a devida autorização (Anexo B).

Foram tidas em conta algumas questões éticas (Bogdan & Biklen, 1994), tais como a proteção da identidade dos sujeitos e da escola onde é realizado o estudo. A localização da escola onde foram recolhidos os dados e o verdadeiro nome das crianças envolvidas nunca foram mencionados, tendo sido utilizados nomes fictícios.

A amostragem foi criteriosa e intencional, escolhida por um processo de conveniência. Carmo e Ferreira (2008) definem a utilização de amostras não probabilísticas como podendo ser selecionadas por processos de escolha intencional e sistematizados, utilizados com o propósito de determinar os sujeitos que fazem parte da amostra. Referem ainda que ao utilizar uma amostragem de conveniência, os resultados não poderão ser generalizados à população à qual pertence o grupo de conveniência.

Por uma questão relacionada com o próprio tema, a literatura infantil, foram selecionadas todas as crianças do grupo. A leitura das histórias realiza-se sempre em grande grupo e uma vez que se tratava de um grupo relativamente pequeno e com uma média de idades de 4 anos, justificou-se assim a inclusão de todos os elementos no estudo que se pretendeu realizar. Assim, a amostra do presente estudo é a totalidade do grupo com que trabalho, tendo sido escolhida pela conveniência de assumir o duplo papel de docente e investigadora, já discutido atrás.

3.2. Caraterização do contexto

O estudo foi realizado numa escola particular do distrito de Lisboa. A escola possui as valências de educação pré-escolar e 1º ciclo. A maioria das crianças é oriunda de famílias pertencentes a um meio socioeconómico elevado, tendo os encarregados de educação, na sua maioria, grau académico superior, licenciatura, mestrado e doutoramento.

O grupo onde foram recolhidos os dados foi o grupo do qual sou educadora no ano letivo em que recolhi os dados. Conforme referi anteriormente já fui educadora deste mesmo grupo no ano anterior. O grupo atualmente é constituída por um grupo de 15 crianças com média de idades de 4 anos, sendo que 9 são meninos e 6 são meninas.

O grupo iniciou a recolha de dados com 14 elementos tendo existido alguma alteração neste número. No início de novembro entrou a Luciana que esteve na escola apenas no período de 1 de novembro a 6 de dezembro. O Luís ausentou-se da escola no período compreendido entre 28 de novembro a 6 de março e a Bárbara entrou para o grupo a 1 de dezembro. Apresenta-se de seguida a tabela (tabela 2) com as crianças que participaram neste estudo, identificando-as com os nomes fictícios e com as respetivas idades à data em que iniciaram as tarefas.

Tabela 2 - *Idades das crianças quando iniciaram as tarefas*

Nome fictício	Idade
António	4 anos 4 meses
Dinis	3 anos 11 meses
David	4 anos
Frederico	3 anos 10 meses
Fernando	4 anos 6 meses
Guilherme	4 anos 2 meses
Joaquim	4 anos 2 meses
Jacinto	4 anos 5 meses
Luísa	4 anos 3 meses
Luís	3 anos 10 meses
Mariana	4 anos 3 meses
Mário	4 anos 6 meses
Matilde	4 anos 3 meses
Tatiana	3 anos 6 meses
Luciana	3 anos 9 meses
Bárbara	5 anos 4 meses

O grupo é composto por crianças participativas e comunicativas. A sala está organizada por áreas de interesse orientadas pelas diferentes áreas de conteúdo das OCEPE: a área da matemática, da escrita, das experiências, dos livros, das pinturas, etc. As crianças também realizam tarefas orientadas pela educadora. O grupo está habituado a trabalhar em grande grupo e em pequeno grupo e a partilhar ideias entre si.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolha de dados

Uma vez que este estudo pretendeu dar a conhecer as ações em contexto pré-escolar, optei por selecionar algumas técnicas e instrumentos que considerei mais adequados, a fim de recolher e analisar os dados obtidos.

Bogdan e Biklen (1994) identificam algumas técnicas de recolha de dados que devem ser utilizadas em investigações qualitativas. São estas: a observação participante, a análise documental e a entrevista.

Quanto à observação, a técnica preferencialmente utilizada foi a observação participante, pelos motivos já referidos anteriormente. Para Lessard-Hebert et al. (2005) na técnica da observação participante, o próprio investigador é o instrumento principal da recolha de dados, uma vez que está plenamente inserido na realidade que pretende investigar e procura compreender os processos pelo interior. Lessard-Hebert et al. (2005) consideram que um observador externo poderá ter maiores dificuldades em obter dados e em interpretá-los com significância. Carmo e Ferreira (2008) por sua vez definem observação participante como uma técnica onde o investigador assume um determinado papel na comunidade que vai observar e ao combinar esse papel com outro que lhe permita participar nessa mesma comunidade, tem a vantagem de aprofundar melhor os seus conhecimentos, fazendo uso dessa mesma integração. Everton e Green (citados por Lessard-Hebert et al., 2005) referem que a observação participante pode ser vista de duas formas, considerando o nível de envolvimento do observador: uma forma mais ativa e uma forma mais passiva. Na forma ativa o observador deve registar os seus dados logo após o período de observação. Na forma passiva o investigador pode fazer os registos durante o período de observação. A forma escolhida por mim foi o registo de alguns dados, na forma de diário de bordo, no fim do dia da recolha de dados ou no decurso de alguma atividade quando, de alguma forma, fosse revelante para a investigação em si. Assim, a descrição do que aconteceu foi complementada com a utilização de um diário de bordo onde eram anotadas algumas notas de campo (Bogdan & Biklen, 1994), assim que os dados eram recolhidos, “de forma a proceder a um relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, relata e pensa no decurso da recolha” (p. 150).

Os participantes foram questionados através de entrevista informal (Lessard-Hebert et al., 2005) no decurso da realização das tarefas, justificando-se, quer pela idade dos participantes, quer pela necessidade da investigadora de clarificar alguns aspetos que pudessem ser menos claros. Werner e Shoepfle (citados por Lessard-Hebert et al., 2005) consideram que “a técnica da entrevista não só é útil e complementar à observação

participante mas também necessária quando se trata de recolher dados válidos sobre crenças, as opiniões e as ideias dos sujeitos observados” (p.160). A entrevista informal permitiu fornecer dados e informações com base nos diálogos decorrentes da exploração das tarefas, conduzindo a uma recolha de informação relevante para a investigadora.

Também foram utilizados registos áudio, vídeo e fotográfico. O recurso ao registo áudio, vídeo e fotográfico justifica-se pela necessidade de registar o processo de exploração das tarefas propostas, tendo sido realizadas as transcrições dos registos áudio e vídeo. Estes registos foram particularmente úteis pela possibilidade de analisar alguns diálogos que surgiam no decurso das tarefas e também reações que nessa altura tinham escapado à atenção da investigadora. O duplo papel que assumi de docente-investigadora, assim o justificou. Assim, na análise documental que fiz, usei como documentos as notas de campo, os registos produzidos pelas crianças e as transcrições (Bogdan & Biklen, 1994). Os registos produzidos pelas crianças no decurso do estudo e na realização das tarefas foram tidos em conta e analisados posteriormente. Também constituiu objeto de análise algumas produções das crianças que não faziam parte das propostas no âmbito da investigação e que aconteciam muitas vezes de forma espontânea que estão devidamente documentados em diário de bordo, sendo inseridos na análise sempre que se justificar.

De um modo geral, posso sintetizar a recolha de dados da seguinte forma (Tabela 3):

Tabela 3 - *Síntese de técnicas de recolha de dados.*

Métodos de recolha de dados	Fontes de dados	Formas de registo	Documentos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observação participante ▪ Recolha documental ▪ Entrevista informal 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Crianças ▪ Tarefas propostas ▪ Diálogos informais 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gravações áudio e vídeo ▪ Registos fotográficos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Registos produzidos pelas crianças ▪ Transcrições ▪ Diário de bordo

O processo de recolha de dados foi feito inteiramente por mim e todos os dados recolhidos foram feitos no ambiente natural que é a sala de aula, dentro do horário letivo e com o grupo completo de crianças. Uma vez que se trata de um grupo de crianças com 4 anos, a frequência das mesmas é algo que escapou à minha responsabilidade enquanto investigadora, tendo as tarefas sido realizadas com as crianças presentes nos dias selecionados para a sua realização.

3.4. Análise de dados

O presente estudo esteve assente nas descrições e interpretações dos dados empíricos recolhidos, de modo a dar resposta às questões de investigação.

A análise de dados é o processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou. (Bogdan & Biklen, 1994, p. 205)

Sendo assim, a primeira fase da análise de dados decorreu logo após a realização das tarefas que propus ao grupo. Após a realização de cada tarefa, procedi às transcrições das gravações vídeo e áudio dos momentos de trabalho. Também as conversas informais que tive com algumas das crianças no decorrer das atividades foram tidas em conta e anotadas sempre que possível, constituindo parte do diário de bordo.

Deixei em aberto a necessidade de ter de proceder a algumas alterações nas tarefas propostas. Assim, a análise preliminar dos dados fez com que fosse ajustando a planificação feita previamente. Tal aconteceu, principalmente, quando notei que existiram dificuldades de interpretação ou de comunicação de estratégias por parte das crianças ou nas situações em que concluí que as tarefas anteriormente delineadas já não faziam sentido em virtude da observação e da transcrição de tarefas anteriores e dos registos feitos no diário de bordo.

Uma vez que tive o duplo papel de docente-investigador penso que a visualização das gravações vídeo me ajudaram a completar a descrição dos modos de ação das crianças que me podiam ter escapado, já que estava no meio natural e em interação com toda a turma, sujeita aos condicionalismos próprios de se trabalhar com crianças de 4 anos e sendo o único adulto presente na sala.

Para poder organizar os dados que obtive tive a necessidade de desenvolver um sistema de codificação de dados (Bogdan & Biklen, 2004). Consoante fui avançando na revisão da literatura e na análise de dados, certos padrões comportamentais, certas repetições de palavras ou de gestos e até mesmo de atitudes que apareceram, constituíram objeto de análise. As regularidades e padrões encontrados nesses mesmos dados constituíram para mim, enquanto investigadora, categorias de codificação que foram emergindo em

estreita relação com o quadro teórico. Desta forma, e através dessas categorias, foi possível clarificar e ordenar dados descritivos que surgiram no decorrer da investigação e da recolha de dados. Algumas dessas categorias de codificação surgiram logo na recolha de dados (Bogdan e Biklen, 2004), sendo depois confirmadas com a fundamentação teórica.

Procurei seguir um sistema de codificação que foi emergindo da fundamentação teórica e não apenas de um único autor, uma vez que não encontrei nenhum sistema que satisfizesse plenamente o meu objeto de análise. Assim, a categorização dos dados teve por base o quadro teórico de Vale, Pimentel, Barbosa et al. (2011), Palhares e Mamede (2002), Papic et al. (2011), Threlfall (1999), Garrick et al. (1999) e Billings et al. (2007).

Para analisar todos os dados que fui recolhendo, procedi a uma organização que me permitisse analisar tudo de uma forma mais detalhada. Os dados recolhidos foram organizados por tarefas e num dossier que continha as transcrições, os diários de bordo, as fotografias e registos feitos pelas crianças (apenas em algumas tarefas). No computador, foram criadas pastas que seguiam o mesmo critério mas que também tinham as gravações vídeo e áudio das tarefas.

As transcrições eram depois analisadas utilizando uma codificação de cores que me permitiu encontrar categorias de análise relacionadas com as questões de investigação: a criação, a leitura e a reprodução de padrões de repetição e de crescimento, a identificação da unidade de repetição e a sua generalização.

3.5. As tarefas

Foram propostas às crianças tarefas baseadas nos livros de literatura infantil que serviram de base a esta investigação. As tarefas propostas surgiram na sequência da leitura da história “A lagartinha muito comilona”² (Anexo C) e “A casa da Mosca Fosca”³ (Anexo D). Devemos referir que o grupo já trabalhava desde o ano letivo de 2012/13 com o conceito de padrão, em tarefas como a continuação de sequências em

² Carle, E. (2011). A lagartinha muito comilona. Kalandraka Editora Portugal.

³ Mejuto, E. (2004). A casa da Mosca Fosca. Braga: Kalandraka Editora Portugal.

colares de contas, identificação em livros, objetos e peças de vestuário de elementos que se repetiam, mas estando apenas associados a padrões de repetição e ao atributo cor. A proposta destas tarefas em 2012/13 teve, naturalmente, a ver com a decisão de implementar um estudo com padrões no ano seguinte.

A realização das tarefas ocorreu durante os meses de outubro, novembro de 2013 e de fevereiro, março e abril de 2014 e tiveram a duração de cerca de 30 minutos cada. Algumas tarefas foram desdobradas em dois momentos. Na tabela seguinte (tabela 4) apresentam-se as diferentes tarefas, as datas em que foram realizadas, os livros que serviram de base e o tipo de padrão a que se referem para facilitar uma leitura das mesmas. Também se podem observar as diferentes ideias matemáticas das várias tarefas que propus, não estando, no entanto, contempladas nesta tabela diferentes ideias matemáticas que foram emergindo.

Tabela 4 - *Calendarização das tarefas para a história “A lagartinha muito comilona”*

Livro	Tarefas	Tipo de padrão	Data	Ideias matemáticas a desenvolver
A lagartinha muito comilona	1ª Tarefa Vamos pintar a lagartinha	Padrão de repetição	24.outubro.2013	Criar padrões de repetição no papel com delimitação de espaço
	2ª Tarefa Vamos ler os padrões da lagartinha	Padrão de repetição	1.novembro. 2013	Reproduzir oralmente o padrão de repetição criado
	3ª Tarefa Lendo a lagartinha por gestos	Padrão de repetição	6.novembro.2013	Reproduzir gestualmente o padrão de repetição criado anteriormente
	4ª Tarefa Com gestos faço um padrão	Padrão de repetição	12.novembro.2013	Criar gestualmente um padrão de repetição. Reproduzir o padrão criado no papel numa sequência com delimitação de espaços.
	5ª Tarefa Com as frutas faço um padrão.	Padrão de repetição	25.novembro.2013 26.novembro.2013	Criar padrões de repetição com cartões das frutas da história. Continuar os padrões criados por outros.

Na tabela seguinte (tabela 5) e para a história “A casa da Mosca Fosca” apresentam-se do mesmo modo, as tarefas que foram propostas bem como as datas em que foram realizadas, e os tipos de padrão a que se referem. Enquanto na história anterior apenas tinham sido propostas tarefas com padrões de repetição, para este segundo livro as tarefas contemplavam padrões de repetição e de crescimento.

Tabela 5 - Calendarização das tarefas para a história “A casa da Mosca Fosca”

Livro	Tarefas	Tipo de padrão	Data	Ideias matemáticas a desenvolver
A Casa da Mosca Fosca	6ª Tarefa Enfeito a casa da Mosca Fosca com padrões coloridos	Padrão de repetição (com um atributo)	10.fevereiro.2014 12.fevereiro.2014 14.fevereiro.2014 17.fevereiro.2014 19.fevereiro.2014 21.fevereiro.2014	Copiar e continuar padrões de repetição do tipo AB, ABC, ABB, AABB e ABBB utilizando apenas o atributo forma. Reproduzir oralmente os padrões criados. Identificar a unidade de repetição. Identificar o tipo de padrão.
	7ª Tarefa Enfeito o bolo da mosca fosca com gomas	Padrão de repetição com dois atributos (cor e forma ou cor e posição)	26.fevereiro.2014	Copiar e continuar os padrões de repetição do tipo AB, ABB, ABC e ABCD utilizando dois atributos, cor e forma. Reproduzir oralmente os padrões criados. Identificar a unidade de repetição. Identificar o tipo de padrão.
	8ª Tarefa Nas histórias também temos padrões?	Padrão de repetição e padrão de crescimento.	6.março.2014	Identificar padrões linguísticos.
	9ª Tarefa Vamos construir a história com imagens	Padrão de crescimento	20.março.2014	Criar um padrão de crescimento utilizando cartões com imagens da história.
	10ª Tarefa E com cores? Consegues contar a história?	Padrão de crescimento (das imagens às cores)	21.março.2014	Reproduzir o padrão de crescimento anterior, utilizando cores para substituir os cartões com imagens da história.
	11ª Tarefa Os gelados da Mosca Fosca e as Flores da Mosca Fosca	Padrão de crescimento (visuais)	1.abril.2014 3.abril.2014	Identificar o termo que se segue num padrão de crescimento visual. Identificar e construir o quarto, o sexto e o oitavo termos. Identificar a regra de formação dos padrões visuais apresentados.

As tarefas foram propostas em diversos formatos, contemplando uma diversidade de atividades como pintar, completar, dramatizar e construir com peças móveis. Também eram tarefas que necessitavam de uma resposta verbal por parte das crianças e era pedido que explicitassem a sua resposta. As tarefas propostas foram baseadas em investigações que serviram de suporte à fundamentação teórica. Procurei que as tarefas se enquadrassem na planificação semanal de atividades.

CAPITULO 4

ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo proceder-se-á a uma análise dos dados recolhidos com o grupo participante. Optei por estruturar a apresentação dos resultados, tendo em conta a ordem cronológica das tarefas realizadas.

4.1. 1ª Tarefa – Pintando a lagartinha muito comilona

Na primeira tarefa pedi às crianças que colorissem a seu gosto uma lagartinha com 20 espaços de modo a que criassem um padrão. As crianças iniciaram o seu padrão da direita para a esquerda, ou seja da cabeça para a extremidade. A forma de pintar foi espontânea e não sugerida por mim. Apenas se perguntou no início da tarefa se incluíam a cabeça da lagartinha, ao que as crianças responderam que não. Alguns meninos referiram que podiam colorir a lagarta com as mesmas cores que tinham utilizado para fazer colares, tarefa realizada noutra dia, na área da matemática que existe na sala. Os colares encontravam-se em cima da mesa desta área.

Fernando – Eu já sei o meu padrão. Vou fazer igual ao que eu fiz.

David- Eu também vou.

Guilherme – Eu sim, laranja amarelo, laranja amarelo, laranja amarelo...

(...)

Fernando - Um vermelho e dois azuis.

David – Eu também quero fazer um igual ao teu, Fernando.

São várias as crianças que referem que cores vão utilizar antes de começarem a pintar, identificando também o número de canetas que precisam. O Guilherme refere duas canetas e identifica as cores, laranja e amarelo, a Matilde, duas canetas e refere as cores laranja e encarnado; o Joaquim refere que utilizará três canetas, a Tatiana, mostra duas canetas e refere as cores, castanho e azul e o Dinis também refere o número de canetas, três e identifica as cores, roxo, vermelho e azul claro. No decurso da tarefa, fui questionando as crianças de modo a que mobilizassem o seu conhecimento anterior

sobre padrões mas também para perceber se conseguiam identificar o que se repetia e se identificavam semelhanças entre os diferentes padrões criados.

Guilherme – Eu sim, laranja, amarelo.

Paula – Vais precisar de quantas canetas?

Guilherme – Duas.

(...)

Paula – E o Joaquim? Quantas cores é que vais pôr? (*Joaquim mostra 3 dedos*).
Três cores? Boa!

(...)

Mário – Eu! Eu estou a fazer com duas cores, vermelho e azul. É vermelho, azul azul, vermelho azul azul. (*lendo o seu padrão até onde tinha já pintado*).

As lagartas apresentaram padrões de três tipos diferentes (cf. Figura 2):



Figura 2 - Padrões de tipo AB, ABC e ABB.

Assim, a estratégia que algumas crianças usaram em pensar previamente nas cores a utilizar facilitou o seu trabalho de criação de um padrão. Duas das crianças, Joaquim e Guilherme, colocaram junto a si as canetas necessárias para pintar a lagartinha, retirando-as da caixa, evidenciando já alguma noção da unidade de repetição. O Guilherme fez ainda referência que o seu padrão era “fácil” porque apenas tem duas cores e por isso nunca se enganou.

Paula – Nunca te enganaste? Como é que sabes?

Guilherme – Fácil! Amarelo laranja....(*faz gestos com a mão*). Amarelo com laranja é fácil.

Nesta tarefa, foi possível observar que os conceitos que as crianças já possuíam sobre o que era um padrão, as auxiliaram na perceção da unidade de repetição, ainda que de uma forma muito inicial.

Paula – Mas ainda não me mostrastes o que é que se repete, o que é que é sempre igual.

Fernando - Um vermelho com dois azuis.

O modo como o Fernando verbaliza o padrão criado anteriormente nos colares de contas e agora reproduzido na tarefa de colorir a lagartinha “Um vermelho com dois azuis” é indiciador da identificação da unidade de repetição, já que a refere de forma explícita (Threlfall, 1999). Quanto ao número de cores utilizadas e as canetas necessárias, as crianças conseguiram relacionar os diversos tipos de padrão, com duas cores (do tipo AB ou ABB) e com 3 cores (do tipo ABC).

As crianças, que não colocaram as canetas fora da caixa, utilizaram a estratégia de voltar ao início para verificar a ordem correta das cores a pintar. O Dinis (cf. Figura 3 - A lagarta do Dinis) usou uma abordagem simétrica, sendo que nos primeiros nove anéis, sensivelmente a meio da lagarta, utilizou a sequência de cores roxo, vermelho e azul. A partir daí, inverteu a sequência das cores, colocando roxo, azul e vermelho. Trata-se de um padrão com componente de simetria, obtido provavelmente por o Dinis ter olhado para o que já tinha pintado, da esquerda para a direita, invertendo a sequência, e não para o início da lagarta, da cabeça para a sua extremidade (Palhares & Mamede, 2002; Borralho et al., 2007; Threlfall, 1999).



Figura 3 - A lagarta do Dinis

O Dinis, quase no final da tarefa, apercebe-se do erro que cometeu quando faz uma leitura do que já tinha pintado para ver em que ponto da sequência é que ia (Threlfall, 1999) que também é observado e comentado pela Matilde. A Matilde não revelou qualquer dificuldade em ler o padrão realizado pelo Dinis e em identificar o erro cometido por ele:

Dinis-Roxo, vermelho e azul claro. Aqui está mal. Não faz mal. Não era para pintar com o azul, era para pintar com o roxo.

(...)

Matilde- Ah! Porque era aqui o vermelho!

Paula – Como é que tu sabes, que era ali o vermelho?

Matilde – Porque está aqui o roxo e aqui o vermelho (*fazendo referência ao que está anteriormente pintado*).

O António tentou criar um padrão utilizando todas as canetas da caixa, argumentando que queria que ficasse “muito colorida”, mas não foi capaz de manter uma repetição exata da unidade de repetição que continha um elevado número de elementos. Assim, a estratégia do António residiu em usar uma grande diversidade de cores, dispondo-as primeiro sem repetir (nos primeiros nove anéis da lagarta) e a partir da repetição do cinzento, parece dispô-las aleatoriamente (Papic et al., 2011).

No decurso desta tarefa, três crianças iniciaram um diálogo sobre as semelhanças dos seus padrões, todos do tipo ABB e com as mesmas cores (cf. Figura 4). A forma como duas delas liam o seu padrão deu origem a uma discussão, tendo chegado à conclusão que se tratava do mesmo padrão, embora o lessem de modo diferente:

Mário – Eu! Eu estou a fazer com duas cores, vermelho e azul. É vermelho azul azul, vermelho azul azul,...

Fernando – O meu é igual ao meu padrão (...) porque olha, vermelho duas azuis, vermelho duas azuis.

David – O meu é vermelho azul azul, vermelho azul azul.

Paula – O David diz, vermelho azul azul, o Fernando diz vermelho duas azuis, vermelho duas azuis. Os vossos padrões são iguais?

Fernando – Não.

David – Sim.

Mário – Sim, é porque é vermelho azul azul, vermelho azul azul.

Paula – Então vamos ver. Tu estavas a dizer um vermelho dois azuis, um vermelho dois azuis, o David estava a dizer vermelho azul azul. É igual?

Fernando – É. Porque olha, eu tenho um vermelho e dois azuis e o David tem um vermelho e dois azuis.

Paula – Ah! Ele também tem dois azuis, eu é que julguei que não era mesma coisa, como ele estava a dizer, vermelho azul azul. Afinal é! Tens razão. É outra maneira de se dizer. O teu é igual aos deles ou não, Mário?

Mário – É.

Paula – Igual ao de quem? Ao do David ou ao do Fernando?

Mário – (*pausa antes de responder*) Igual ao dos dois.



Figura 4 - As lagartas pintadas pelo Fernando, David e Mário, respetivamente

Na leitura dos padrões identifica-se facilmente a utilização de uma cantilena que enfatiza a unidade de repetição (Threlfall, 1999) permitindo identificar a sequência correta das cores. Também essa leitura era feita sempre desde a cabeça da lagarta até ao fim e da direita para a esquerda.

No final, as lagartas apresentavam padrões do tipo AB, (6), ABC (2) e ABB (3) e apenas o António não conseguiu fazer uma sequência com motivos que se repetem. Vale, Pimentel, Barbosa et al. (2011) referem que a maioria das crianças ao criar padrões, cria padrões do tipo $n(A)m(B)y(C)$ em que n , m e y variam de 0 a 3. Nos padrões do tipo AB, como a lagartinha tinha 20 espaços para pintar, já que 20 é múltiplo dos dois elementos constituintes da unidade de repetição, as crianças terminavam o padrão no último elemento do motivo que se repete. Nos padrões do tipo ABC ou ABB, isso não acontecia, mas as crianças não registaram qualquer dificuldade em terminar a lagarta com a última cor que se seguia na sequência, não fazendo qualquer referência a que tinham que terminar apenas com o último elemento do motivo que se repete (Vale, Pimentel, Barbosa et al., 2011). Foi observada esta situação nos trabalhos do Joaquim, do Jacinto, do Mário e do David. O Dinis e o Fernando cometeram erros na repetição da unidade, tendo ambos terminado com uma unidade de repetição incompleta. Vale, Pimentel, Barbosa et al. (2011) observaram algumas crianças que inventam espaços suplementares ou que no último espaço sobrepõem as cores necessárias para completar a unidade de repetição. Nesta tarefa, nenhuma destas situações ocorreu.

4.2. 2º Tarefa – Vamos ler os padrões da lagartinha

Na segunda tarefa, foi pedido às crianças em grande grupo que lessem para os outros os padrões que tinham pintado anteriormente nas suas lagartas. Podemos identificar diferentes tipos de leitura: identificando apenas as cores, por exemplo “amarelo verde”,

“roxo laranja azul” ou “vermelho azul azul” (8 crianças); identificando e contabilizando quantos elementos de cada cor “uma cor de laranja e uma azul” ou “uma vermelha duas azuis” (3 crianças). Todas as crianças liam a sequência total das cores pintadas, desde o início da lagarta até à sua extremidade. Na leitura dos padrões, identifica-se a utilização pelas crianças de uma cantilena que enfatiza a unidade de repetição pela entoação utilizada, permitindo identificar a sequência correta das cores e os erros cometidos (Threlfall, 1999). Quando o Dinis leu o seu padrão (cf. Figura 3), o Mário reagiu, assinalando um erro:

Dinis – Roxo vermelho azul, roxo vermelho azul, (...) roxo...azul, vermelho, roxo azul vermelho, roxo azul vermelho, roxo, azul.

Mário – Ah...fizeste diferente! (*faz gestos com a mão*) Que é roxo, vermelho azul roxo, vermelho, azul...e depois no final é ... depois do roxo é o azul parece diferente.

Paula – Está diferente? Como é que tu achas que está diferente?

Mário - Porque tem o roxo com o vermelho ao pé do azul, então o azul mudou ao pé do roxo então o vermelho mudou ao pé do azul. (*faz gestos com as mãos e com os dedos aos saltinhos de três*)

Paula- Queres vir aqui mostrar à Paula o que estás a dizer?

Mário – Porque o Dinis fez aqui o roxo e depois nesta partiu e pôs aqui o roxo, o azul, o vermelho.

O Mário utilizou, nas suas explicações, para justificar o que na sua ideia teria sido um erro do Dinis, movimentos de mãos e gestos de saltinhos de três com o dedo indicador, acompanhados de entoação ao falar. A localização do início da ordem inversa da sequência de cores foi também identificada pelo Mário - “depois nesta partiu e pôs aqui o roxo, o azul, o vermelho” - que assumiu tratar-se de uma incorreção na criação do padrão. Rustigian (citado por Threlfall, 1999) sugere que encontrar um movimento físico é mais simples para as crianças do que encontrar uma representação icónica. As dificuldades referidas por Garrick, Threlfall e Orton (1999) de maior facilidade em identificar os padrões que criam do que os criados pelos outros, não me pareceu existir no decurso desta tarefa.

Do mesmo modo, também identificam quando está correta a sequência das cores.

Paula – Nunca te enganaste? (*Tatiana abana a cabeça*) Como é que sabes que nunca te enganaste?

David – Porque ela diz castanha e azul, castanha e azul, castanha e azul (*falando com entoação*).

Neste caso David percebe que não ocorreu nenhum erro pela entoação com que a Tatiana lê a sua lagarta, enfatizando a unidade de repetição.

A leitura para os outros das cores da sua lagarta era feita simultaneamente com a pergunta “De quantas cores precisaste para pintar a tua lagarta?”. Essa questão foi determinante para a ordem de leitura das mesmas, tentando que associassem o seu padrão ao número de canetas necessárias para o pintar, nomeadamente que necessitariam do mesmo número de canetas para um padrão do tipo AB ou para um do tipo ABB e um número diferente para um padrão do tipo ABC. Todas as crianças que estavam no grupo, e que tinham padrões deste tipo, associaram o seu padrão como pertencente a um dos grupos referidos –duas, três ou mais do que três canetas.

David- Vermelho, azul azul, vermelho, azul azul, vermelho, azul azul (lendo a totalidade da lagarta) vermelho, azul.

Paula- (...) É com duas cores? (*David abana a cabeça*) E mais?

Fernando – Eu. É com duas cores.

Paula – Então o teu é com duas cores, é igual ao do Jacinto? (AB).

Fernando - Não. Está aqui, dois azuis e um vermelho.

Apenas a Luciana que tinha começado a frequentar a escola nesse mesmo dia e que não tinha feito esta tarefa, esteve à parte da discussão. Quando foi questionada sobre se sabia o que era um padrão, Luciana referiu que “um padrão é roupa, roupa linda” ou seja, para ela padrões apenas se identificam em contextos visuais e com figuras em cuja representação é facilmente identificável um motivo que se repete (Borrvalho et al., 2008).

Também a lagarta pintada pelo António (cf. Figura 5) foi motivo de discussão. O grupo determinou que não se tratava de um padrão, mas não conseguiu explicar bem porquê; o argumento mais utilizado foi que “tem muitas cores e não se pode fazer um padrão com muitas cores”. O António afirma que é um padrão porque tem estas cores todas e ele queria fazer uma lagarta como se fosse um arco-íris. O David apresenta como argumento contra, o facto de que a lagarta pintada pelo António tem mais cores do que

todas as outras juntas. Como não existiram mais argumentos dei por terminado o assunto.



Figura 5 - A lagarta pintada pelo António

Questionei as crianças sobre se conseguiam arranjar uma forma de não se enganarem quando estivessem a fazer padrões, tentando levá-los a identificar os elementos que se repetiam no padrão, para deste modo, tentarem identificar a unidade de repetição. Uma das crianças, Frederico, sugeriu uma forma de o Dinis não se enganar e registou-a numa folha (cf. Figura 6). Tendo tirado da caixa uma caneta verde com a qual desenhou uma linha fechada, o Frederico fez, no seu interior, “quadrinhos”, de acordo com a unidade de repetição utilizada pelo Dinis: roxo, encarnado e azul:

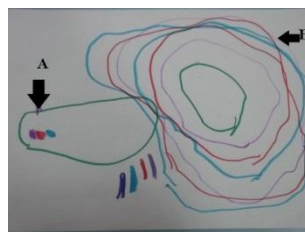


Figura 6 - Registos de controlo do padrão feitos pelo Frederico (A) e pelo David (B)

Frederico – Ah já sei! Fazemos uns quadrinhos para nós não enganarmos.
Mário – Já sei. Podemos fazer um padrão que o Dinis não se engana, pomos aqui à frente o papel e ele já sabe.
Frederico – Eu vou tirar as canetas que ele usou. Encarnado, roxo, azul.

O David sugeriu logo outra maneira e desenhou um “círculo” verde no centro rodeado de outras linhas circulares de cores idênticas às da lagarta do Dinis:

David – Um verde círculo grande...azul, castanho...
António - Roxo, é roxo, a lagartinha começa por aqui!
David – Posso fazer à volta, a primeira é uma volta, agora a outra...
Luísa – São muitas voltas!
António – Primeiro era o verde?
David – Porque era a...isto era um círculo que estava a segurar as cores, depois o Dinis vinha aqui ver qual era a cor primeira. Era esta, depois esta e depois esta.

relação a este assunto, sucederam-se nessa semana. A mãe da Matilde enviou uma fotografia da toalha de banho do irmão, porque a Matilde insistia que tinha que mostrar à educadora que era um padrão e a mãe da Mariana relatou que tinham estado a ver em casa quantos pijamas tinham padrões e como eles eram. Os encarregados de educação estão assim a ser envolvidos no tema desta investigação pelas próprias crianças. (Diário de Bordo, 4 de novembro, 2013)



Figura 7 - Fotografia enviada pela mãe da Matilde

4.3. 3ª Tarefa – Vamos ler a lagartinha por gestos

Na terceira tarefa em grande grupo cada criança tinha de reproduzir o padrão inicial da sua lagarta com gestos, tocando em alguma parte do corpo, verbalizando-o e ensiná-lo ao grupo que o reproduzia também por gestos. As primeiras três tarefas, embora realizadas em dias diferentes, foram encadeadas umas nas outras. Nesta tarefa só as crianças que tinham realizado a tarefa anterior é que procederam à leitura da lagarta por gestos, embora estivessem todas envolvidas. Verificou-se que todas as crianças conseguiram reproduzir por gestos os padrões anteriormente feitos nas lagartas, identificando com facilidade a equivalência de gestos e cores. Vale, Pimentel, Barbosa et al. (2011) referem que quando se fala de padrões de repetição, é importante que a criança consiga perceber que a sequência de cores é equivalente a uma sequência de sons ou de gestos, desde que do mesmo tipo. Ao mesmo tempo que tocavam nas diversas partes do corpo, estas eram verbalizadas.

David - Cabeça pés pés, cabeça pés pés, cabeça pés pés.

Paula – Qual é a cor da cabeça? (...)

David – Vermelha.

Paula – E quando tocas no pés, qual é a cor que estás a dizer?

David – Azul.

Paula – E porque é que tocas duas vezes nos pés?

David - Porque são dois azuis.

A utilização de um movimento físico, os gestos, tal como sugerido por Rustigian (Threlfall, 1999; Palhares & Mamede, 2002), facilita a percepção da unidade de repetição. Foi reforçada a ideia de repetição e que era apenas necessário fazer uma “unidade” de gestos para ensinar o padrão aos amigos, e não a totalidade do padrão. Também referi que, se continuassem a fazer os gestos, podiam ficar ali indefinidamente.

Paula – Se a Paula não disser já chega, vocês ficam a repetir, a repetir... (...) Era noite e nós aqui a repetir o padrão.

(...)

Paula – Então se tu quiseres ensinar o teu padrão aos meninos basta ensinar...

David – Cabeça pés pés.

Paula - E a partir daí eles vão repetindo. É isso?

David – É.

As crianças que se seguiram apenas referiram, gestual e oralmente, a unidade de repetição básica do seu padrão e ensinavam apenas isso ao grupo que a utilizava para reproduzir o padrão e dar-lhe continuidade (Papic et al., 2011)

Paula – Outra vez... vocês perceberam logo! O Jacinto disse nariz, pés e começaram logo a repetir. Então agora... Tatiana, que gestos é que precisas de repetir para fazer a tua lagarta?

Tatiana – Boca, sobancelha.

(...)

Paula – Então se tu quisesses ensinar o que é que era preciso para fazer o padrão da tua lagarta o que é que tinhas que fazer? (...)

Francisco – Bater uma vez na barriga e duas vezes no braço.

Partindo da reprodução gestual do David, fui questionando as crianças para que estas se consciencializassem que a uma cor se associa um gesto, que à repetição dessa cor deve corresponder um gesto equivalente e que a cores diferentes devem corresponder gestos diferentes.

Todos – Cabeça.....pés....pés....

Paula – Quantas vezes é que batemos nos pés?

Todos - Duas!!!

Paula – Quantas vezes é que batemos na cabeça?

Todos – Uma!!!!

(...)

Paula – Porque é que tu bates só uma vez na barriga?

Fernando - Porque há um vermelho.

Paula – E porque é que bates 2 vezes nos braços?

Fernando – Porque há 2 azuis.

Paula – Então se tu quisesses ensinar o que é que era preciso para fazer o padrão da tua lagarta o que é que tinhas que fazer? (...)

Fernando – Bater uma vez na barriga e duas vezes no braço.

Quando chegou a vez do António fazer a leitura da sua lagarta por gestos, eu relembrei a discussão que tinha ocorrido aquando da primeira leitura, se era um padrão ou não e que não tínhamos chegado a nenhum consenso (cf. Figura 5). O António ainda começou a fazer gestos para os cinco anéis iniciais mas depois para, e quando é questionado se ainda se lembra das cores e ao afirmar que sim, começa a trocar a ordem que disse inicialmente, ao mesmo tempo que apresenta dificuldade em arranjar mais gestos diferentes. Algumas crianças também vão reforçando a ideia de que não se vão conseguir lembrar porque são muitas cores, relacionando já a dificuldade de memorização com o número de elementos utilizados. Ao ser questionado sobre o que se repete, António aponta para dois anéis verdes, que se encontram na 6^a posição e na 12^a. Então, duas crianças afirmam que não é um padrão e explicam porquê:

António- *(pausa)* Verde, verde *(aponta para os dois verdes que estão separados)*.

Paula – Mas tu tens aqui o verde, ao pé de que cor?

António – Cor-de-rosa.

Paula- E este aqui, o verde, está ao pé de que cor?

António- Laranja

David – Não...verde!

Paula – Mas é um padrão? Tens alguma coisa que se repita?

Fernando – Não é um padrão!

Paula – Repetem-se pela mesma ordem. Se a seguir à cabeça é olhos...*(referindo-se aos gestos)*

Fernando- Não é um padrão!

Paula – Porque Fernando?

Fernando – Porque está aqui um verde com outro verde *(aponta para o verde escuro ao pé de outro verde claro)*(...) Tinha que fazer um padrão com a cor que estava ao lado.(...) Porque os verdes estão juntos e aqui já não estão.

O grupo assentou então que não era um padrão utilizando argumentos que refletiam a compreensão que não observavam uma sucessão de termos que se repetem. A dificuldade em identificarem a unidade de repetição e de que forma ela se repetia, fez com que não conseguissem transpor o seu padrão para o modo gestual. O registo do

António passou a ser encarado como um contraexemplo devido à utilização de um número tão elevado de elementos.

Os padrões gestuais criados pelo grupo foram variados (tabela 6) e não ocorreram repetições gestuais para o mesmo tipo de padrão. Também se verificou a utilização de uma cantilena que acompanhava a verbalização do padrão (Threlfall, 1999), e os gestos eram acompanhados por um sistema rítmico que marcava a unidade de repetição. De alguma forma, também se percebe nesta tarefa que as crianças identificam a unidade de repetição na sua forma avançada (Papic et al., 2011) uma vez que conseguem transferir o seu padrão para diferentes modos e reconstruí-lo de uma forma mais criativa.

Tabela 6 - *Tipos de padrões criados pelas crianças e a sua reconstrução gestual*

Criança	Tipo de padrão	Reconstrução gestual
António	ABCDEFGH.....	Sem reconstrução
Dinis	ABC	Cabeça orelhas pés
David	ABB	Cabeça pés pés
Fernando	ABB	Barriga braço braço
Guilherme	AB	Orelhas pés
Joaquim	ABC	Palma, palma no nariz, palma na boca
Jacinto	AB	Nariz pés
Luisa	AB	Pés dentes
Luis	AB	Palminha na mão palminha no rabo
Mário	ABB	Orelhas boca boca
Matilde	AB	Orelhas barriga
Tatiana	AB	Boca sobrançelha

4.4. 4ª Tarefa – Com gestos faço um padrão

A quarta tarefa proposta foi realizada em dois momentos, seguidos um ao outro. No primeiro momento, em grande grupo, cada criança tinha de inventar um padrão com gestos e seguidamente, de modo individual, pintar uma sequência de 15 laranjas (uma das frutas que a lagartinha comeu), com as cores que seriam necessárias para reproduzir esse mesmo padrão. Todas as crianças em grande grupo, criaram sem dificuldade padrões gestuais verbalizando as partes do corpo em que tocavam, usaram o processo da tarefa anterior. Ensinavam ao grupo apenas a unidade de repetição que era utilizada por todos para reproduzir gestualmente os padrões inventados, reproduzindo repetidamente a unidade de repetição. Fizeram-no de seguida, um de cada vez, sabendo que cada um deveria memorizar o seu próprio padrão inventado para o reproduzir pictoricamente

Paula – E de quantas cores vais precisar?
 Jacinto – Quatro cores.
 Frederico - Duas!!
 Joaquim – Duas! (*mostra os dedos e comenta com a criança do lado*)
 Paula – Esperem aí ...o Jacinto está a dizer 4 cores. Então mostra lá de quantas cores é que vais precisar?
 Jacinto – Amarelo verde e vermelho
 Paula - Então o amarelo é para quê?
 Jacinto – Para a barriga
 Paula – Depois a seguir qual é a cor
 Jacinto - Laranja
 Paula – Laranja é para quê?
 Jacinto – Para os pés.
 Paula – Quantas vezes é que tu batestes nos pés? Foi uma ou mais do que uma?
 Jacinto – Duas.
 Paula – A seguir o que é que tu fizeste mais?
 Jacinto – Mais nada.
 Paula – Mais nada. Então quantas cores precisas?
 Jacinto – Três.
 António – Duas!
 Paula – Porque é que são duas António?
 António – Porque ele bateu duas vezes nos pés.
 Paula – Então quantas cores precisas afinal?
 Jacinto – Três (*mostra com os dedos e António abana a cabeça*)
 Paula – Olha, o Jacinto diz que são três cores. Anda cá explicar ao Jacinto porque é que são 2 cores.
 António – Porque ele bateu duas vezes nos pés.
 Paula – E quando bate duas vezes nos pés. São cores diferentes ou é a mesma cor?
 António – É a mesma cor (...) e quando bate na barriga ...é só a cor.
 Paula – É só a cor. Então se nós batemos no mesmo sítio quer dizer que é a mesma cor.

No meu questionamento, tentei que o Jacinto relacionasse que a cada gesto correspondia uma e apenas uma cor, e que à repetição do gesto correspondia a mesma cor, para que fizesse corresponder as cores aos gestos que efetuou. Mesmo depois desse questionamento, Jacinto acaba por trocar as cores que inicialmente refere “amarelo verde vermelho” por “amarelo” e “laranja” mas contabiliza a totalidade dos gestos que fez, uma vez na barriga e duas vezes nos pés, como correspondendo a três cores diferentes, acabando por referir que precisa de “três”. António, por outro lado, parece compreender que a um gesto só pode corresponder uma cor e que a repetição de

determinado gesto corresponde a uma única cor - “É só a cor” - referindo que Jacinto apenas precisaria de duas canetas, ou seja, de duas cores.

Na figura 9, podemos observar os padrões do Mário e do Fernando com as laranjas. O Mário verbalizou “olhos nariz nariz boca pés ombro” mas correspondeu-o a um padrão figurativo do tipo ABBCD, ambos complexos. O Fernando conseguiu corresponder o padrão figurativo do tipo ABCDE ao seu padrão gestual de “cabeça pés braço mão barriga”.

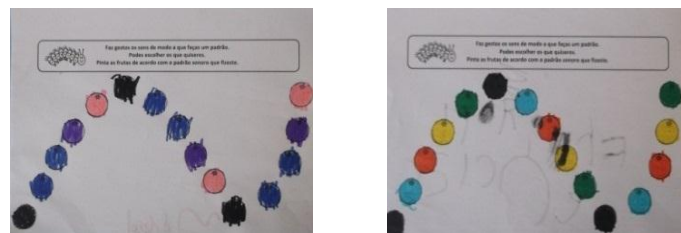


Figura 9 - Os padrões do Mário e do Fernando, respetivamente.

O António (cf. Figura 10) criou um padrão gestual “olhos boca orelhas pés”, referindo que necessitaria de 4 cores. Ao colorir, pintou um padrão do tipo ABCDE tendo usado cinco cores. Embora não tenha conseguido totalmente fazer a correspondência entre a representação gestual do padrão e a pictórica, verifica-se uma grande evolução já que, mesmo mantendo a sua opção de usar um grande número de cores manifestada na primeira tarefa de colorir a lagarta, nesta tarefa, o António já conseguiu pintar um padrão sem qualquer engano. O António utilizou a estratégia de deixar as canetas fora da caixa.

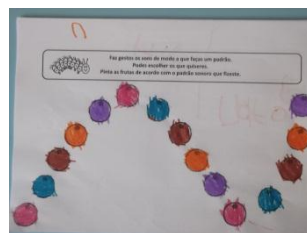


Figura 10 - O padrão do António.

As dificuldades surgidas, no decurso da realização da primeira tarefa, pelo António, foram novamente discutidas pelas crianças. António identifica a dificuldade dessa tarefa, reduzindo o número de elementos a colocar: “Agora estou a fazer com muitas poucas cores”. O Mário, que tinha um padrão complexo, quer na fase gestual quer na fase de pintura, mostra alguma preocupação com o padrão escolhido “E a minha não é

boa escolha?”. David relaciona as probabilidades de erro com o número de elementos que Mário e Matilde utilizam: “O da Matilde que só tem duas cores e o do Mário tem cinco”. A percepção que a dificuldade aumenta com o número de elementos que a unidade de repetição tem, está aqui bem patente na afirmação de David.

Quando se sentaram, o Guilherme e a Luísa já não se lembravam do seu padrão. O Guilherme optou por se colocar em pé e repetir o padrão gestual que tinha feito dizendo que já sabia que eram 3 cores, contou com os dedos e foi retirando as canetas da caixa, uma a uma, ao mesmo tempo que repetia os gestos colocando-as ao pé da folha. Para Guilherme, a utilização de um movimento físico tornou mais fácil a representação pictórica (Threlfall, 1999). A Luísa pediu ajuda e o Mário disse que achava que era “cabeça olhos nariz” ao que ela assentiu, mas acabou por fazer um padrão do tipo AB. Observando as gravações pude constatar que o Mário conseguiu identificar o tipo de padrão inicialmente realizado por Luísa, “pés braço orelhas”, embora não tivesse acertado nos gestos reproduzidos. A preocupação de Mário em realizar o seu padrão corretamente, padrão esse que considerava algo difícil, pode explicar esta confusão.

Após a escolha inicial das canetas, a forma como oito das crianças, António, David, Guilherme, Matilde, Mariana, Fernando, Mário e Joaquim, dispõem as canetas fora da caixa evidencia a identificação que fazem da unidade de repetição, já que selecionam e colocam junto a si as cores necessárias para formar a unidade de repetição, focando-se exclusivamente na sequência das cores (Papic et al., 2011) (cf. Figura 11).

As crianças que não colocaram as canetas fora da caixa, Luísa, Dinis, Jacinto, Frederico e Luís voltaram a usar a estratégia usada na primeira tarefa, de olhar para o início do padrão para verificar a ordem correta das cores a colocar (Threlfall, 1999). Também no decurso desta tarefa, não foi referido por nenhuma criança, nem observado por mim, qualquer dificuldade em preencher o último espaço se não terminava no último elemento da unidade de repetição, tal como referido por Vale, Pimentel, Barbosa et al. (2011).



Figura 11 - A estratégia do Joaquim e da Matilde de colocarem as canetas fora da caixa.

As crianças identificam a unidade de repetição básica, uma vez que conseguem determinar qual é a unidade de repetição, independentemente do número de itens e utilizam-na para continuar o seu padrão. Além disso, identificam a unidade de repetição na sua forma avançada, uma vez que, ao constituírem o seu sentido de unidade de repetição, conseguiram transferir o mesmo padrão para diferentes representações (Papic et al., 2011).

Tabela 7 - Padrões gestuais realizados ordenados por ordem de realização e o correspondente padrão pintado.

Criança	Gestos	Tipo de padrão pintado
David	cabeça pés braço	ABCC
Fernando	cabeça pés braço mão barriga	ABCDE
Guilherme	braço pés barriga	ABC
Luciana	nariz nariz boca boca	ABCBDGHIJLBKLF
Luísa	pés braço orelhas	AB
Mário	olhos nariz nariz boca pés ombro	ABB
Jacinto	barriga pés pés	ABB
Joaquim	cabeça pernas pés	ABC
António	olhos boca orelhas pés	ABCDE
Diniz	sapatos barriga	AB
Mariana	pernas barriga cabeça	ABC
Frederico	olhos testa pés	ABC
Matilde	meias cabeça	AB
Luís	braço pés nariz	AB

O nível de acerto ou de erro não esteve diretamente relacionado com a distância temporal que ocorreu entre a verbalização do padrão gestual e a pintura das laranjas nem com a complexidade dos padrões criados (Tabela 7). O Fernando, o segundo a realizar a invenção dos gestos, fez corresponder corretamente os gestos à pintura das laranjas, efetuada mais tarde, tendo realizado um padrão do tipo ABCDE, bem como o Guilherme, que foi o terceiro e fez um padrão do tipo ABC. O último menino, o Luís, apesar de ter sido o único que fez a reprodução do padrão na pintura das laranjas imediatamente a seguir à invenção dos gestos, não conseguiu fazer essa

correspondência: verbalizou “braço pés nariz” e pintou as laranjas de acordo com um padrão do tipo AB.

4.5. 5ª Tarefa – Com as frutas faço um padrão

Na quinta tarefa, após a leitura da história “A lagartinha muito comilona”⁴, pedi às crianças que, com cartões de imagens da lagartinha e das frutas que a mesma comeu na história, construíssem padrões (cf. Figura 12). Esta tarefa foi dividida em duas partes, feitas em dias consecutivos. Na primeira parte, as crianças criaram padrões em grande grupo e na segunda, pedi que construíssem padrões de uma forma individual ou a pares e que continuassem os padrões feitos pelos outros. A primeira parte foi realizada em grande grupo, no tapete, e a segunda nas mesas.



Figura 12 - Cartões com imagens das frutas e da lagartinha da história

Na primeira parte desta tarefa, propus que construíssem padrões com as frutas que a lagartinha comeu em cada dia. As crianças eram chamadas a intervir, uma de cada vez, seguindo a orientação pela qual estavam sentadas e por vezes, elas próprias pediam a ajuda de outras crianças, ou outras crianças pediam para realizarem a tarefa conjuntamente.

O Dinis criou um padrão do tipo AB - lagartinha maçã - representando a fruta que a lagartinha comeu no primeiro dia. A Tatiana e o David referiram que o que se repetia neste padrão era a lagarta e a maçã, uma identificação explícita quanto à unidade de repetição na sua forma básica e utilizam-na para continuar o padrão (Papic et al., 2011).

Paula –É o padrão do que a lagarta comeu no primeiro dia? Então o que é que se repete?

David e Tatiana – A lagarta com a maçã.

Paula – Então nós para fazer este padrão só precisávamos do que, Matilde?

Dinis – De duas coisas.

⁴ Carle, E. (2011)

Paula – Quais coisas Dinis?
David e Dinis – Da lagarta e da maçã.

A criança que se seguiu, Mário, criou um padrão para a fruta que a lagartinha comeu no primeiro dia - pera - fazendo um padrão do tipo AB. Mário justificou a sua opção, dizendo que a lagarta comeu peras no segundo dia. Jacinto referiu que não estava correto fazendo um padrão do tipo ABB, justificando que a lagarta comeu duas peras no segundo dia (cf. Figura 13).



Figura 13 - Padrão criado pelo Mário e pelo Jacinto respectivamente

Quando perguntei o que se repetia, Mário respondeu para o seu padrão “duas peras e duas lagartas” e David, referindo-se ao padrão criado por Jacinto, explicitou: “as peras com as lagartas, três lagartas”. Mário referindo-se ao que se repete, lendo a totalidade da sua construção e David referindo-se ao que se repete na construção feita por Jacinto, identificando os diferentes cartões que Jacinto utilizou. Nenhuma das leituras teve em conta apenas a unidade de repetição, apenas fazendo a leitura global do padrão. Tal como referido em Vale, Pimentel, Barbosa et al. (2011), as crianças não fazem padrões todas do mesmo modo e neste episódio verificou-se que para o mesmo acontecimento da história, criaram padrões de tipos diferentes, conseguindo comunicar a sua maneira de pensar aos outros:

David – Ameixa lagarta, ameixa ameixa lagarta...não...ameixa, lagarta
(construiu um padrão ameixa lagarta, ameixa lagarta, ameixa)

Guilherme – (lendo o padrão do David e referindo-se ao número de ameixas, três, e ao número de lagartas, duas) Ameixa ameixa ameixa (conta com os dedos à medida que vai dizendo ameixa, mostra três dedos) lagarta lagarta (conta com os dedos à medida que vai dizendo lagarta, mostra dois dedos)

Paula – Ameixa ameixa ameixa, lagarta lagarta. É assim? (Guilherme acena com a cabeça)

Mário – Não, é ameixa, lagarta, ameixa, lagarta, ameixa, lagarta.

Guilherme –(aponta para o do David) Só uma, não.

Paula – O Guilherme está a dizer que só tem uma ameixa e que não pode ser. Quantas ameixas é que tu achas que devia de ter? (*Guilherme mostra com 3 dedos*). Porquê?

David – Mas eu estou a fazer este padrão...

(...)

Guilherme – Ameixa...ameixa...olha, uma, duas, três ameixas, uma lagarta (*põe à frente*) e uma lagarta (*põe no fim*). É assim.

Guilherme seguiu o mesmo raciocínio de Jacinto e associou o número de frutas que a lagarta comeu no terceiro dia (padrão ABBB), enquanto David seguiu o raciocínio utilizado por Mário que apenas relacionou o tipo de fruta com o dia em que a lagarta o comeu, não tendo em conta a respetiva quantidade (padrão AB) (cf. Figura 14). Cada criança interpretou a situação de modo diferente e construiu o padrão que para si fazia mais sentido e que correspondia à sua maneira de ver. David parece perceber o que o Guilherme lhe tenta dizer embora assumia a sua vontade em fazer um padrão com as características escolhidas por si, mesmo reportando-se ao mesmo dia: “Mas eu estou a fazer este padrão...”



Figura 14 - Padrão criado pelo David

A Luciana resolveu continuar o padrão feito pelo Guilherme ao mesmo tempo que utilizou uma entoação (Threlfall, 1999) para ler o que Guilherme construiu “lagarta, ameixa ameixa ameixa” e de seguida, foi procurando as peças necessárias para o fazer, referindo que não ia ser como a do David porque “aqui (*aponta para as ameixas*) é maior que a do David” (cf. Figura 15). Luciana evolui da tarefa anterior, conseguindo perceber que um padrão é uma sequência de termos que se repetem (Papic et al, 2011) e foi capaz de continuar o padrão de Guilherme, relacionando-o com o número de ameixas dos dois padrões observados, o do David com uma ameixa e o do Guilherme com três ameixas. A utilização de uma entoação parece sugerir uma maior facilidade

para identificar a unidade de repetição e tal como sugerido por Threlfall (1999), permite um maior entendimento sobre a forma como a sequência é gerada.



Figura 15 - Padrão do Guilherme continuado pela Luciana

Para o quarto dia, apenas surgiu um tipo de representação, um padrão do tipo ABBBB, ou seja, criaram o padrão com base no número de frutas que a lagarta comeu no quarto dia, quatro morangos, e foi realizado por Matilde, Frederico e Luciana (cf. Figura 16).



Figura 16 - Matilde, Frederico, Luciana e Fernando a construírem o padrão correspondente ao que a lagarta comeu no quarto dia.

O mesmo se passou para a representação do quinto dia, o dia em que a lagarta comeu cinco laranjas. Fernando iniciou a sua construção de um padrão do tipo ABBBBB e Mariana, Tatiana e Jacinto acabaram por ir ajudar (cf. Figura 17). As crianças foram ajudando até já não existir mais nenhuma peça visível no monte, formando duas filas grandes que percorreram o tapete.



Figura 17 - Fernando a realizar o padrão correspondente ao que a lagarta comeu no quinto dia

Algumas crianças deram evidência de que a construção destes padrões parece ter sido influenciada pela ilustração do livro, uma vez que no decorrer da história, as frutas que a lagarta comeu aparecem sequencialmente, consoante os dias em que ela as comeu e na respectiva quantidade. As ilustrações auxiliaram a construção dos padrões mais complexos, do tipo ABB, AB BB, AB BB B, ou AB BB BB B, correspondentes ao segundo dia (duas peras), terceiro dia (três ameixas), ao quarto dia (quatro morangos) ou ao quinto dia (cinco laranjas).

No que se refere ao David (cf. Figura 14), a ilustração que mostra três ameixas parece não ter influenciado a construção do seu padrão. David interpretou a ilustração como um todo, não tendo dado importância à quantidade de fruta comida pela lagarta mas apenas ao tipo de fruta que ela comeu em determinado dia, neste caso no terceiro, tendo criado um padrão do tipo AB e não AB BB.

Na leitura dos padrões e pela entoação utilizada, as crianças aperceberam-se da correção do padrão ou dos erros cometidos. Frederico apercebeu-se da existência de um erro ao fazer a sua leitura:

Frederico – *(lendo do início do padrão)* Lagartinha morango morango morango, lagartinha... *(tinha duas lagartinhas seguidas)* *(Frederico tira uma lagartinha que está a mais, ele e Matilde rearranjam o espaço entre as figuras)*.

Frederico, Matilde e Luciana (cf. Figura 18) construíram um padrão para o que a lagartinha comeu no quarto dia, quatro morangos, e fizeram-no utilizando todos os cartões que se encontravam disponíveis (morangos e lagartas), construindo cerca de doze unidades de repetição, que davam a volta ao local onde estavam sentados, apresentando uma configuração em U (devido a uma criança ter ido contra a câmara, esta construção não aparece totalmente visível nas filmagens).



Figura 18 - O padrão construído pelo Frederico, Matilde e Luciana

O padrão terminou com um elemento de cada (cf. Figura 19), um morango e uma lagarta, justificando Frederico, “porque não havia mais morangos” e que terminava numa lagarta porque “a lagartinha comeu todos o dias”. Frederico não parece atribuir importância ao facto de não terminar o padrão no último elemento que se seguiria a seguir à colocação do morango, mais três morangos e uma vez que não os encontrou, apenas colocou uma lagarta. O desempenho de Frederico é assim justificado pela ausência de cartões para a sua construção, mas, uma vez que colocou a lagarta, assemelhar-se-á ao referido por Vale, Pimentel, Barbosa et al. (2011) em que a criança completa o padrão utilizando um elemento de cada, dos elementos que se repetem no padrão, neste caso o morango e a lagarta.



Figura 19 - Os últimos elementos do padrão construído pelo Frederico, Matilde e Luciana

A segunda parte da tarefa foi realizada em dois grupos e realizada nas mesas. Para efeitos da apresentação dos resultados, não foi feita qualquer distinção dos grupos. Os

cartões encontravam-se no meio da mesa e pedi às crianças que construíssem novamente padrões utilizando as frutas da história da lagartinha, que identificassem o que se repetia e que continuassem um padrão realizado por outro.

De início, a maioria das crianças parece colocar os cartões utilizando uma estratégia de comparação direta (Papic et al., 2011), em que as frutas foram colocadas tendo em conta a ilustração do livro (cf. Figura 20) e aparentava ter alguma preocupação em colocar todos os tipos de fruta que a lagarta comeu durante os cinco dias - maçã, pera, ameixa, morango e laranja - e exatamente uma fruta de cada. O Dinis, o Joaquim e o Mário colocaram em primeiro lugar a lagarta, seguida das frutas que ela comeu por dia e pela ordem em que aparecem na história, mas não na quantidade que correspondia ao que a lagarta teria comido.

Dinis – (*lê o dele*) – Lagartinha maçã pera ameixa morango laranja.

Paula – Mas isto é o que a lagartinha comeu em que dia?

Dinis – No primeiro, no segundo, no terceiro, no quarto e no quinto.

O Mário colocou dois elementos numa das frutas, as peras, que eram exatamente duas, na história. O Dinis colocou uma de cada. Mário justificou que fez um padrão porque “tenho as frutas e a lagarta”.



Figura 20 - Ilustração do livro

Várias crianças iniciaram as suas construções de padrões desta maneira. Afiguram-se mais focados na história e preocupados com a ordenação lógica das frutas, do que propriamente com a construção de padrões. Não se identificam nestas construções repetições de elementos. Questiono-me se devido às tarefas anteriores, em que se reforçava a ideia de que existia uma repetição e que apenas era necessário gestualizar a unidade de repetição, as crianças apenas fizeram uma parte do padrão, tomando as suas construções como a unidade de repetição e não sentindo necessidade de a repetir.

Também poderiam apenas estar centrados na ilustração da história, representando cada uma das frutas que correspondia aos diferentes dias.

Existiram, no entanto, algumas crianças que colocaram os seus cartões de outra forma. Fernando referiu que “estou a fazer o padrão dos dias que ela comeu” e fez um padrão de crescimento com uma maçã, duas peras, três ameixas e quatro morangos, representando a ordem e o número de frutas que a lagarta comeu na história do primeiro ao quarto dia (cf. Figura 21). No caso da construção do Fernando, parece ter sido o contexto da história que o levou a criar um padrão que nunca tinha surgido. Fernando criou um padrão de crescimento baseado no tipo de fruta e na quantidade que surge ao longo da história, uma maçã, duas peras, três ameixas e quatro morangos. Provavelmente se o seu padrão não tivesse colidido com o do Guilherme que se encontrava à sua direita, poderia ter acrescentado cinco laranjas.



Figura 21 - O padrão de crescimento criado pelo Fernando.

Depois deste, Fernando criou algumas disposições aleatórias em grelha sem nenhum motivo onde se identificasse uma repetição (cf. Figura 22).



Figura 22 - Disposições construídas pelo Fernando

Matilde também construiu um padrão de crescimento como o do Fernando mas da direita para a esquerda e David fez o mesmo padrão mas acrescentou uma lagarta no início. Matilde encontrava-se do lado direito de Fernando e Dinis em frente dele. Nem

Matilde nem Dinis fizeram qualquer comentário sobre o padrão que construíram, apenas Fernando o fez. Matilde e Dinis poderão apenas ter seguido o raciocínio feito por Fernando, uma vez que ele foi o único que verbalizou o que fez “Estou a fazer o padrão dos dias que ela comeu”.

A Luísa e o Jacinto criaram logo padrões com motivos que se identificavam facilmente e do tipo ABBB (lagarta maçã maçã maçã) e AB (lagarta maçã), respetivamente e quando comecei a questionar Luísa sobre o que é que se repetia no seu padrão, foi buscar mais elementos e fez duas unidades de repetição, referindo que no dela é sempre igual “a lagartinha e a maçã”. Tatiana apenas colocou uma lagarta e uma maçã e só depois de observar os amigos a continuar os seus padrões é que foi buscar mais uma lagarta e uma maçã, perfazendo assim duas unidades de repetição. Será que Tatiana, ao colocar apenas uma lagarta e uma maçã, sem as repetir, estava a assumir que estaria a fazer a unidade de repetição? Tatiana, na tarefa anterior, mostrou evidências de que ao gestualizar apenas uma vez a unidade de repetição, considerava isso como suficiente para ensinar a totalidade do padrão aos amigos. Fica então a dúvida, se aqui dava provas dessa realidade.

Frederico, que se encontrava do lado esquerdo de Joaquim, desmanchou a sua construção inicial e continuou os elementos que Joaquim tinha feito (cf. Figura 23), tomando-os como a unidade de repetição, por ordem e no sentido inverso. Frederico utilizou a estratégia da comparação direta sugerida por Papic et al (2011), fez uma correspondência um a um, ao mesmo tempo que recorreu ao fim da sequência do Joaquim, para verificar os elementos a colocar tendo apenas cometido um único erro (Threlfall, 1999). Joaquim tinha colocado os cartões lagarta, maçã, pera, ameixa, morango e laranja. Frederico, de modo inverso, colocou laranja, morango, ameixa, pera, lagarta, laranja e morango, esquecendo-se da maçã.

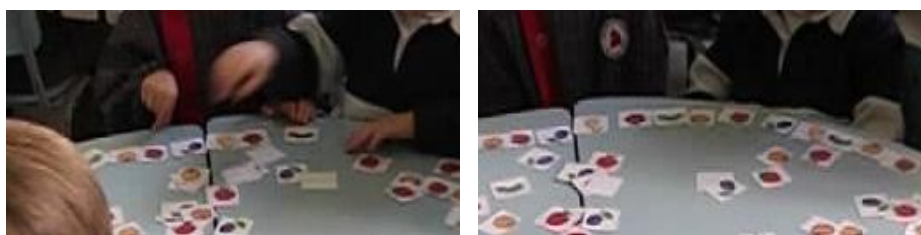


Figura 23 - Padrão do Joaquim continuado no sentido inverso por Frederico

Fernando, Guilherme, António e Mariana apenas construíram um padrão do tipo AB, lagarta maçã. Matilde e David foram os primeiros a construir um padrão com mais do que uma unidade de repetição e do tipo AB; Matilde fez lagarta ameixa e David lagarta morango. António foi a criança que criou mais padrões de tipologia diferente, AB, AABB, AABBCC, AAABBB seguida de Matilde que construiu três padrões, dois do tipo AB e um do tipo ABB. Guilherme não criou mais nenhum padrão com um motivo que se repetisse de forma identificável.

O Dinis (cf. Figura 24) criou um padrão de repetição do tipo AAAB, acrescentando uma segunda dimensão. A Luísa (cf. Figura 25) tentou fazer o mesmo no seu padrão do tipo ABBB, começando, inicialmente, por colocar duas unidades de repetição seguidas de uma terceira lagarta e de duas ameixas. Depois de observar, retirou as duas ameixas do seu lugar e colocou-as por baixo das ameixas que se encontravam em primeiro lugar, indo buscar outra ameixa e outra lagarta que colocou em primeiro lugar, por baixo da primeira lagarta. De seguida, observou mais uma vez e retirou a primeira lagarta da fila de cima e colocou-a ao pé da última lagarta da fila de baixo, retirando-a imediatamente, indo buscar duas ameixas para uma fila mais longa que bate na sequência do Jacinto e que se encontrava à sua direita. Aí, voltou a retirar os últimos elementos e colocou-os exatamente um por baixo do outro, faltando uma última ameixa que foi buscar ao meio da mesa. Deu por terminado o seu padrão e identificou o que se repetia, “lagartinha ameixa ameixa ameixa”, que correspondia ao padrão do que a lagartinha comia no terceiro dia.



Figura 24 - O padrão criado pelo Dinis



Figura 25 - As diferentes construções do padrão do que a lagartinha comia no terceiro dia, criado pela Luísa

Dinis respeitou a lei de formação do padrão, parecendo atender à regularidade em coluna. Iniciou a construção da esquerda para a direita e quando acrescentou uma linha, inverteu a ordem, colocando os morangos da direita para a esquerda na fila superior. Luísa apesar de o ter tentado fazer, não foi capaz de fazer um padrão bidimensional, repetiu a unidade de repetição, esquecendo a regularidade em coluna (Vale, Pimentel, Barbosa et al., 2011). O facto de o seu padrão terminar, em cima e em baixo, com duas e não três ameixas pode dever-se a ter tocado nas peças do Jacinto.

Quando questionei se identificavam o que se repetia no seu padrão ou no de outra criança todos, exceto Fernando que nunca o referiu, conseguiram identificar o que se repetia:

David – É a lagartinha com o morango.

(...)

Paula – Então o que é que se repete no teu padrão? O que é que é sempre igual?

Mariana – (*olha, faz uma pausa*) A laranja e a maçã.

(...)

Paula – O que é que se repete no teu, António?

António – Maçã lagartinha.

(...)

Guilherme – Uma pera e uma ameixa, é fácil.

David (cf. Figura 26) fez um padrão de tipologia complexa, ABACB. Tentou fazer duas unidades de repetição, não terminando a segunda porque colidia com a sequência da criança que estava ao seu lado. Assim, David terminou o padrão com a pera, já que não tinha espaço para colocar a lagarta com que terminava a unidade de repetição. David conseguiu descobrir relações que me escaparam enquanto docente (Vale, Pimentel, Barbosa et al., 2011) já que durante a realização da tarefa, pensei que ele tinha uma

disposição aleatória dos vários elementos e, só no visionamento das gravações, é que me apercebi que David tinha feito realmente um padrão com duas unidades de repetição.



Figura 26 - O padrão do David, de tipologia ABACB

Quando lhes pedi para continuarem o padrão realizado por um amigo, David continuou um padrão feito por Matilde e António, um feito por Guilherme e vice-versa, mostrando que identificam a unidade de repetição básica, já que o fizeram independentemente do número de itens e utilizaram-na para continuar o padrão (Papic et al., 2011). Fernando continuou entretido a colocar os cartões, sem ordem aparente, não demonstrando qualquer interesse em continuar o padrão realizado por Mariana, que afirma que não consegue continuar o dele:

Mariana – Não estou a perceber , está muito baralhado

Paula – Então? O padrão da Mariana percebo. Qual é o padrão da Mariana?

David - (*que está em frente da Mariana*) morango laranja morango laranja.

António - Maçã morango laranja, maçã ameixa laranja, laranja maçã (*lendo o do Guilherme*).

Paula – A Mariana diz que não consegue fazer isto porque isto está muito baralhado.

David – Isto não é um padrão porque para ser um padrão não pode ser com isto tudo.

Mariana – Tinha que ser aqui, maçã morango, maçã morango.

António – Mas tinha que ser lagartinha ameixa, lagartinha ameixa.

A Mariana fez uma leitura global dos cartões que encontrou na sequência e tentou encontrar alguns que se repetiam, mas não pela mesma ordem. O António procedeu da mesma maneira. Ao referir que não conseguiu continuar o padrão criado por Fernando, Mariana procurou elementos que lhe possibilitassem fazer uma generalização,

determinando qual poderia ser a unidade de repetição, para a poder repetir de forma cíclica (Papic et al., 2011; Vale, Pimentel, Barbosa et al., 2011). Como tal não aconteceu, Mariana declarou que não percebia porque não conseguia encontrar elementos que se encontrassem pela mesma ordem. A procura de um procedimento que lhe permitisse relacionar itens adjacentes (Threlfall, 1999) seria o que lhe permitiria continuar a sequência. As restantes crianças continuaram os padrões dos outros de uma forma deliberada, utilizando uma estratégia em que olhavam para o início de forma a verificar quais os elementos a colocar (Threlfall, 1999).

Também Jacinto, Tatiana e Luísa (cf. Figura 27) não revelaram qualquer dificuldade em continuar os padrões dos amigos (Garrick et al., 1999). Mário não o fez nem Dinis que continuou a criar padrões de tipologia diversa, AAAB e AAB. A Luísa considerou a sequência feita pelo Mário, ABCCDEF, como a unidade de repetição e replicou-a mais duas vezes com a ajuda dele. Assim, Jacinto, Tatiana e Luísa identificam a unidade de repetição e utilizaram-na para continuar o padrão (Papic et al., 2011).



Figura 27 - A sequência criada pelo Mário e continuada pela Luísa

Os padrões criados pela totalidade das crianças apresentaram tipologia diversa, evoluindo da tarefa anterior: AB, ABB, ABBB, ABBBB e ABBBBB, AABB, AABBB, AAABBB, ABCC, AAABBB, ABCC, AAAB, ABCDEF, ABCCCCDDDD, ABCCDEF e ABACB. O padrão AB foi o que apresentou maior número de ocorrências, oito. Threlfall (1999) considera este padrão como o mais simples de trabalhar, uma vez que apenas apresenta um elemento de cada na unidade de repetição, sendo que as crianças apenas têm que considerar dois itens.

4.6. 6ª Tarefa – Enfeito a casa da Mosca Fosca com padrões coloridos

A sexta tarefa proposta consistia em construir padrões de repetição utilizando réguas com padrões de vários tipos: AB, ABC, ABB, ABCC, AABB e ABBB. Os tipos de padrões apresentados foram alguns dos padrões que as crianças criaram nas tarefas anteriores. Os padrões foram apresentados às crianças numa tira que continha duas unidades de repetição do respetivo padrão. Eram apresentadas uma tira de cada vez e era-lhes pedido para reproduzirem e continuarem o padrão. Só existia uma tira por mesa que era mostrada quando lhes pedia que construíssem o padrão e que depois era colocada perto de mim que me encontrava sentada num lugar da mesa que tinha uma forma circular. Esta tarefa teve como base a história “A casa da Mosca Fosca”⁵ e tinha como objetivo a realização de padrões para enfeitar a casa para a festa que a Mosca Fosca ia dar. Cada criança tinha um conjunto de cartões (cf. Figura 28) com formas diferentes mas da mesma cor. As figuras disponíveis eram quadrados, círculos, triângulos e retângulos e nas cores amarelo, azul, encarnado, verde e cor de laranja.

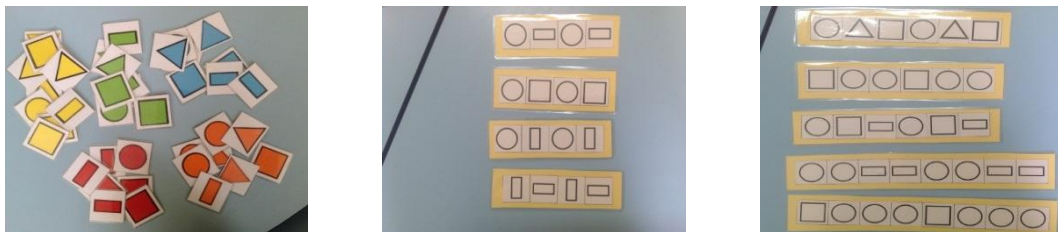


Figura 28 - Material utilizado para a realização da quinta tarefa

O que se pretendia era verificar se as crianças copiavam e continuavam padrões e como realizavam a leitura dos mesmos com variação do atributo forma ou do atributo posição. Também procurei verificar se conseguiam identificar a unidade de repetição e quantas vezes se repetia a mesma. As crianças realizaram esta tarefa em três grupos, de modo a que existissem peças para todos e em dois momentos. Os grupos também não foram sempre constituídos pelas mesmas crianças, exatamente por a tarefa ter sido realizada em mais do que um dia.

⁵ Mejuto, E. (2004)

No primeiro momento foram apresentados às crianças padrões de repetição de tipologia simples, do tipo AB (designados aqui por *a*, *b*, *c* e *d* para facilitar a apresentação dos resultados) (cf. Figura 29) e no segundo momento, padrões de outras tipologias, ABC, ABB, ABBB e AABB (designados pelas letras *e*, *f*, *g*, *h* e *i*) (cf. Figura 42).

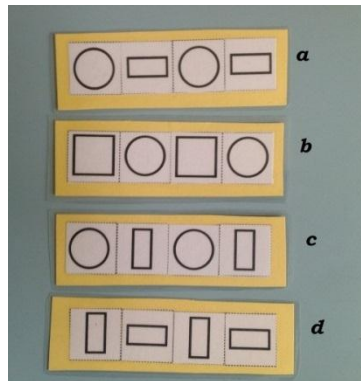


Figura 29 - Tiras com padrões de tipologia AB

Quanto aos padrões do tipo AB, a maioria das crianças não teve qualquer dificuldade em copiar e continuar os padrões apresentados e fizeram-no reproduzindo o padrão que lhes foi apresentado, utilizando a cor destinada a cada um e de forma linear. No entanto uma criança, Dinis, não construiu o seu padrão de forma linear mas utilizou uma disposição em que fez duas unidades de repetição seguidas distribuídas por três linhas (cf. Figura 30). Dinis parece esquecer a lei de formação do padrão ao elaborar um padrão bidimensional, não respeitando a regularidade em coluna, já que atendeu à alternância apenas nas linhas (Vale, Pimentel, Barbosa et al., 2011), tal como a Luísa na tarefa anterior. Assim, o Dinis manteve a orientação de construção da esquerda para a direita, começando cada uma das linhas pela repetição da tira visualizada (composta por duas unidades de repetição).

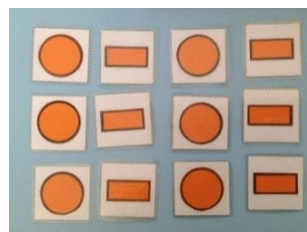


Figura 30 - Disposição do Dinis para o padrão *a*

Bárbara (cf. Figura 31) não conseguiu copiar nem continuar nenhum padrão dos que foram apresentados. Os seus erros prenderam-se com o número de elementos e com a

continuidade, utilizando corretamente apenas as formas que apareciam nos diversos padrões. Bárbara tinha acabado de ingressar neste grupo, e esta foi a primeira tarefa que realizou, não tendo nenhum conhecimento anterior sobre padrões.



Figura 31 - Padrão construído pela Bárbara

Como foi referido anteriormente, a maioria das crianças não apresentou dificuldade em copiar e continuar os padrões apresentados. Surgiram, no entanto, algumas situações relacionadas com a troca de figuras e a sua correção.

Guilherme, para o padrão identificado pela letra *a* (círculo retângulo), copiou-o e acrescentou outra unidade de repetição, mas ao continuar, acrescentou primeiro um retângulo e depois um círculo, sendo logo o erro detetado por outras crianças assim que Guilherme procedeu à leitura do seu padrão (cf. Figura 32). A leitura efetuada pelas crianças serve para identificação dos erros cometidos (Threlfall, 1999) sendo a utilização de uma entoação facilitadora desta ação:

Guilherme – *(tem 2 retângulos ao pé um do outro)* Círculo retângulo, círculo retângulo, círculo retângulo... *(faz uma pausa)* retângulo e círculo.

Jacinto – Enganaste-te!

Paula – Enganou-se? Então onde é que ele se enganou?

Jacinto – Ali. Porque tem duas. *(aponta do outro lado da mesa)*

Paula – Vai lá mostrar onde é que ele se enganou. *(Guilherme compõe as peças)*

Guilherme – *(aponta para os dois retângulos)* Aqui? Não. Este tem este aqui e este aqui. *(aponta para as duas últimas unidades de repetição, associando o círculo ao círculo e o retângulo ao retângulo).*

Paula – Eu vou-te mostrar. *(mostra a tira com o padrão)*

Guilherme – *(fazendo uma correspondência uma a uma para as duas primeiras unidades de repetição)*. Este aqui. Este aqui. Este aqui. Este aqui. *(para e olha para a Paula)*

Paula – Continua.

Guilherme – Este *(referindo-se à terceira unidade de repetição e voltando ao início da tira)*... não está. *(tira o retângulo e fica um espaço na mesa, vai buscar outro círculo ficando dois círculos ao pé um do outro)*

Paula – Então tu tiraste um retângulo e puseste outro círculo. Ficou melhor assim?

Guilherme –Este é este (*apontando para o círculo da tira e o círculo que colocou*)

Guilherme percebeu que tem um erro na construção do seu padrão pelos comentários das outras crianças, mas parece não conseguir determinar onde ocorre. Retirou então o segundo círculo e colocou outro retângulo, ficando com três retângulos juntos. Depois de observar, retirou um deles indo buscar um círculo que colocou junto de outro círculo. De seguida retirou o segundo retângulo e colocou outro círculo, acabando por terminar com dois círculos juntos seguidos de um retângulo e de mais três círculos, terminando o seu padrão com retângulo círculo (cf. Figura 32). Guilherme realizou estas substituições da direita para a esquerda, realizando um processo que designei por *retificação unitária*, uma vez que substituiu um cartão por outro diferente, sucessivamente, acabando por ficar sempre com figuras iguais lado a lado. Não considerando a hipótese de que era só retirar um dos cartões e rearranjar o espaço. António e Frederico comentam as substituições do Guilherme da seguinte forma:

António – (*ri com Jacinto*) Agora ficaram dois círculos! Ele põe um e depois põe outro! (*ri*)

Frederico – Ainda tá [*sic*] mal! Ainda tá [*sic*] mal! (*ri*)



Figura 32 - Construção realizada pelo Guilherme para o padrão a e as construções realizadas depois da retificação unitária

Guilherme acabou por desmanchar tudo o que fez, colocando um círculo e um retângulo, acrescentando depois uma segunda linha na parte superior e da direita para a esquerda, que António designou por “é uma torre” (cf. Figura 33), mas que também acabou por desmanchar, voltando a construir uma sequência onde utilizou as figuras dadas mas não representou o padrão pedido: retângulo, círculo, círculo, retângulo, retângulo, círculo. Guilherme teve muitas dificuldades em realizar este primeiro padrão.

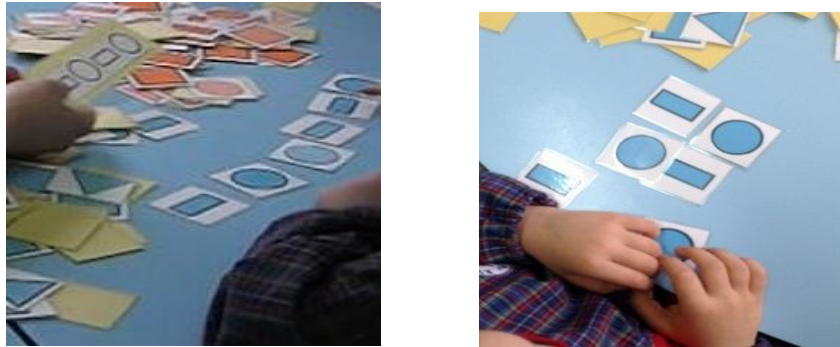


Figura 33 - Continuação da construção realizada pelo Guilherme para o padrão *a*

Como se pode observar na figura 34, Luísa que inicialmente construiu incorretamente o seu padrão *b*, fazendo quadrado círculo círculo quadrado círculo, ao proceder à leitura do mesmo, detetou o erro pela leitura com entoação que realizou (Threlfall, 1999) e procedeu à sua correção utilizando a *retificação unitária* referida anteriormente, da esquerda para a direita, até terminar o padrão, e voltando ao início para confirmar o padrão (Threlfall, 1999).



Figura 34 - As diferentes fases da *retificação unitária* realizadas pela Luísa para o padrão designado por *b*

Quando realizaram a leitura dos padrões, a maioria das crianças fê-lo com entoação, marcando a unidade de repetição e dizendo corretamente os nomes das figuras geométricas, registando-se no entanto, algumas incorreções ao nível do vocabulário e não na construção do padrão. David, inicialmente designou por “triângulo” um retângulo; António designou inicialmente o círculo por “redondo”, mas fez a leitura correta.

Para o padrão designado por *d*, as crianças encontraram diversas formas de exprimir a distinção da posição do retângulo, horizontal ou vertical, embora também tenha surgido para o padrão designado por *c*:

Mariana – Um círculo e uma em pé. (*referindo-se ao padrão c*)
 (...)

António – Cima, baixo, cima, baixo, cima, baixo. (*referindo-se ao padrão d*)

(...)

Mariana – Em cima, baixo. (*referindo-se ao padrão d*)

(...)

Tatiana – Para o lado para cima, para o lado para cima. (*referindo-se ao padrão d e lendo da direita para a esquerda*)

Das crianças que copiaram e continuaram os padrões e quanto ao número de unidades de repetição, fizeram-no construindo entre três e seis unidades de repetição e a maioria das crianças terminou o seu padrão, utilizando o último elemento do motivo que se repetia. Mas algumas crianças não parecem atribuir a isso especial importância, como foi o caso de Fernando, Joaquim e António (cf. Figura 35).



Figura 35 - Padrão do Fernando (verde), do Joaquim (laranja) e do António (verde)

Estas três crianças construíram, respetivamente, quatro, cinco e três unidades de repetição completas, terminando o seu padrão com a utilização de mais um único elemento do motivo que se repete, não dando indícios que para elas o padrão só estaria completo se utilizassem todos os elementos que constituem a unidade de repetição, tal como referido em Vale, Pimentel, Barbosa et al. (2011).

Quando questionei sobre que tipo de padrão era, as crianças responderam utilizando letras, uma para cada figura. Para perceber como chegámos a esta codificação, passo a apresentar o seguinte excerto do diário de bordo:

Esta semana faltaram muitas crianças à escola por doença e só estávamos na sala, eu, a Mariana, o David, a Tatiana, a Matilde, o Mário e o Dinis. Estávamos a fazer uma ficha com padrões. Eu perguntei “Se o teu padrão fosse números, como é que tu lias o teu padrão?” (para um padrão do tipo ABC) e obtive como resposta da Matilde “1...2....3; 1 2 3, 1 2 3”; (para um padrão do tipo AAB) “1 1 2, 1 1 2, 1 1 2, 1 1 2” a resposta do Dinis, (para um padrão do tipo AB) tendo para o mesmo padrão a Mariana respondido “1, 1, 2 2, 1 1, 2 2, 1 1, 2 2” em que fazia corresponder 1 1 e 2 2 a A e a B respetivamente. A minha preocupação em procurar uma maneira fácil que permita às crianças codificar os padrões para poderem reconhecer a estrutura de um padrão começa assim a ganhar forma.

Mas pareceu-me que escolher números não era muito fácil porque poderiam confundir depois com o número de repetições de cada item. As letras seriam a melhor maneira, mas a maioria das crianças não domina ainda o alfabeto com a mesma facilidade que conhecem a sequência numérica, identificam as letras do seu próprio nome mas não sei se isso chega para fazer uma codificação tenho que procurar uma maneira de as fazer utilizar letras. (Diário de Bordo, 5 de dezembro de 2013)

Este episódio aqui relatado aconteceu por acaso e na tentativa de eu encontrar uma forma de conseguir que as crianças lessem o seu padrão utilizando letras ou números, de forma a poder dar resposta a algumas das questões relacionadas com a identificação das diferentes estruturas de um padrão. Tal como referido por Vale, Pimentel, Barbosa et al. (2011), a forma como se incentiva as crianças a observar padrões e o modo como as levamos a perceber que a estrutura de um padrão não depende do seu material ou forma é muito importante. Depois de alguma reflexão, e pensando que a codificação dos padrões com letras seria mais fácil para o grupo, uma vez que não seria tão facilmente confundida com o número de elementos de determinada unidade de repetição, realizámos uma tarefa onde registávamos os tamanhos dos pés e os identificávamos, utilizando letras maiúsculas e ordenadas pela ordem do alfabeto, como se pode constatar no seguinte excerto do diário de bordo e na figura 36:

Hoje estivemos a registar os tamanhos dos nossos pés. Depois recortámo-los e colámos na parede e para os identificar utilizamos o alfabeto e a sequência numérica. Chamei a atenção que aquelas letras representam o alfabeto que também tem uma ordem tal e qual como os números e que podemos utilizar as letras para ler padrões, se for necessário. (Diário de Bordo, 21 de janeiro de 2014)



Figura 36 - Identificação de pés utilizando o alfabeto.

Na sequência da tentativa de codificação dos padrões utilizando letras, constatei através do Diário de Bordo que, numa atividade de expressão plástica (cf. Figura 37) onde era

pedido para pintarem uma tira de papel que correspondia à altura de cada um, realizavam leituras do seu padrão utilizando letras, quando eu pedia para o fazerem.

Cada criança tinha uma tira de papel com cerca de um metro e com riscas representando a altura de cada uma. Deveriam pintar a sua altura utilizando tintas e pincéis. A maioria fê-lo pintando como se de um padrão de repetição se tratasse e quando eu pedia para ler por letras, tal como tinha pedido na tarefa da lagarta para ler por sons, liam pelas letras do nome de cada um ou olhavam para o registo dos pés na parede e seguiam a ordem das letras do alfabeto: A,B,C). (Diário de Bordo, 22 de janeiro de 2014)



Figura 37 - Pinturas do registo das alturas das crianças

Algumas crianças responderam, da seguinte forma, quando questionadas sobre qual seria o tipo do seu padrão:

Paula – (...) De que tipo são os vossos padrões? (*referindo-se ao padrão designado pela letra b*)

Tatiana– ABABAB

Luísa –ABABAB

Joaquim – ABABAB

Beatriz –ABABAB (*repetindo o que os outros dizem , mas sem ter feito nada*)

(...)

Mariana - É um padrão três. (*tem 3 unidades de repetição*)

Paula – É um padrão três. Jacinto, sabes que tipo de padrão é este? (*referindo-se ao padrão designado pela letra a*)

Jacinto – Sim. Padrão três.

Paula – Padrão três...não sei bem...nunca ouvi isto. Se fôssemos por letras...

António – BJ, BJ, BJ! (*referindo-se ao mesmo padrão e lendo a totalidade do padrão por letras*)

(...)

Paula – Se tu disseses em letras como dirias? (*referindo se ao padrão designado pela letra d*)

Luísa –SE SE.

(...)

Paula – E o teu que padrão é? (*referindo-se ao padrão designado pela letra d*)

Tatiana – ABABAB.

Mariana referiu que o seu padrão “É um padrão três”. Embora eu não tenha dado importância no decurso da tarefa a este comentário, apercebi-me depois, vendo as gravações, que Mariana tinha construído um padrão com três unidades de repetição. Será que Mariana ao referir que o seu padrão era do tipo três estava a contar cada uma das unidades de repetição que tinha construído? Poderá ter conseguido identificar a unidade de repetição na sua forma básica (Papic et al., 2011), independentemente do número e tipo de elementos, neste caso um círculo e um retângulo e chegou, assim, à sua resposta? Observando o padrão de Jacinto que deu a mesma resposta que Mariana “padrão três” e que construiu seis unidades de repetição do mesmo padrão, apenas parece que Jacinto repetiu o que Mariana disse, não havendo evidência que fez o mesmo raciocínio.

Também António e Luísa fizeram uma leitura onde utilizaram letras que não coincidiam com a ordem das letras no alfabeto (que se encontrava afixado numa das paredes) e seguidas pelas outras crianças. António referiu as letras B e J e Luísa as letras S e E, que correspondiam a uma mesma leitura de um padrão AB. Curiosamente Luísa, para o padrão *b*, tinha usado as letras AB. Será que para um padrão diferente, sentiu necessidade de usar outras letras embora o padrão tivesse a mesma estrutura? António e Luísa fizeram a leitura lendo a totalidade do padrão *d* que tinham construído: o do António tinha três unidades de repetição e o da Luísa, duas unidades de repetição.

Mário e David identificam o tipo de padrão, fazendo corresponder uma letra a cada figura:

Paula – Vocês conseguem dizer que tipo de padrão é este? (*referindo-se ao padrão designado pela letra c*)

David - (*muito rápido*) ABABABAB

Paula – Mário qual é que é o A?

Mário – É o círculo.

Paula – E o B?

Mário – É o retângulo.

Esta utilização de letras para identificarem e reconhecerem a estrutura dos padrões, tal como sugerido por Vale, Pimentel, Barbosa et al. (2011), permite que as crianças percebam que os seus padrões são semelhantes independentemente da cor que utilizam:

Paula – Mas são de cores diferentes... porque é que são iguais?

Fernando – Porque são ABABAB.

David– ABABABAB.

Paula – Ah, porque são todos AB, mesmo não sendo da mesma cor.

Mais uma vez, um diálogo que decorreu durante uma tarefa que nada tinha a ver com a recolha de dados, possibilitou uma forma de arranjar um nome mais fácil para designar a unidade de repetição, *o código*, e foi sugerido pelo Dinis. Vejamos este excerto do diário de bordo e a figura 38:

Estiveram a fazer colares com os fios de conta. Eu pedi para não fazerem apenas um padrão do tipo AB. Depois de fazerem os colares, pedi para os reproduzirem numa folha. Depois dos padrões feitos na folha perguntei se conseguiam dizer qual era a unidade de repetição e registá-la numa folha bem como o registo do seu colar de contas. O Dinis começou a fazer uma caixa com a unidade de repetição a dizer que era um *código*. Perguntei onde é que ouvira aquela palavra e disse que nos jogos lá de casa tem *códigos*. Nos do irmão, não nos dele, porque o irmão é mais velho. Pedi para o Dinis explicar aos amigos o que tinha dito e para que servia. “ É para não nos enganarmos. Olhamos para o *código*”. Começaram todos a referir que iam fazer o *código*. Hoje já me referi aos padrões pelo seu tipo AB, ABC, e eles parecem compreender isso. Depois de feitos foram colar numa folha de papel cenário que estava na parede. (Diário de Bordo, 5 de fevereiro de 2014)



Figura 38 - Registo e colagem dos padrões e dos *códigos*

Passámos então a utilizar a palavra *código*, sempre que nos queríamos referir à unidade de repetição. O modo como eles entendem e o expressam foi facilitador da compreensão da estrutura de um padrão e da identificação da unidade de repetição.

Paula –Qual é o *código* do teu padrão António?

António – Círculo retângulo.

Luísa, mesmo tendo feito uma leitura do seu padrão onde leu todos os elementos que tinham construído, separou gestualmente a unidade de repetição identificando-a. Luísa nunca referiu que a unidade de repetição era composta por um círculo e um retângulo, mas utilizou a forma gestual para o fazer.

Paula – (...) Qual é o vosso *código*? Aquele nome que o Dinis inventou? (*Luísa mostra com as mãos a unidade de repetição e com a mão toda faz barreira*).

Luísa - ABABAB (*aponta para o A e o B*) (cf. Figura 39)

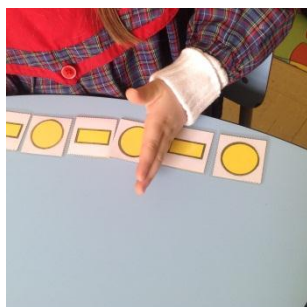


Figura 39 - Luísa identificando a unidade de repetição para o padrão designado pela letra *a*

Paula – Então qual é o *código* deste? (*referindo-me ao padrão designado pela letra b*)

Mário – ABABABAB.

Dinis – Um círculo e um quadrado.

Paula – Um círculo e um quadrado. Muito bem. O Dinis...desde que o Dinis descobriu esta palavra *código*, tem ajudado imenso, não tem?

Luísa e Mário, ao fazerem uma leitura do seu padrão utilizando letras, fizeram a leitura lendo a totalidade do padrão que tinham feito, enquanto António que lê “círculo retângulo” e Dinis que leu “um círculo e um quadrado” apenas leram a parte correspondente à unidade de repetição. António e Dinis responderam corretamente à questão “qual é o *código* deste padrão?” e por isso apenas referiram a unidade de repetição, não fazendo a leitura de todo o padrão.

Fui reforçando sempre a importância da identificação da unidade de repetição, já que a maneira como as crianças veem o padrão é mais importante do que a forma como o constroem (Garrick et al., 1999). Vou mais longe no questionamento e acrescento “Quantas vezes é que o *código* se repete no teu padrão?”

Paula – Jacinto, consegues dizer-me quantas vezes é que se repete o teu padrão?

Jacinto – Ahm..... (*faz um gesto de dois virado ao contrário sobre a unidade de repetição*).

Paula – Qual é o *código* disto? Deste padrão?

António – É o quadrado e o círculo.

Paula - E agora quantas vezes é que este bocadinho se repete no vosso padrão? (*Jacinto vai contando todas as unidades de repetição, conta 5 e vai buscar um círculo para terminar*)

Paula – Jacinto, quantas vezes é que se repete no teu?

Jacinto – Sim. Quadrado círculo.

Paula – Sim, mas quantas vezes é que esse bocadinho se repete ao longo do código? (*Jacinto mostra três dedos*) Então conta.

Jacinto – Uma, duas, três, quatro, cinco, seis.

Paula – Seis vezes. O código repete-se seis vezes. E tu Frederico, consegues dizer-me quantas vezes é que o código se repete ao longo do teu padrão? O

Jacinto ensina-te como é que ele fez.

No meu questionamento ao Jacinto e querendo perguntar quantas vezes se repetia a unidade de repetição no padrão que estava a construir, questionei “Jacinto, consegues dizer-me quantas vezes é que se repete o teu padrão?”, ao que a criança não respondeu. Apenas quando li as transcrições é que me dei conta que Jacinto poderia ter ficado confuso com a minha questão, uma vez que eu verbalizei algo que não era passível de ser respondido. Eu tencionava perguntar quantas vezes a unidade de repetição se repetia no seu padrão e, erradamente, perguntei quantas vezes se repetia o padrão. Será que Jacinto não respondeu por se encontrar numa fase em que já identificava a unidade de repetição na sua forma básica (Papic et al., 2011)? Quando eu reformulo a pergunta “Qual é o código disto? Deste padrão?” primeiro para António e depois para Jacinto, Jacinto já conseguiu responder corretamente à questão “Uma, duas, três, quatro, cinco, seis” mas reforçando antes “Quadrado círculo” como se quisesse afirmar que aquela é que era a unidade de repetição. O facto de eu ter novamente trocado as palavras *código* e *padrão* na questão “quantas vezes é que esse bocadinho se repete ao longo do código?” desta vez não parece ter confundido o Jacinto.

Frederico conseguiu realizar a contagem das unidades de repetição do seu padrão e para o fazer utilizou os dedos invertidos em forma de V (cf. figura 40), conseguindo contabilizar as vezes que a unidade de repetição se repete no seu padrão. O auxílio dos dedos invertidos em forma de V e, por se tratar de um padrão do tipo AB, foi facilitador dessa mesma contagem.



Figura 40 - Frederico utilizando os dedos invertidos para contar as repetições da unidade de repetição

Frederico – Já está!

Paula – Então agora conta-me quantas vezes são que este bocadinho se repete no teu padrão.

Frederico – Duas! Uma, duas, três, quatro, cinco seis. (*utiliza o gesto dos dois dedos invertidos*)

Paula – Seis vezes que o teu *código* se repete ao longo do teu padrão. E tu? Quantas vezes se repete o *código* ao longo do teu padrão?

Guilherme – Um, dois, três, quatro, cinco. (*conta cada figura, Jacinto e António abanam a cabeça*)

Jacinto, António e Frederico conseguiram identificar corretamente qual a unidade de repetição e quantas vezes se repetia ao longo do seu padrão. Guilherme mesmo tendo identificado corretamente a unidade de repetição, não conseguiu realizar uma quantificação da mesma, apenas contando item a item. Para Jacinto, que construiu um padrão (quadrado círculo) com cinco unidades de repetição e que terminava num quadrado, o padrão que construiu não tinha necessariamente que terminar no último elemento da unidade de repetição, mas para realizar a contagem de quantas vezes se repetia a mesma, sentiu necessidade de ir buscar o quadrado para terminar a unidade de repetição. Matilde, por exemplo, não sentiu essa necessidade. Matilde construiu cinco unidades de repetição para o padrão designado pela letra *e*, círculo retângulo, e terminou com um círculo. Ao fazer a sua leitura, contabilizou as unidades de repetição que terminaram no último elemento do padrão, o retângulo, não contando o círculo.

Matilde – Uma, duas, três, quatro, cinco. (*utilizando sempre os dedos, o polegar e o indicador e contando as unidades de repetição para o padrão e*)

Matilde utilizou os dedos invertidos para realizar essa contagem, servindo-se do polegar e do indicador. A utilização de movimentos físicos para contabilizar as unidades de

repetição foi observada também em Tatiana (cf. Figura 41) que contou da esquerda para a direita, embora tivesse construído o padrão *d* da direita para a esquerda:

Paula – Está? Qual é o *código* do teu?

Tatiana – ABABAB.

Paula – Qual é o bocadinho que se repete que é sempre igual?

Tatiana – (*com dois dedos*) Um dois três.

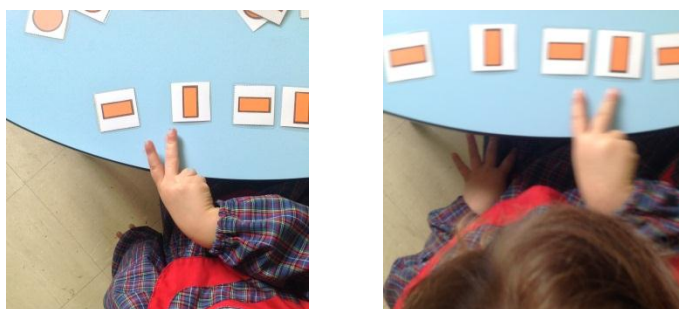


Figura 41 - Tatiana identificando e contando a unidade de repetição

Assim, um número elevado de crianças conseguiu identificar a unidade de repetição, bem como o número de vezes que ela se repete. Mais uma vez, avanço no questionamento e tento perceber se conseguem relacionar que cada item da unidade de repetição se repetia tantas vezes quantas as vezes que repetem a unidade de repetição. As minhas questões foram no sentido de focalizar a atenção das crianças para que generalizem relações, partindo de um pequeno número contável de repetições (Vale, Pimentel, Barbosa et al., 2011). Observemos o seguinte extrato:

Paula – Qual é o *código* deste? Podem repetir este *código* 4 vezes? Então repitam lá.

António – Ó Paula, já está!!

Paula – Repetiste quatro vezes? Então conta lá para ver se repetiste quatro vezes? Frederico, repetiste quatro vezes, não foi? Quantos círculos têm?

Frederico – Um, dois, três. (*só tem realmente 3 repetições*)

Paula – Jacinto, também repetiste quatro vezes?

Jacinto – Sim.

Paula – Eu acho que tu não repetiste quatro vezes, Frederico. Conta lá bem.

Frederico – (*com os dedos invertidos em forma de V*) Um, dois, três.

Paula – E tu? Conta lá.

Jacinto – Um, dois, três, quatro.

Paula – Quantos círculos tens?

Jacinto – Um, dois, três, quatro.

Paula – E quantos retângulos?

Jacinto – Um, dois, três, quatro.

Paula – Olha que engraçado...repetiram quatro vezes e tem quatro círculos e quatro retângulos.
 Guilherme – Eu sim.
 Paula – Repetiste 4 vezes? Então mostra-me.
 Guilherme – (*conta as figuras*) Um, dois, três, quatro.
 António – (*que tem quatro unidades de repetição*) Um, dois, três, quatro círculos.
 Mariana – Um...dois...três... (*fica a olhar para o círculo que está sozinho*)
 Paula – Repetiste 4 vezes? Está completo este *código*? (*Mariana vai buscar um retângulo*)
 Mariana – Vou buscar mais um.
 Paula – Repetiste quatro vezes agora?
 Mariana – Uma...duas...três...quatro (*conta com os dedos invertidos na unidade de repetição*)
 Paula – Repetiste quatro vezes. Quantos círculos têm?
 Mariana – Um, dois, três, quatro.
 Paula – E quantos retângulos?
 Mariana – Um, dois, três, quatro.
 Paula – E se eu pedisse para vocês repetirem o *código* cinco vezes, quantos círculos é que vocês acham que tinham?
 Mariana -Tínhamos cinco.
 António – Cinco.
 Paula - E se eu pedisse para repetir o *código* seis vezes quantos círculos é que tínhamos?
 Mariana- Seis.
 António – Seis.
 Paula- E se eu pedisse para repetirem o *código* sete vezes? Quantos retângulos é que tínhamos?
 Mariana –Sete.
 António –Sete.

Mariana e António parecem perceber que a relação entre a unidade de repetição e os seus elementos, e para um padrão do tipo AB, está diretamente relacionada com as vezes que se repetem. Explorei deste modo a relação do termo na sequência procurando processos de generalização que só podem ocorrer se se conseguir identificar o motivo que se repete.

No segundo momento, foram apresentados às crianças padrões com outras tipologias (cf. Figura 42).

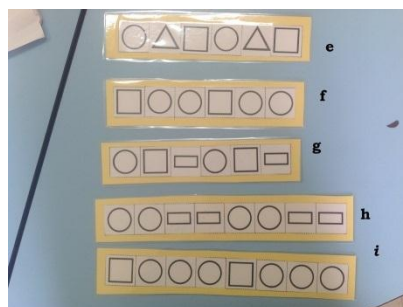


Figura 42 - Cartões com padrões de outras tipologias, designados pelas letras *e, f, g, h* e *i*

A maioria das crianças não teve qualquer dificuldade em copiar e continuar os padrões apresentados, utilizando a cor destinada a cada um e todos utilizaram uma disposição linear. Bárbara apenas conseguiu copiar o padrão designado pela letra *g*: nos outros padrões, verificou-se o sucedido no primeiro momento, tendo dificuldades em colocar corretamente as figuras pela ordem em que se apresentavam ou, no número de elementos, mas por vezes colocou figuras que não pertenciam ao padrão dado (cf. Figura 43). Referiu, várias vezes, que “estava cansada” ou que “era difícil”. Bárbara não copiava o modelo que lhe era dado, limitando-se a colocar os elementos utilizando uma disposição aleatória (Papic et al., 2011). Visto que não tinha ideia do que era um padrão, justificou-se a utilização desta estratégia por parte da Bárbara. Também Guilherme referiu, para o padrão designado pela letra *e*, “Eu não sei este padrão” e “Estou cansado”. No entanto, para o padrão seguinte, o *f*, referiu que “é fácil” e não teve dificuldade em copiá-lo. Tal como referido por Palhares e Mamede (2002), quando hierarquizam os padrões por dificuldade crescente, para Guilherme, a utilização de mais elementos na unidade de repetição (Threlfall, 1999) é mais difícil do que a repetição do mesmo elemento na unidade, neste caso ABB.



Figura 43 - Construção da Bárbara para o padrão designado pela letra *e*

Dinis (cf. Figura 44), para o padrão designado pela letra *h*, utilizou um número incorreto de elementos, apercebendo-se do seu erro, ao realizar a leitura, pela entoação que utilizou (Threlfall, 1999). Para a correção da mesma, a utilizou a estratégia que designei por *retificação unitária*, substituindo o terceiro retângulo por um círculo, não retirando os que estavam a mais e rearranjando o espaço. Como também tinha sete círculos e um retângulo (não visível na fotografia), depois de colocar o círculo em substituição do retângulo, pareceu desistir, tendo sido auxiliado por Matilde:

Dinis - Círculo círculo, retângulo retângulo, círculo círculo,... (*tem sete círculos olha e tira dois círculos*)

Matilde – Tens muitos círculos! Tens que tirar alguns. Agora faltam-te dois destes. Dos retângulos. Não puseste os retângulos. Não puseste os retângulos!

Matilde não pareceu ter dificuldade em identificar os padrões realizados por outros (Garrick, Threlfall e Orton, 1999). De facto, identificou os erros de Dinis e encorajou-o a corrigi-los.



Figura 44 - Construção do padrão designado pela letra h, realizada pelo Dinis já com a retificação unitária

Quanto a incorreções na designação das figuras dos padrões, posso referir que apenas o Frederico chamou “roda” ao círculo, Matilde e David trocaram o nome do retângulo, dizendo que era um “triângulo”. De resto não existiram mais incorreções.

Das crianças que copiaram e continuaram o seu padrão e quanto ao número de vezes que replicavam a unidade de repetição, construíram menos unidades de repetição do que para os padrões apresentados no primeiro momento, do tipo AB. Para a totalidade dos padrões apresentados neste segundo momento, algumas crianças construíram apenas duas unidades de repetição, ou seja, limitaram-se a copiar e não a continuar (cf. Figura 45). Algumas continuaram o padrão mas acrescentando apenas alguns elementos da unidade de repetição, não a chegando a terminar. Duas crianças fizeram apenas uma

unidade de repetição, sendo que uma delas acrescentou mais um elemento a essa unidade de repetição.



Figura 45 - Padrão realizado pelo Jacinto, Mário e pela Tatiana

A maioria, no entanto, realizou três unidades de repetição e apenas seis crianças construíram quatro unidades de repetição e fizeram-no para os padrões designados pelas letras *e*, *f* e *g* (cf. Figura 46). Tal pode ter sido devido ao facto de estarem cerca de cinco crianças numa mesa e as construções acabavam por tocar umas nas outras. Para os padrões com maior número de elementos tornava-se difícil fazer mais unidades de repetição.



Figura 46 - Padrões construídos pelo David, Tatiana e Joaquim

Ao construir o padrão designado pela letra *h*, (círculo círculo retângulo retângulo), David comete um erro que é logo detetado por Matilde, que o ajuda a corrigir tal como fez com Dinis:

David - Círculo círculo, retângulo retângulo, círculo círculo, retângulo retângulo...*(na realidade é um quadrado)* círculo círculo, retângulo retângulo e pumba.

Matilde – Este é um quadrado. *(tira o quadrado)*. Falta-te aqui outra coisa dessas *(apontando para o retângulo)*

David – Ah! *(vai buscar um círculo e volta ao principio para ler a fila)* Círculo círculo, retângulo retângulo, círculo círculo, retângulo retângulo....*(olha para o círculo que acabou de colocar)*

Matilde – Enganaste-te neste!

David – (*coloca um retângulo*).

David utilizou a estratégia de olhar para o início do padrão de modo a verificar os elementos a colocar (Threlfall,1999) e terminou a sua construção fazendo três unidades de repetição.

Quando eu mostrava a tira com o padrão, diversas crianças faziam uma leitura do mesmo utilizando letras:

Paula – Vocês ainda se lembram dos outros padrões?

David - ABABABAB!

Matilde – ABABAB!

Paula – Eram todos ABAB. Este também é AB?

David – ABC. ABC (*referindo-se ao padrão designado pela letra e*)

Matilde – ABC!

Mário – ABC.

(...)

Paula – Nós no outro dia já tínhamos feito uns padrões mas eram uns padrões muito simples não eram? Eram uns padrões de que tipo?

António – Muito fáceis.

Paula – E eram muito fáceis como? Vocês conseguem-se lembrar?

Jacinto – AB

(...)

António – ABB, ABB (*referindo-se ao padrão designado pela letra f*)

Paula – Agora lê-me o teu padrão.

António – ABB; ABB.

António e Jacinto fizeram uma distinção entre os padrões do primeiro momento, do tipo AB e os do segundo momento, de outras tipologias mais complexas, referindo António que eram “muito fáceis”, ao que Jacinto acrescentou logo “AB”. Threlfall (1999) refere que padrões de tipologia AB são os mais simples porque apenas têm um elemento de cada na unidade de repetição. António, que na primeira tarefa, teve dificuldades com o número de elementos da unidade de repetição (a lagarta com muitas cores) parece atribuir a isso alguma importância.

Algumas crianças chegam a discutir entre si que letras utilizam para representar os diferentes elementos do padrão. Vejamos esta transcrição que ocorreu quando foi mostrado o padrão designado pela letra *i* (quadrado círculo círculo círculo):

Dinis – ABCC, ABCC

Fernando – Não é, é AAAB (*apontando para o quadrado e lendo da direita para a esquerda*)

Mário – Não, este é B. (*referindo-se ao círculo*)
 Dinis – AAA!
 Dinis – BCC.
 Mário – Calma, calma!!
 Paula – Então é?
 Dinis - ABCC
 Paula – ABCC. O B é diferente do C? (*apontando os círculos, segundo e terceiro item da direita para a esquerda*)
 Dinis – Não...
 Fernando – BAAA, BAAA
 Paula – Então conseguem fazer este? Então vá.
 Dinis – Eu consigo.
 Dinis – (*com a tira em frente*) A...BBB, ABBB.
 Mário – O padrão que está aqui é da mesma cor.
 Fernando – Isto é muito difícil. (*tira um círculo que colocou a mais*)

Fernando, Dinis e Mário conseguem perceber a estrutura do padrão e embora utilizando letras diferentes, Dinis conseguiu atribuir a cada item uma letra de modo a determinar a estrutura do seu padrão, um elemento com uma forma e três elementos com outra forma. O número de círculos, três, parece que levou Fernando a atribuir uma maior dificuldade em copiar e construir o seu padrão “Isto é muito difícil”.

A utilização de letras permitiu que as crianças identificassem e reconhecessem a estrutura de um padrão (Vale, Pimentel, Barbosa et al., 2011), levando-as a perceber se os seus padrões eram semelhantes ou não:

Paula – (...) Como é que vocês liam este padrão?
 António – Círculo círculo retângulo retângulo.
 Luísa – AABB, AABB.
 António – CCBCCBB.
 Paula – Os vossos padrões são iguais?
 Joaquim – São.
 Paula – Então o que é que é diferente?
 Joaquim - As cores.

Para o padrão designado pela letra *g* (círculo quadrado retângulo), David referiu que era um padrão do tipo ABC e Dinis argumentou auxiliado pelo meu questionamento:

David – ABC, ABC (*referindo-se ao padrão g*)
 Dinis – ABC. É igual a este. (*referindo-se ao padrão f*)
 Paula – É igual a este?
 Dinis – Não. É do mesmo tipo.
 Paula – É? Que tipo é esse?

Dinis- Igual.
 Paula – Que tipo é esse?
 Dinis - Quadrado círculo círculo. (*referindo-se ao padrão f*)
 Paula – E que tipo é esse? Em letras como é que tu lias isso?
 Dinis – ABB.
 Paula – E que tipo é este?
 Dinis – ABC.
 Paula – São iguais?
 Dinis – (*pausa*) Não.

Para Dinis a observação de um padrão com três itens, círculo quadrado retângulo, parece tê-lo confundido com um padrão em que se repetia um dos elementos, quadrado círculo círculo. Dinis identificou as unidades de repetição dos dois padrões e quantificou-as quanto ao seu cardinal e, por isso, terá dito que eram do mesmo tipo. David reconheceu que existem diferenças, a utilização de três elementos e não de dois com repetição de um deles, conseguindo atribuir uma letra a cada um deles. A conversa que travaram levou Dinis a avançar no seu raciocínio e a perceber que realmente eram diferentes.

Também fui questionando para perceber se conseguiam identificar a unidade de repetição e quantas vezes é que a repetiam. A maioria das crianças identificou sem dificuldade a unidade de repetição (cf. Figura 47) e algumas crianças conseguiram identificar as vezes que se repetia a mesma:

Luísa – Eu estou a fazer 111, 222 (*cada número representa uma unidade de repetição, referindo-se ao padrão g*)
 Paula – Então quantas vezes é que o código se repete no teu?
 Luísa – Duas vezes. (*tem duas unidades de repetição*).
 (...)
 Paula – Matilde, sabes-me dizer quantas vezes é que repetiste o teu código?
 Matilde – (*com os dedos*) Uma...duas...três.
 Paula – Boa. Podes repetir isso outra vez, Matilde? Com os dedos.
 Matilde – (*com os dedos*) Uma...duas...três.
 Paula – Repetiste 3 vezes. E em 3 vezes que repetiste o código, quantos círculos colocaste?
 Matilde – (*a contar*) Um, dois, três.



Figura 47 - Dinis (à esquerda) a construir o seu padrão e David e Matilde a identificar a unidade de repetição

Também aqui a utilização da palavra *código* remete para a identificação da unidade de repetição:

Fernando – Isso é o *código*?

Paula – Qual é o *código* deste?

Mário – Estas três partes são o *código*. (*aponta para as três figuras finais da tira que estava na minha mão*)

Paula – Estas três partes são o *código*. Muito bem. É o que o Mário está a dizer.

Fernando – Estas três partes são o *código* (*apontando para as três figuras iniciais do seu padrão*)

Mário – Estas partes podiam ser irmãs, são todas do mesmo tamanho.

Mário identifica na tira (cf. Figura 48), que se encontrava ainda na minha mão, a unidade de repetição do padrão que ainda não tinha construído. Mesmo tendo duas unidades de repetição no padrão apresentado, Mário apenas se referiu a uma delas, mas identificando a existência de duas unidades de repetição “Estas partes podiam ser irmãs, são todas do mesmo tamanho”. Mário pareceu conseguir ver a unidade de repetição de forma intencional, o que lhe permitiu identificar a repetição da mesma. Quando iniciou a sua construção, fez duas unidades de repetição, igual ao modelo apresentado, terminando em círculo.



Figura 48 - Mário apontando para a unidade de repetição do padrão

A construção da unidade de repetição isoladamente e depois a construção do padrão de repetição apresentado, surgiu como uma identificação da unidade de repetição na sua forma básica (Papic et al., 2011). As crianças identificaram a unidade de repetição, independentemente do número ou tipo de itens e utilizaram-na para construir o seu padrão. Enquanto António colocou a unidade de repetição à esquerda do padrão, Guilherme e Joaquim colocaram-na por cima do padrão (cf. Figura 49), sendo que a reprodução inicial do padrão é feita por correspondência termo a termo direta em termos espaciais.



Figura 49 - Padrões construídos pelo António, Guilherme e Joaquim, com a unidade de repetição separada

Também neste tipo de padrões, tentei perceber se conseguiam identificar quantas vezes é que os diferentes elementos se repetiam num determinado padrão, tendo em conta a unidade de repetição. Vejamos a transcrição relativa ao padrão designado por *e* (círculo triângulo, quadrado):

Paula – E quantos quadrados?

Matilde – (*a contar*) Um, dois , três.

Paula – E quantos triângulos?
 Matilde – (*a contar*) Um, dois, três.
 David – Um, dois, três.
 Paula - E se tu repetisses o *código* 10 vezes quantos círculos colocavas?(*pausa*)
 Não sabes? (*Matilde abana a cabeça*)
 Fernando – Posso?
 David – Posso?
 Paula – E tu quantas vezes é que repetiste o *código*?
 David – (*com os dedos*) Uma...duas...três...(vai buscar um quadrado porque acabava em triângulo)
 Paula – Então quantos círculos é que colocaste nesse teu padrão?
 David – (*a contar*) Um, dois, três. Três
 Paula – E quantos triângulos?
 David – Três.
 Paula – E quantos quadrados?
 David – Três.
 Paula – E se tu repetisses o *código* cinco vezes quantos círculos colocavas?
 David – Cinco (*mostra os dedos*)
 Fernando – Eu repeti seis. (*só cinco*)
 Paula – (*para Matilde*) Se tu repetisses o teu *código* seis vezes quantos círculos colocavas?
 Matilde – Seis.
 Paula – E se tu repetisses o teu *código* 4 vezes quantos quadrados colocavas?
 David – Ahm.....quatro!
 Paula – Quatro. Porquê?
 Mário – Assim é mais fácil. (*mostra o seu padrão que tem três unidades de repetição*) para fazer os números.
 Paula – Mas porquê? Vocês veem alguma coisa engraçada entre o número de vezes que nos repetimos o código e o número de figuras que temos?
 David – Acho graça porque assim repetimos, assim as coisas, três repetimos e três as coisas. Tantas coisas.

Estas crianças parecem perceber a relação que existe entre a unidade de repetição, os seus elementos e o número de vezes que se repetem, respondendo sem dificuldade quando se avança no número de unidades de repetição para o termo exatamente a seguir “se tu repetisses o teu código quatro vezes?” ou para um, um pouco mais distante “se repetisses o código seis vezes?”. No entanto para o número dez, Matilde não respondeu, nem nenhuma das outras crianças.

A maioria das crianças, ao copiar e continuar os padrões do tipo AB apresentados nas tiras, aparentou utilizar um procedimento que relaciona itens adjacentes, recordando todas as relações para depois construir a sequência utilizando a ação de par nos padrões,

tal como referido por Threlfall (1999). Uma vez que observou a tira e procurou os cartões que lhe correspondem no conjunto que possui, sem voltar a olhar para ela. Tatiana, quando lhe foi pedido para construir o padrão designado pela letra *c* (círculo retângulo), parte do padrão anterior (círculo quadrado), retirou todos os quadrados, colocou os círculos do lado esquerdo e foi depois buscar retângulos e círculos ao monte de cartões, e só depois iniciou a sua construção, construindo seis unidades de repetição sem voltar a olhar para a tira (cf. Figura 50).



Figura 50 - As diferentes fases da construção do padrão *c*, por Tatiana

Outras crianças olhavam para a tira à medida que iam construindo o seu padrão e até pediam a tira para confirmarem se estavam a construir de forma correta ou não. Por vezes, também olhavam para a criança que estava ao lado para confirmar se a sua sequência estava correta. Bárbara utilizava quase sempre esta estratégia.

Quando observavam a tira, muitas crianças repetiam o nome das figuras que estavam a ver, funcionando como uma memorização da unidade de repetição que depois era ensaiada e repetida para decidir quais os cartões a colocar (Threlfall, 1999).

Para os padrões de outras tipologias, a maioria das crianças procedeu da mesma forma, mas utilizava mais vezes a estratégia de olhar para a tira para verificar quais os elementos a colocar, ou até mesmo pedindo-me a tira para colocar à sua frente, de modo a conferir um a um. Guilherme utilizou muitas vezes esta estratégia. Também Mário o fez sempre que, e depois de construir o seu padrão, queria verificar se estavam colocados pela ordem certa.

4.7. 7ª Tarefa – Enfeito o bolo da mosca fosca com gomas

Na sétima tarefa, pretendia-se que as crianças enfeitassem um bolo para a festa da Mosca Fosca e teve como base as ilustrações do livro. A Mosca fazia um bolo de amora que o urso comia. Como os convidados eram muitos, a Mosca resolveu fazer mais bolos, mas queria que ficassem muito bem decorados com gomas. Os cartões representariam as gomas. As crianças realizaram esta tarefa em pequeno grupo, tendo sido constituídos dois grupos. Tal como na tarefa anterior, utilizei o mesmo tipo de material. Dois conjuntos de cartões para cada grupo, azul e encarnado para um, e verde e amarelo para outro. Os dois grupos tinham as mesmas figuras disponíveis: quadrados, círculos, triângulos e retângulos.

Pretendia-se que as crianças copiassem e continuassem padrões de repetição de tipologia diversa, AB, ABB, ABC e ABCD (cf. Figura 51), mas desta vez envolvendo dois atributos em simultâneo: a cor e a forma, ou a cor e a posição. Os padrões eram apresentados numa tira plastificada, um de cada vez, e era pedido para os continuarem. Nesta tarefa optei por dar apenas a unidade de repetição.

Pretendia também observar como as crianças realizavam a leitura dos padrões tendo em conta os dois atributos, a cor e a forma ou a cor e a posição.

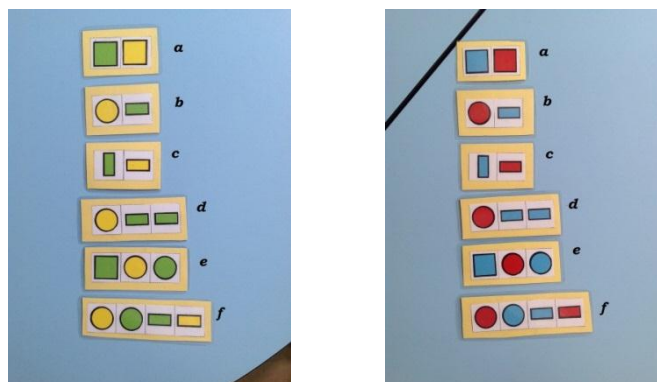


Figura 51 - Tiras com os padrões apresentados às crianças identificados pelas letras *a, b, c, d, e* e *f* e nas cores verde e amarelo ou azul e encarnado

A maioria das crianças não teve qualquer dificuldade em copiar e continuar o padrão designado por *a*. Identificavam claramente a unidade de repetição, o *código*, e continuavam-no facilmente. Jacinto, Mário, David, Guilherme e Joaquim (cf. Figura 52), optaram por construir inicialmente a unidade de repetição, seguida do padrão.



Figura 52 - Padrão realizado pelo Joaquim da direita para a esquerda

Joaquim, que se encontrava do lado esquerdo (cf. Figura 53), e David do lado direito, construíram o seu padrão da direita para a esquerda. No caso do David, o *código* também foi construído da direita para a esquerda, por isso, o seu padrão está de acordo com o *código* por ele realizado, embora diferente do apresentado por mim.



Figura 53 - Padrões realizados pelo Joaquim (à esquerda) e pelo Dinis (à direita)

O Fernando fez um padrão que embateu com o da Matilde, mas na leitura conseguiu identificar o que tinha construído, utilizando a palavra “pumba” para assinalar onde acaba o seu e onde começa o da Matilde:

Fernando – Verde amarelo, verde amarelo, verde pumba!

Mário que se encontrava do lado oposto a Fernando também identificou o seu erro, quanto à orientação do padrão e ao facto de estar encostado ao da Matilde e estarem dois quadrados verdes lado a lado:

Mário – Mas o do Fernando está um bocado mal. Dois? Três?

A orientação com que se pretendia que as crianças construíssem o seu padrão era da esquerda para a direita, mas algumas crianças utilizavam a orientação contrária, o que provocou algumas diferenças de opinião. As crianças identificavam a unidade de repetição do padrão apresentado e utilizavam esse conhecimento para ler apenas o seu padrão e não cartões que pertenciam a outras crianças e também para identificar a orientação da construção, da esquerda para a direita, em relação ao padrão apresentado por mim.

Bárbara não conseguiu construir o padrão pedido, apenas tendo colocado dois quadrados azuis e um encarnado e da direita para a esquerda (cf. Figura 54).



Figura 54 - A construção da Bárbara

As construções apresentavam uma forma linear e ninguém fez de outra forma. Quanto ao número de unidades de repetição feitas, apresentavam um número entre as duas unidades e as quatro unidades de repetição. A maioria das crianças terminava a unidade de repetição no último elemento do motivo que se repete (Vale, Pimentel, Barbosa et al., 2011). Apenas Dinis e Joaquim acrescentaram mais um elemento. (cf. Figura 53).

Quanto à leitura que faziam do padrão, todas as crianças apenas atendiam a um atributo, cor, forma ou posição, nunca aos dois simultaneamente. No caso de a leitura ter sido feita atendendo ao atributo cor, foi feita com entoação, enfatizando a unidade de repetição (Threlfall, 1999):

Mário – Verde amarelo, verde, amarelo

(...)

Dinis – Azul vermelho, azul, vermelho, azul vermelho, azul.

Quando a leitura foi feita atendendo ao atributo forma, para o padrão *a* que apresentava dois quadrados de cor diferente, Matilde, Tatiana e David foram as únicas crianças que leram apenas referindo o nome da figura e não utilizando qualquer entoação a lê-lo:

Matilde – (*grande pausa antes de começar*) Quadrado quadrado quadrado quadrado quadrado quadrado quadrado quadrado...(*olha para mim*).

Foi a única vez que ocorreu este tipo de leitura, depois deste padrão mais nenhuma criança, incluindo estas três, fizeram este tipo de leitura. Para Matilde a ausência de entoação parece dever-se ao facto de se ter focado unicamente na forma geométrica que não variou ao longo do padrão. Ao construir o padrão não aparentaram ter tido qualquer dificuldade, ao fazer a leitura por formas parecem identificar que estão a ler um padrão composto por elementos idênticos, uma vez que referiam apenas “quadrado”, o que não era o caso. Quanto a David ao realizar a sua leitura dizendo apenas “quadrado quadrado

quadrado quadrado quadrado quadrado” e ao ser questionado sobre que tipo de padrão seria aquele, respondeu “AB...AAAAAA”, identificando o quadrado amarelo e o quadrado verde como semelhantes. No entanto algumas crianças discordam:

Paula - Alguém me consegue dizer que tipo de padrão é este?

David – AB...AAAAAA

Fernando - ABAB

Paula – O Fernando diz que é ABAB e o David diz que é AAAAAA como é que é?

David – AB só se for assim. (*pega num quadrado amarelo do seu padrão e retira do monte um retângulo verde, colocando os dois juntos no ar*)

Mário – AAAAA? Isso não é verdade!

Paula -Mário explica-me lá como é que estavas a ver?

Mário – Não é igual!

Paula – Não é igual? Então o que é que é diferente?

Mário – Porque estamos a usar cores diferentes, amarelo... são da mesma forma... mas... mesmo isto é feito da mesma forma, mas não é igual... das mesmas cores.

Fernando afirmou que o tipo de padrão correto será AB, bem como Mário, que avançou no seu raciocínio e identificou que mesmo tendo a mesma forma, como as cores são diferentes não se pode atribuir a mesma letra, uma vez que os elementos que constituem o padrão são diferentes. Mais nenhuma criança questionou sobre o assunto.

A leitura dos padrões apresentados fez-se utilizando a cor ou a forma, ou seja, apenas atendendo a um único atributo.

Dinis – Círculo retângulo, círculo retângulo, círculo retângulo, (*com entoação; fez três unidades de repetição*)

(...)

Guilherme – Amarelo verde, amarelo verde (*com entoação*).

Para o padrão designado por *c*, para além de uma leitura por cores, também realizaram uma leitura tendo em conta a posição em que o retângulo se encontrava:

Mariana – Retângulo para cima retângulo para baixo (*lendo a unidade de repetição da tira*)

(...)

Joaquim – Eu já acabei. Retângulo para cima retângulo para baixo, retângulo para cima retângulo para baixo, retângulo para cima (*lendo a totalidade do padrão com construiu*)

(...)

Luísa – Para cima para baixo, para cima para baixo, para cima para baixo, para cima para baixo (*lendo com entoação as quatro unidades de repetição que construiu*)

(...)

Dinis – Para cima para baixo, para cima para baixo, para cima para baixo, para cima para baixo (*lendo a totalidade do padrão com construiu*)

A leitura por letras também ia acompanhado a construção dos padrões, com algumas das crianças a atribuírem letras às figuras sempre que eu as questionava sobre o tipo de padrão (cf. Figura 55):

Paula – Que tipo de padrão é este? (*padrão designado pela letra b*)

Mariana – ABABAB!

Paula – Qual é o A neste padrão?

Fernando – Este (*aponta para o círculo*)

Paula – E o B?

Fernando – Este (*aponta para o retângulo*)

(...)

Luísa – AB (*para o padrão b*)

Tatiana – AB (*para o mesmo padrão*)

(...)

Tatiana – (*a ler o padrão designado pela letra d*) ABB ABB (*com entoação*)

Frederico – ABB ABB ABB (*para o mesmo padrão d*)

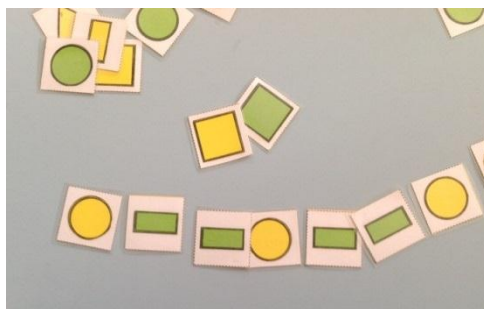


Figura 55 – Padrão *d* construído pela Tatiana

Quando o padrão continha figuras iguais mas com cores diferentes, as crianças mostravam alguma dificuldade em fazer uma leitura por letras, uma vez que consideravam apenas um dos atributos, a cor ou a forma. Vejamos o extrato relativo ao padrão *e* (cf. Figura 56):

Mário – É fácil! Já fiz um quadrado verde.

Guilherme – Verde, verde!

David – Não é, olha verde amarelo e verde.

Mário – Olha é A ...B...A.

David – ABB, ABB, ABB.



Figura 56 - Padrão designado pela letra *e* construído pelo Guilherme

Para os restantes padrões apresentados, *b*, *c* e *d*, as crianças comportaram-se de modo semelhante ao da tarefa anterior. Construíram entre duas a seis unidades de repetição, sendo que a maioria realizou três unidades de repetição. A maioria terminou a unidade de repetição, utilizando o último elemento do motivo que se repete. Fizeram a leitura identificando o motivo que se repete e utilizando uma entoação para o fazer.

Matilde, Guilherme, Jacinto, Mário e David, para o padrão designado por *b*, optaram por fazer primeiro a unidade de repetição (cf. Figura 57). Fernando apenas copiou o que observou na tira que eu dei.



Figura 57 - A unidade de repetição realizado pela Matilde, Guilherme, Jacinto, Mário e David

Guilherme - O código é assim.
 Paula – Estão a fazer o código primeiro?
 Guilherme- Eu tou [sic], o código.
 (...)
 Fernando – O meu é só isto.

David – Só dois?

Mário – Isso é só...isso é só....não é só dois David! É só o *código*!

Fernando - Não é nada.



Figura 58 - A construção da unidade de repetição do Fernando

Fernando discorda de Mário quando ele se refere à sua construção como apenas tendo feito o *código* (cf. Figura 58). Fernando, para os restantes padrões, continuou a fazer apenas uma unidade de repetição e nunca mais se envolveu em discussões sobre o seu ou o padrão dos outros.

Também Frederico, para os padrões *b*, *c*, *d* e *e*, apenas fez a unidade de repetição não continuando o padrão apresentado (cf. Figura 59). Fica a dúvida se as crianças não construíram mais unidades de repetição porque não o desejaram ou se consideram que estariam a representar a estrutura do padrão, percebendo-a e por isso apenas construíram uma unidade de repetição. Na tarefa onde se pedia que ensinasse padrões gestuais aos amigos, foi dada ênfase a que não era necessário fazer a totalidade dos gestos para ensinar o seu padrão. Poderia ser essa a justificação para o comportamento de Frederico e de Fernando? Como não o verbalizaram, fica a dúvida.



Figura 59 - Padrões construídos pelo Frederico

Para o padrão designado pela letra *e* (quadrado verde círculo amarelo e círculo verde; e quadrado azul círculo encarnado círculo azul), Mário apenas considerou o atributo cor e

David apenas atendeu à forma. Quando os questioneei sobre se era um padrão do tipo AB mostrei a tira designada por *a* que anteriormente tinham identificado como um padrão do tipo AB e questioneei-os sobre qual o tipo deste padrão:

Mário - ABA

Paula- ABA? O Mário disse ABA. Então este é igual a este? (*mostro o padrão designado por d*) então este é igual a este?

Frederico – Não é da mesma forma.

Paula – Mas se o Mário diz que este é um A e este também é um A...

Joaquim – Não!

Paula – Então digam lá como é que acham que isto é.

Mário- Espera aí! Então A...

Fernando – ABC.

David – ABB.

Paula – O Fernando está a dizer que é ABC e o David que é ABB.

David – Não, é ABB porque tem um A, um B e....e....mas são AA.

Paula – São iguais estes círculos?

Mário - Não.

Paula- Então senão são iguais como é que têm a mesma letra?

David – Não são iguais porque são AA.

Fernando – Não são iguais, por isso não podem ser do mesmo tipo.

Mesmo não conseguindo determinar qual a letra a atribuir a cada elemento da unidade de repetição do padrão, surgiu aqui alguma discussão, com as crianças a aperceberem-se que existem dois atributos a que devem dar significado, a cor e a forma e que se a cor é igual mas a forma é diferente, ou se a forma é igual mas a cor é diferente, não se trata do mesmo elemento. No entanto não conseguiram encontrar nenhuma explicação óbvia para as diferentes formas de ver este padrão. As crianças não conseguiram explicitar corretamente qual era a estrutura dos padrões, não atribuindo uma letra diferente a cada elemento diferente.

Para o último padrão apresentado, designado pela letra *f*, apenas David e Matilde (cf. Figura 60) apresentaram uma leitura atendendo aos dois atributos:

David – Círculo amarelo círculo verde retângulo verde retângulo amarelo.

(...)

Matilde – Amarelo círculo ...verde círculo.... retângulo... retângulo verde, retângulo amarelo, círculo amarelo, círculo verde retângulo amarelo....(*para e olha para mim*)

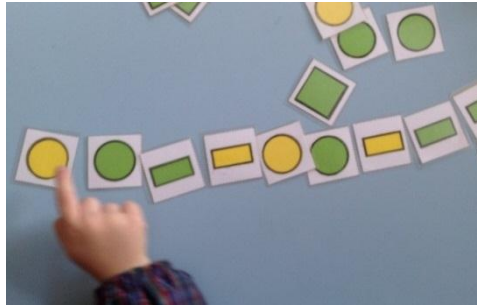


Figura 60 - Padrão *f* construído pela Matilde

Matilde e David que para o primeiro padrão, *a*, tiveram dificuldades em realizar uma leitura atendendo aos dois atributos apenas tendo lido pela forma e não tendo em conta a cor, conseguem agora neste último padrão realizar uma leitura atendendo à forma e à cor. A evolução de complexidade dos padrões, o primeiro era de tipologia AB e este de tipologia ABCD, não pareceu ter influenciado esta leitura.

Ainda foi feita uma leitura por letras deste padrão, por uma das crianças:

Tatiana- Eu já acabei. ABCA, ABCA.

David – Não...não é assim.

Fernando – É AACB, (*inicia a leitura a partir dos dois retângulos verdes*)...não isto é ABCQ. (*olhando para a tira*)



Figura 61 - Padrão *f* construído pelo Fernando e segunda leitura pela tira

Fernando construiu o seu padrão da direita para a esquerda (cf. Figura 61), tendo feito círculo verde, círculo amarelo e um retângulo verde, altura em que o seu padrão tocou no construído por Matilde. Ao fazer a sua leitura Fernando leu um dos retângulos de Matilde como sendo seu e fez a leitura da esquerda para a direita “AACB”, atribuindo corretamente uma letra diferente a cada um dos elementos que estava a ler. De seguida fez uma segunda leitura na tira que eu apresentei, lendo também corretamente segundo os atributos cor e forma “ABCQ”.

Devido a fatores externos, não pudemos continuar a tarefa e não houve mais discussão sobre o assunto.

4.8. 8ª Tarefa – Nas histórias também temos padrões?

Esta tarefa foi realizada em grande grupo e depois de nova leitura da história da Mosca Fosca, foi proposto às crianças que procurassem perceber o que acontece no decurso da história, se existe algo que se repita e de que modo vão chegando os animais. Assim pretendia-se perceber se as crianças identificavam padrões linguísticos e que percebessem que a chegada dos animais se fazia de uma forma previsível, entrando sempre um de cada vez, aumentando em mais um, a quantidade de animais em relação ao termo anterior.

Antes de começar a narração da história, naquele dia questionei as crianças sobre o que para elas era um padrão e com que tipo de coisas é que se podia fazer padrões. As respostas incidiram em cores e formas.

Mário – P'ái [sic] quadrados, retângulos.

(...)

Luísa – Com cores.

António – Com o arco-íris.

Paula - Como no arco iris? Com riscas, é isso que tu queres dizer? (*António acena a cabeça afirmativamente*).

David – Com bolinhas.

Também Mário e David realçaram que era essencial existir uma repetição.

David – E depois repete. Repete-se.

Mário – Tem que se repetir, repetir, repetir... (*faz gestos circulares com as mãos*)

Antes de começar a contar a história pedi para estarem com atenção para verem se identificavam algo que se repetisse e que não eram formas, disposições ou cores.

Ao longo da história foi possível observar algumas crianças a contar a entrada das personagens com os dedos, Tatiana, Guilherme, David, Luísa, Matilde e Fernando:

Fernando – És o cinco a chegar (*contando com os dedos*)

Mário – Ah! Era a quinta porque a Mosca não conta!

Paula – Já lá estava.

David – Claro que era a quinta.

Mário fez referência ao facto da Mosca já se encontrar dentro da casa e por isso, quando referiam o número de animais que se sentava a merendar, isso correspondia ao numeral ordinal “a quinta”, a que se adicionava um.

Fernando – O sexto a chegar! (*conta sozinho os seis dedos e mostra aos outros*).
O sexto! Porque eu faço assim (*começa a levantar os dedos um de cada vez*) primeiro, segundo, terceiro, quarto, quinto, sexto.

Fernando fez claramente uma associação ao numeral cardinal representado pelos dedos, e ao seu correspondente ordinal, sendo bem-sucedido na manifestação dos seis animais a chegar. Já Luísa, parecendo compreender que a resposta aponta para um numeral ordinal - “Era a décima” - não consegue fazer corresponder ao numeral cardinal o numeral ordinal seguinte ao sexto.

Luísa – Era a décima!

Paula – Não Luísa, a seguir ao sexto é o sétimo.

As crianças contavam e observavam a entrada dos personagens com os dedos. Tatiana, Luísa, Fernando e David auxiliados pelos dedos vão adicionando mais um aos animais que já se encontram dentro da casa. Desta forma, parecem ter conseguido associar o numeral cardinal ao numeral ordinal, associando o número de vezes que cada animal aparece na história e adicionando um para ter o termo seguinte através da mobilização da relação $n+1$.

Paula – E depois o que é que acontece?

Fernando – Entram.

Paula – Entram o quê?

Mário – Os meninos.

Paula - E entram todos ao mesmo tempo?

Mário – Não. Um de cada vez.

Quando questionados sobre se encontraram alguma coisa que se repetisse na história, David identifica a frase que todos os animais diziam antes de baterem à porta da casa da Mosca:

David – Pois, porque às vezes repete-se e depois para de se repetir.(...) “Quem vive neste lugar? Quem venho visitar?”. “Quem vive neste lugar? Quem venho visitar?”. “Quem vive neste lugar? Quem venho visitar?”. “Quem vive neste lugar? Quem venho visitar?”.

Paula – E parece-vos alguma coisa que a gente conhece?
Mário – Parece um padrão!

O David procurou relacionar os conhecimentos anteriores sobre padrões de repetição referindo que existe algo que se repete. A frase “Quem vive neste lugar? Quem venho visitar?” destaca-se claramente na narrativa dando origem a um padrão narrativo, isto é, um padrão proporcionado pela própria história. Não se faz nenhuma referência explícita a números mas, no entanto, o modo como a história é narrada convida à existência de um padrão de crescimento e de uma sequência numérica (Boavida et al., 2008). Quando Mário referiu que era um padrão, olhando para a componente repetitiva do padrão, eu referi que era um padrão, mas que noutra tarefa iríamos perceber melhor que tipo de padrão era, deixando o assunto em aberto.

Nesta tarefa notou-se um envolvimento do Fernando, do Mário, do David e da Luísa que comunicavam as suas ideias rapidamente. Outras crianças realizaram contagens com os dedos, Tatiana e Jacinto. As restantes crianças mostraram-se envolvidas pela narração da história, participando e mostrando interesse e entusiasmo em verbalizar a história, ao mesmo tempo que viam as ilustrações. Uma vez que esta história já tinha sido trabalhada, não só nalgumas tarefas anteriores desta investigação mas também noutras áreas, as crianças conheciam os diálogos e a sequência narrativa da mesma. As crianças iam acompanhando antecipando-se, por vezes, na leitura do texto. As rimas eram verbalizadas e a repetição da frase “Quem vive neste lugar? Quem venho visitar?” dita quase em simultâneo pelo grande grupo. Para o Luís foi a primeira tarefa em que participou depois de uma ausência de três meses. Como não conhecia ainda a história mostrou-se mais envolvido pelas ilustrações do livro do que pelo lado matemático da história.

4.9. 9ª Tarefa – Vamos contar a história com imagens

Na nona tarefa foi pedido às crianças que contassem a história utilizando cartões com imagens das personagens da história e de um cartão que representava as frases “Quem vive neste lugar? Quem venho visitar?”. Os cartões das personagens eram tantos como o número de vezes em que cada animal era verbalizado na história, bem como os cartões

que representavam as frases (cf. Figura 62). Com esta tarefa, pretendia perceber se as crianças associariam esta história a um padrão de crescimento.



Figura 62 – Exemplos dos cartões utilizado para a nona tarefa

Esta tarefa foi realizada em grande grupo, estando as crianças sentadas no chão. Os cartões encontravam-se espalhados no chão, no meio, e as crianças deveriam colocar os cartões correspondentes à narração da história de acordo com a entrada dos personagens e com as frases que se repetiam a cada chegada de uma nova personagem. Os cartões tinham velcro e deveriam ser ordenados sequencialmente numa barra que estava colocada numa das paredes da sala para este efeito.

Assim que expliquei qual seria a tarefa a realizar e quando comecei a colocar os cartões no chão, as crianças reagiram ao ver o cartão amarelo sem imagem de personagem alguma:

António – Quem vive neste lugar? Quem venho visitar?

Paula – (*mostra cartão*) Isto? Porquê? Porque é que dizes isso? (*vira o cartão amarelo com balão de explosão branco para o grupo*)

António – Porque....

Tatiana -...porque não tem os animais.

Deste modo foi logo definido o papel do cartão amarelo na história.

Paula – O António e a Tatiana estavam a dizer a mesma coisa. Há aqui uns cartões que não têm nenhum animal. Estes cartões são para quê?

António – Quem vive neste lugar? Quem venho visitar?

Iniciei então a narração da história, procurando que as crianças acompanhassem os diálogos e a sequência da história verbalmente. À medida que a história ia prosseguindo as crianças iam colocando os cartões em fila e por ordem de entrada na história (cf. Figura 63). Também procurei, à semelhança da tarefa anterior, que as crianças quantificassem o número de animais que se preparava para merendar, para tentarem

perceber que adicionando sempre mais um ao número cardinal, conseguiam determinar o termo seguinte.



Figura 63 - Guilherme a colocar um dos cartões

Inicialmente houve alguma confusão relativa a quantas moscas existiam na história porque a personagem da Mosca aparece primeiro que as perguntas “Quem vive neste lugar? Quem venho visitar?”.

Dinis – Três.

David – Três?

Paula – Conta lá.

Dinis – Uma (*aponta para a primeira mosca*)

Paula – Mas essa não é a mesma mosca?

David - Olha a mosca é esta mosca (*aponta para a primeira mosca e para a segunda*). E também isto não conta. (*aponta para o cartão amarelo*) Então só estão dois. (*aponta para os cartões com a imagem da Mosca e do Escaravelho com os dois dedos em v*)

Para Dinis cada mosca era contabilizada bem como o cartão representando as frases, totalizando três. David, por outro lado, parece perceber que a mosca é apenas uma, aparecendo várias vezes na história e por isso só a podemos contar uma vez. Também não contabilizou o cartão amarelo como representando um animal.

As crianças foram colocando os cartões em conjunto, acompanhando a narração da história e referindo:

- o numeral ordinal da entrada dos personagens;

Bárbara – És a quinta a chegar!

- a que se referia o cartão amarelo;

Paula – (...) Mariana estás a pôr esse, o que é que isso quer dizer?

Mariana – Quer dizer “Quem vive neste lugar? Quem venho visitar?”

- e quantificando os animais que se encontravam a merendar:

Guilherme e Luísa – Um, dois, três, quatro cinco.

(...)

Todos - Um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete.

Quando aparece o urso que come o bolo de amora que a Mosca preparou para a festa, a história termina e Mário questiona:

Mário – E se inventássemos uma história da Mosca Fosca com mais animais?

Paula – Ora o Mário está a dizer uma coisa muito interessante. Imaginem que o urso não tinha comido o bolo... Anda cá explicar aos meninos o que tu achas.

Mário - Eu acho que devíamos fazer uma história inventada. Toda inventada para fazer mais animais.

Paula – Então o que é que vinha agora a seguir ao urso?

Mário – O tigre.

Quando questionadas sobre a forma de continuarmos esta história se tivéssemos mais animais, as crianças referem que a seguir ao cartão do urso viria o do tigre e o do leão, ou seja, não identificam o cartão amarelo que representa as frases “Quem vive neste lugar? Quem venho visitar?”. Voltei então ao início da sequência de cartões que tinham sido colocados e lemos a história utilizando os cartões. António referiu que a seguir ao último animal vem sempre “Quem vive neste lugar? Quem venho visitar?”. Aproveitámos para contar cada conjunto de animais entre as falas que representam o cartão amarelo, (1,2,3,4,5,6,7 até 8) e quando não existiam mais animais, lancei a pergunta:

Paula – Quantos animais contávamos a seguir?

António – Nove!

Paula – E depois quantos animais contávamos a seguir?

Todos – Dez!

Paula – E depois dizíamos outra vez o quê?

Fernando – Quem vive neste lugar? Quem venho visitar?

Paula – E depois contávamos a seguir? O que vem a seguir ao dez?

Mário – Onze.

Dinis – Onze.

Paula - E depois?

Joaquim – Doze!

David – Treze!

As crianças conseguiram determinar que existia uma sequência de elementos que aumentava sistematicamente (Papic et al., 2011) e conseguiam fazer previsões sobre o que viria a seguir (Mattone, 2007), que se adicionava sempre mais um animal aos que já lá estavam e que a repetição das frases “Quem vive neste lugar? Quem venho visitar?” era constante e alternava com a entrada dos animais. Cada termo depende do anterior e da sua posição na sequência.

No final da tarefa, observei uma criança a tentar identificar e a utilizar letras para codificar o padrão que se apresentava, tratando-o como se fosse um padrão de repetição:

David – Eu... eu tenho uma ideia. Eu vou lá explicar a minha ideia... Os números podiam fazer os números em vez de fazer a história, podíamos fazer A B C....D....mas....(*cala-se e fica a olhar para as imagens*)

Paula – Tu queres fazer um padrão com isto não é? E isto também é um padrão mas é um padrão que cresce que não é sempre igual.

David generalizou a ideia de padrão a partir de uma em que os componentes seriam iguais, tal como nos padrões de repetição (Papic et al, 2011) e não uma em que as relações entre os componentes seriam constantes como nos padrões de crescimento.

Introduzi o nome e a noção de padrão de crescimento, terminando a tarefa.

Paula – (...) Porque vem sempre mais um. A isto chama-se realmente um padrão, um padrão de crescimento.

A tarefa foi dada como terminada, sendo que a próxima estaria encadeada nesta.

4.10. 10ª Tarefa - Vamos contar a história com cores

Nesta tarefa pedi às crianças que, utilizando os cartões da tarefa anterior e que ainda se encontravam colocados na parede, usassem cores para contar a história da Mosca Fosca. Pedi que utilizassem cores que representassem as imagens, uma cor para a representação das frases “Quem vive neste lugar? Quem venho visitar?” e outra para as personagens da história. Colei por cima da sequência de imagens, uma outra tira de papel, onde as crianças registariam essas cores, utilizando canetas de feltro (cf. Figura 64). Esta tarefa estava encadeada na tarefa anterior, *Vamos contar a história com imagens*, e foi pensada para facilitar a leitura dos cartões como um padrão de crescimento, sendo que a utilização de cores facilitaria a sua leitura, uma vez que

agrupava as personagens todas num mesmo grupo e as distinguiu da utilização das frases.



Figura 64 - Joaquim a desenhar um dos círculos

Começámos por escolher as cores, Tatiana escolheu azul para os animais e Luísa castanho para “Quem vive neste lugar? Quem venho visitar?”, começando Luísa a desenhar o primeiro círculo azul por cima da Mosca e Tatiana, o primeiro círculo castanho por cima do cartão amarelo. Para mais fácil leitura, irei designar as frases “Quem vive neste lugar? Quem venho visitar?” por *expressão*, de agora em diante.

Como as crianças estavam sentadas no tapete, em grande grupo, a organização da tarefa consistia em irem colocando os círculos de cores, duas ou três crianças de cada vez, passando as canetas às crianças que se sentariam logo a seguir.

As crianças que se seguiram, António e Mariana, também o fizeram corretamente:

Mariana – Uma bolinha castanha (*para a expressão*)

Paula – E tu António, vais desenhar o quê?

António– Uma bolinha azul.

Paula – Para quem é que é a tua bolinha azul?

António – Para a mosca.

Quando António se preparava para fazer o outro círculo azul, Bárbara comentou:

Bárbara – Castanho!

Paula – O castanho. Concordam com a Bárbara, que é o castanho?

Mário – Não, porque os animais são sempre azuis. (*António faz mais um círculo azul*)

Paula – E a seguir qual é que é, António?

António – É o morcego.

Paula – E o morcego, qual é que é, António? É castanho ou é azul?

António – Castanho.

Fernando – Azul!

Paula – Azul. Porque é que é azul?

(...)

Mário – Porque o castanho serve para “Quem vive neste lugar? Quem venho visitar?”

Paula - E o azul é para quem?

Dinis – É para os animais.

As crianças aqui revelaram que utilizam os seus conhecimentos anteriores sobre o que é um padrão de repetição e procuraram encontrar uma unidade que se repetisse de forma identificável. Bárbara afirmou que a seguir ao primeiro círculo azul seria um castanho, partindo do princípio que seria um padrão de repetição. Mário e Fernando pareceram perceber que uma cor corresponde aos animais e outra diferente à *expressão*. António consegue determinar que para os dois primeiros animais correspondia a cor azul, mas hesitou na cor a escolher para o terceiro animal, castanho ou azul. Apenas depois do diálogo escolheu o azul.

Quando questionei sobre se conseguiam perceber o que estava a acontecer, David afirmou “um crescimento” mas não conseguiu desenvolver essa ideia. Procurei, então que observassem o modo como os círculos surgiam na tira de papel:

Paula – Quantas azuis estão aqui?

David – Uma.

Paula – E depois? (*David aponta para as azuis depois da castanha e Paula tem o dedo na castanha*). Uma castanha. E depois?

David – Duas castanhas. (*olhando para as azuis*) Não! Duas azuis!

Paula – Duas azuis e depois?

David – Uma castanha

Paula – e depois?

David – três azuis.

Paula - E depois?

David – Uma castanha.

Paula – Queres fazer a castanha? (*David faz a castanha*)

Paula – E depois?

Jacinto – Bolinhas azuis.

Paula – Bolinhas azuis. Sabes quantas?

Jacinto - (*pensa*) Quatro.

Jacinto evidenciou que tomou consciência da estrutura numérica do padrão (Papic et al., 2011), fazendo a correspondente expansão numérica, o que lhe permitiu dar continuidade ao padrão.

Também Mariana repetiu o mesmo tipo de pensamento para o conjunto de figuras seguintes:

Paula – O que é que vem agora a seguir?

Mariana – Cinco.

António – Cinco bolinhas azuis.

Luísa e Mário, seguindo o mesmo raciocínio utilizado por Mariana, foram auxiliar Dinis que referiu que a seguir são “quatro azuis”. Dinis utilizou a estratégia designada por Papic et al (2011) de forma incorreta, em que continuou o padrão, não utilizando círculos azuis que correspondiam às personagens e, por isso, num número incorreto de elementos.

Dinis – Uma ...duas.

Luísa – Três

Paula – Uma...duas...três...quatro...tu dizias que eram quatro, Dinis?

Dinis – Sim.

Paula – E já fizeste quatro? Uma por cada animal?

Mário – Não!!!!

Luísa – Não. Está ali o seis.

A utilização da cor castanha correspondente ao cartão amarelo foi mais facilmente identificável pelas crianças que se seguiram:

Paula – O que é que vem agora a seguir?

Fernando – A frase.

Paula – A frase é de que cor?

Mário - Castanho.

Também o que se seguia a seguir ao círculo castanho e depois de seis círculos azuis, foi identificado por Joaquim quanto à cor, e prontamente identificado por Luísa quanto à quantidade:

Joaquim – Azuis.

Paula – Quantas azuis? Achas que me consegues dizer? (*Joaquim olha mas não diz nada*)

Paula – Olhem aqui. Aqui era uma azul, duas azuis, três azuis, quatro azuis, cinco azuis, seis azuis. Agora serão quantas?

Luísa – Sete azuis.

Apesar de Joaquim ter identificado qual era a cor que se seguiria ao círculo castanho “Azuis”, não o conseguiu fazer para a quantidade certa. Luísa pareceu utilizar os seus conhecimentos e ao meu questionamento, disse “sete azuis” como resposta para o que seguiria aos seis círculos. Luísa fez uma generalização próxima para o termo seguinte (Vale, Pimentel, Barbosa et al., 2011), uma vez que referiu os termos mais próximos do que foi apresentado.

Quando Bárbara e Mário deram continuidade ao padrão (cf. Figura 65), registando as cores correspondentes ao grupo de animais seguintes, sete azuis, Bárbara enganou-se e fez dois círculos azuis por cima da mesma personagem:

Mário – Não, Bárbara, não é o mesmo é aqui! (Bárbara faz outra bolinha por cima de um animal que já tinha uma bolinha) (...) Temos que apagar...

Paula – Eu não tenho borracha para apagar isso, só tenho aqui uma coisa, pode ser isto? (mostra um corretor)

David – Isso é um corretor para ficar outra vez bem, não é? Para passar outra vez com o lápis.

(...)

Mário – Aqui ...no sapo, Bárbara!

António – Nem se nota!

Mário – Boa, Bárbara!



Figura 65 - Bárbara a desenhar os círculos azuis auxiliada por Mário

No geral, o grupo parece ter tomado consciência da forma correta de continuar o padrão, quer na sua estrutura numérica quer na sua estrutura espacial, tendo sido várias as crianças que demonstraram que conseguiriam dar continuidade ao padrão.

Observemos este excerto do Diário de Bordo:

Na parte da tarde, algumas crianças foram buscar os carimbos e tiras de papel à área das expressões e começaram a copiar o padrão de crescimento que estava na parede. Iam referindo que estavam a fazer padrões de crescimento. Reparei que iam olhando para as cores da história da Mosca fosca e tentavam fazer igual. Alguns copiavam o padrão de crescimento que se encontrava na parede e conseguiram acertar no número correto de elementos. Outros iniciavam como o da parede mas depois tratavam o padrão como se fosse um padrão de repetição e repetiam o número de elementos. A Luísa pediu para eu colar duas tiras de papel que queria fazer um padrão mais longo. A Luísa escolheu duas cores e carimbou uma rosa e duas verdes, e foi adicionando sempre mais um elemento a cada cor. Não voltava ao início para ver quantas já tinha colocado e quantas ia colocar, mas pareceu-me estar a contar “para dentro” e nunca se enganou até ao fim da tira. Terminou com uma cor de cada. (Diário de bordo, 26 de março)



Figura 66 - Fernando, Mário e Matilde a construir padrões de crescimento



Figura 67 - Padrões de crescimento realizados por várias crianças

Observando as figuras 66, podemos notar Fernando a olhar para a tira que se encontrava na parede e a tentar reconstruir o padrão de crescimento da história, tal como Matilde e Mário. As crianças utilizavam duas cores diferentes para a construção do seu padrão de crescimento e referiam que o estavam a fazer. Na figura 67 podemos observar diversos tipos de padrões de crescimento que as crianças construíram.

Luísa foi a criança que avançou mais em termos de raciocínio na construção de um padrão de crescimento. Revelou logo intenção de utilizar uma tira de papel mais longa e não olha para a parede para a construir. Luísa começou com um elemento rosa e dois

elementos verdes e foi acrescentando mais um a cada cor, ou seja, 1 2, 2 3, 3 4, 4 5, 5 6, 6 7 e termina com um elemento de cada cor (cf. Figura 68).



Figura 68 - O padrão de crescimento realizado pela Luísa

4.11. 11ª Tarefa – Os gelados e as flores da festa da mosca fosca

A última tarefa proposta também foi realizada em dois momentos de dias diferentes. No primeiro momento, e tendo como contexto a festa da Mosca Fosca e o enredo da história foram apresentadas às crianças duas imagens distintas.

As crianças tinham à sua disposição tampas de plástico de cores diversas para realizarem as construções que seriam propostas. No primeiro momento, a tarefa foi realizada em pequeno grupo. O segundo momento ocorreu em grande grupo, tendo sido discutido o trabalho realizado por ambos os grupos.

Para a primeira imagem (cf. Figura 69) foi referido que como o urso comeu o bolo todo, a Mosca Fosca resolveu servir gelados aos seus convidados. Os gelados não eram todos iguais. Depois de observarem a imagem, foi pedido para pensarem quantas bolas de gelado teria o gelado seguinte, o quarto, e se conseguiriam imaginar como seria o sexto gelado.

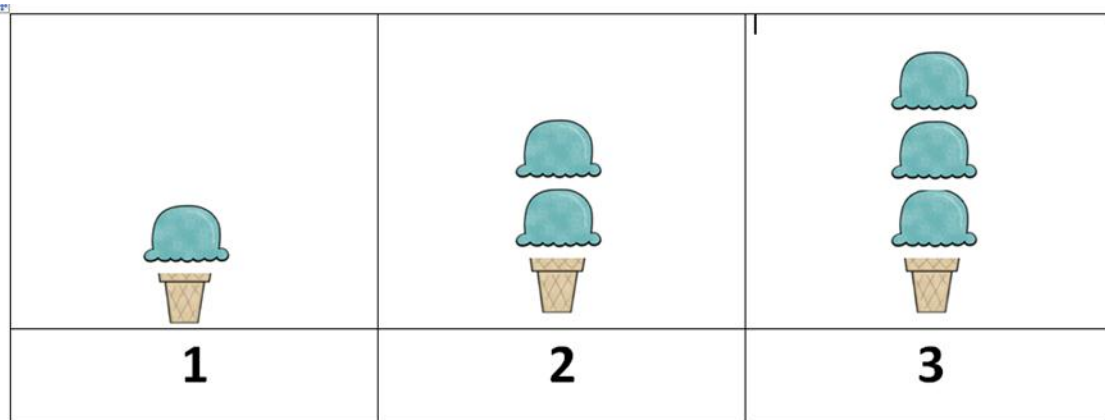


Figura 69 - Imagem da tarefa dos gelados

Pedi-lhes sempre que tentassem explicar como tinham pensado, comecei por mostrar a imagem, observando que a maioria das crianças procedia a uma leitura silenciosa das várias figuras, traduzindo-se em diferentes leituras verbais da imagem:

- uma leitura numérica;

Francisco – Um, dois, três.

(...)

Mariana – Era um gelado, era dois gelados e eram três gelados.

- e uma leitura considerando os diferentes tamanhos dos gelados;

David – Está a acontecer que cada vez fica maior, que cada vez...está a ficar maior.

(...)

Mário – É como os crescidos são maiores do que os pequenos. O gelado que tem um é pequenino, o gelado que tem dois é um bocadinho grande e o gelado que tem três é muito grande.

Mário relacionou as figuras com o seu conhecimento anterior sobre padrões de crescimento, referindo-se por “gelados” às bolas de cada figura e apontando para elas ao mesmo tempo que diz:

Mário – Parece um padrão de crescimento.

Paula – Porquê Mário? Porque é que parece um padrão de crescimento?

Mário – Porque tem um, depois tem dois gelados, depois tem 3 gelados, e está a crescer.

Também Luísa identificou diferenças entre os gelados, referindo que:

Luísa – Esse...tem essa parte, e esse tem um, esse tem dois e esse tem três.

Luísa e Mário analisaram como é que as figuras mudavam e quantificaram essa mudança (Billings et al., 2008) de uma forma implícita, utilizando o sistema de contagem para adicionar um ao termo anterior, embora nesse momento o tenham feito apenas para os gelados visíveis na imagem.

Utilizaram também os termos ordinais *primeiro*, *segundo* e *terceiro*. Quando questionei as crianças sobre como seria o quarto gelado, algumas crianças conseguiram dar uma resposta a esta questão:

Fernando – Quatro bolas! (*mostra com os dedos*)

(...)

Jacinto – Com quatro bolas (*mostra com os dedos*)

Quando lhes pedi para construir o quarto gelado, as crianças utilizaram as diferentes cores das tampas para modelarem os gelados, uma cor para o cone e outra para as bolas de gelado. Identificaram-se diferentes estratégias de pensamento que são percebidas pelo questionamento que foi feito. Tatiana indexou o número de ordem do gelado ao número de bolas que cada gelado tem (Billings et al., 2008):

Tatiana – Como há um número ali (*apontando para o algarismo por baixo do primeiro gelado*) tem que estar um gelado por cima do cone e o segundo como tem dois tem que ter dois em cima do cone e como este tem três tem que ter três em cima do cone (*apontando para os gelados*).

Tatiana relacionou o número de posição que se encontrava por baixo de cada gelado com o número de bolas por cima do cone e conseguiu assim produzir uma generalização que lhe permitiu chegar ao sexto gelado e Jacinto ao quarto, sem terem construído qualquer gelado, apenas observando as figuras:

Jacinto – Com quatro bolas. (*mostra com os dedos*)

Paula – Com quatro bolas. E como seria o sexto gelado?

Luísa – Com cinco bolinhas.

Paula – Com cinco bolinhas. Concordas, Tatiana?

Tatiana – Não, o sexto gelado tem que ter seis. (*conta com os dedos*)

Paula – Porque é que o sexto gelado tem que ter seis bolinhas?

Tatiana – Porque é...porque...porque...porque o sexto...então se estão em cima tem que se fazer ao mesmo tempo sexto. (*apontando para os algarismos das figuras*)

Esta relação entre o número que está por baixo do gelado e o número de bolas que está em cima do cone foi referida por mais crianças, e identificada como uma capacidade para realizar operações matemáticas, relacionando os números com a sua sequência natural:

Paula – Mas como é que vocês sabiam que se o gelado um é assim, se o gelado dois é assim, se o gelado três é assim, o gelado quatro era assim?

David – Olhamos para ali. (*refere-se à reta numérica que está na parede com a representação até ao número 10*)

Paula- Olharam para ali, mas ali não está nenhum desenho de gelado. Está ali o quatro, mas como é que vocês sabiam que o quarto gelado era assim?

David – Porque o gelado era mais grande e nós sabemos sempre a contagem dos números.

Paula – Sabes a contagem dos números, e o que é que tem os gelados a ver com os números? Tem alguma coisa?

(...)

Mário –Porque eu já sei as contas. Eu já sei as contas!

(...)

David – Porque eu já sei fazer contas.(...) Contas difíceis. (...) Parece quase uma máquina. Uma máquina de números.

(...)

Mário – Porque nós olhamos e pensamos primeiro. Ah! E depois é o quatro

David - (*levantando-se e indo tocar no quatro que está na reta numérica*)

Porque está aqui, é o quatro.

Matilde - Porque nós já sabemos as contas. Quer dizer que nós já sabemos contar e dizer os números.

Como se pode inferir do extrato atrás transcrito a indexação feita pelas crianças ao número posicional da figura foi suportada pela reta numérica disponível na sala e pelo seu conhecimento da sequência numérica.

Para a pergunta como seria o sexto gelado, o oitavo e até o décimo e se seriam capazes de fazer a sua construção utilizando as tampas, as respostas foram muito semelhantes com as crianças a indexarem o número da figura ao número de bolas do gelado e a conseguirem estender qualquer figura para o correspondente número de bolas de gelado. Antes de terem começado a construir o sexto gelado e apenas com o primeiro, o segundo e o terceiro gelado construídos, eu questionei Mariana e Jacinto sobre a quantidade de bolas do sexto gelado (cf. Figura 70):

Paula – Quantas bolas tem o sexto gelado Mariana?

Mariana – Cinco.

Jacinto – Seis!

Paula – Tem seis, Jacinto?

Jacinto – Uma, duas, três, quatro....cinco...seis. (*termina o sexto gelado*)

Paula – E o oitavo gelado ?

Mariana – É oito.

Paula – É oito, Mariana, como é que tu sabes?

Mariana – Porque diz oito.

Paula – (...) Jacinto e Mariana, qual foi esse gelado que construíram agora? (*referindo ao gelado que tinham acabado de construir*)

Mariana –(*conta baixinho até nove as bolas de gelado do oitavo gelado*) O oitavo.

Paula- É o oitavo, quantas bolas de gelado tem?

Mariana –Uma duas três, quatro, cinco, seis, sete, oito... nove. (*Jacinto tira logo uma*)

Paula – Está certo?

Mariana- Não.

Jacinto – Estava uma a mais.

Paula - Estava uma a mais? Porque é que estava uma mais? (...) Porque é que tiraram uma bolinha do oitavo gelado?

Jacinto – Porque era mais do que oito.

Mariana na sua primeira resposta disse que o sexto gelado teria “cinco” bolas parecendo que se referia ao gelado imediatamente a seguir ao quarto, que não tinham construído. Jacinto retifica a resposta de Mariana dizendo “seis”, mas quando se preparavam para iniciar a construção do oitavo gelado Mariana já referia “oito” e acrescentava “porque diz oito” referindo-se à palavra oitavo e relacionando a palavra com a sua correspondente cardinalidade. Mariana parece já estar a generalizar antes de construir o seu gelado.



Figura 70 - Construções realizadas pela Mariana e pelo Jacinto

Também observando a figura 70 podemos notar o espaço que as crianças deixaram ao construir o sexto gelado, espaço esse que corresponderia ao quinto gelado. Enquanto os quatro primeiros gelados estão muito organizados, com as tampas verdes (que correspondem ao cone) e as tampas azuis (que correspondem às bolas de gelado) alinhadas, o sexto e o oitavo gelado já não se apresentam assim.

O extrato anterior evidencia que as crianças conseguem construir as figuras seguintes utilizando o processo descrito por Billings et al (2008) em que utilizavam uma análise de correspondência de mudança, indexando o número posicional ao que muda na variável dependente. E nessa procura de relações entre a variável dependente e a independente conseguem estender a figura para um determinado número “*n*”. O facto de o número posicional das primeiras três figuras se encontrar visível parece ter facilitado a correspondência funcional feita pelas crianças (Warren & Cooper, 2008).

Tatiana a determinada altura referiu que não conseguia fazer o sexto gelado sem fazer o quinto “quatro...seis...temos que fazer o cinco”. No entanto, logo de seguida ela e Joaquim fizeram o oitavo para responder à questão “*Quantas bolas teria o oitavo gelado?*”, sem terem construído o sétimo (cf. Figura 71). Assim, numa primeira abordagem, a Tatiana evidenciou usar uma estratégia de contagem pela necessidade de representar todos os termos até ao termo solicitado, contando o número de elementos desse último termo (sexto gelado). Em conjunto com Joaquim, Tatiana parece avançar para uma estratégia funcional, relacionando o termo com a respetiva ordem no caso do oitavo gelado.



Figura 71 - Construções da Tatiana e do Joaquim para a tarefa dos gelados

Tatiana e Joaquim também alinharam as tampas verdes dos primeiros quatro gelados. Ao construírem o quinto gelado deixaram um espaço entre os três primeiros e o quarto, que construíram imediatamente colado ao quinto, mas deixaram as tampas verdes sempre alinhadas. Observando a construção final, parece que os três primeiros gelados se assemelham com as figuras da imagem inicial da tarefa, a dos gelados, e os gelados seguintes parecem emparelhados dois a dois, o quarto com o quinto e o sexto com o oitavo.

Depois de terem realizado as construções pedidas para a tarefa dos gelados, passei à imagem das flores (cf. Figura 72).

Para a segunda imagem foi dito que a Mosca Fosca tinha canteiros com flores no jardim arrumadinhas de forma especial e era pedido também que imaginassem como seria o quarto canteiro e o sexto canteiro e, tal como para a imagem anterior, que tentassem explicar o seu modo de pensar.

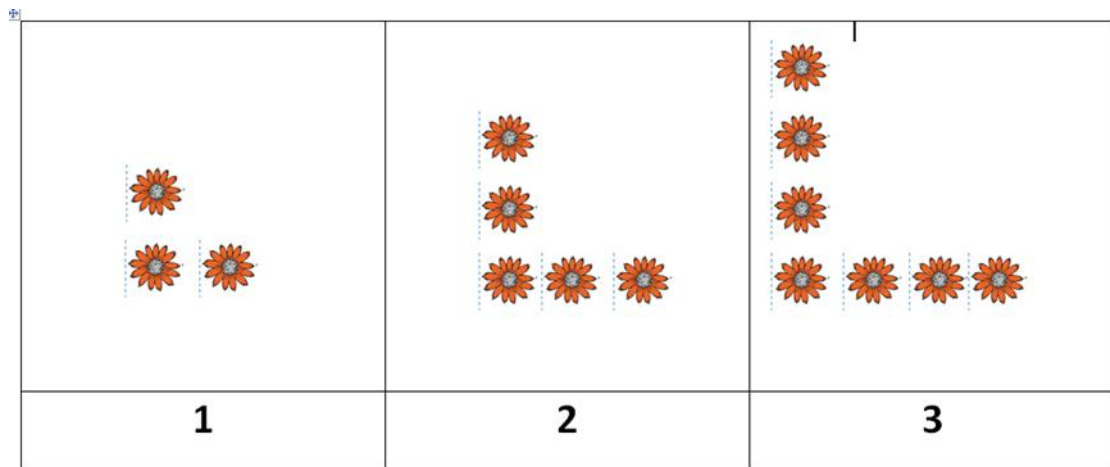


Figura 72 - Imagem da tarefa das flores

Duas das crianças associaram a disposição das flores à da letra L.

Mariana – Parece quase um L.

(...)

Joaquim – Parece um L grande.

Algumas crianças não realizaram qualquer tipo de contagem ao observarem as figuras dos três canteiros:

David – Ia com três, o segundo ia com cinco, o terceiro ia com seis (a *observar sem contar*)

Outras começaram imediatamente a contar quantas flores existiam em cada figura.

Antônio - Uma duas três (*referindo se ao primeiro canteiro*).

(...)

Tatiana – Uma, duas, três, quatro, cinco (*referindo-se ao segundo canteiro*)

(...)

Joaquim - Uma duas três, quatro, cinco, seis, sete. Parece um L grande. (*apontando para o terceiro canteiro*).

Para os canteiros, assumiram existir um crescimento de mais um, de um termo para o outro, tal como tinha acontecido com os gelados:

Jacinto – Ela pôs mais uma flor.

Paula – Ela pôs mais uma flor, onde Jacinto?

Jacinto – Aqui (*aponta para a segunda figura e para a flor de cima*).

Paula – Aí? Só aí é que ela pôs mais uma flor?

Jacinto – Aqui (*aponta para a terceira figura e para a flor de cima*).

Paula – Só aí? Foi só aí que cresceu? Ela não pôs mais nenhuma flor?

Jacinto – Não.

Jacinto procura uma lei geral e não prestando atenção ao número certo de flores em cada canteiro, três, cinco e sete, e ao modo como muda cada termo, com acréscimo sempre de duas flores, não conseguiu determinar corretamente a mudança que ocorreu, porque ele apenas olhou para o crescimento de uma flor no componente vertical da figura. Jacinto usou uma estratégia recursiva, embora sem conseguir dizer corretamente o que mudava de um termo para o outro.

Quando lhes pedi para construírem as figuras, o nível de acerto nas figuras 1, 2 e 3 foi elevado, com as crianças a conseguirem reconstruir as figuras com as tampas de plástico que se encontravam no meio da mesa.

Para os canteiros 1 e 2, que continham três e cinco flores, não revelaram qualquer dificuldade quanto a identificarem o número de elementos ou a construírem as figuras, quanto à sua disposição em L. Para o canteiro que tinha sete flores, David, Matilde e Mário realizaram contagens que lhes permitiram determinar que continha sete flores:

Paula – Matilde, o que é que aconteceu daqui para ali? (*apontando para o primeiro canteiro*). Quantas flores tínhamos aqui?

Matilde – Três.

Paula – E aqui? (*apontando para o segundo canteiro*)

Mário – Quatro... cinco!

Paula – E aqui? (*apontando para o terceiro canteiro*)

Matilde – Seis...sete!!!

Matilde e Mário contaram, nas figuras dois e três, apenas as flores que excediam relativamente à figura anterior. Por um lado, deram evidência de conseguirem contar a partir de um número não necessitando de contar todos desde o início, ou seja, contam a partir do número de flores do termo anterior. Por outro lado verbalizaram a contagem apenas para as duas flores que cada figura tem a mais do que a anterior: “Quatro... cinco!”; “Seis, sete!”. No entanto, este processo de contagem não parece ter levado à consciência de cada figura ter sempre mais duas flores do que a anterior. Efetivamente, quando questionei sobre como seria o canteiro seguinte, alguns responderam oito flores e outros quatro:

Paula – Então como é que acham que ia ser o vaso seguinte?

David – Oito!

Mário – Oito? É assim, esse é o mais médio, eu não tenho a certeza que é assim.

(...)
Jacinto – (*pensa e mostra os dedos*) Quatro.
(...)
Mário – Com quatros flores.

Nenhuma das crianças conseguiu responder a esta questão com a mesma facilidade com que responderam à mesma questão, aquando do problema dos gelados. David, mesmo identificando o número correto de elementos em cada canteiro, relativamente aos primeiros três canteiros visíveis na imagem, não conseguiu perceber que a resposta correta seria adicionando mais dois, ou seja, não conseguiu quantificar corretamente essa mudança (Billings et al., 2008). Jacinto parece ter indexado o número posicional da figura ao número de flores de cada canteiro (Billings et al., 2008), atribuindo quatro flores à quarta figura.

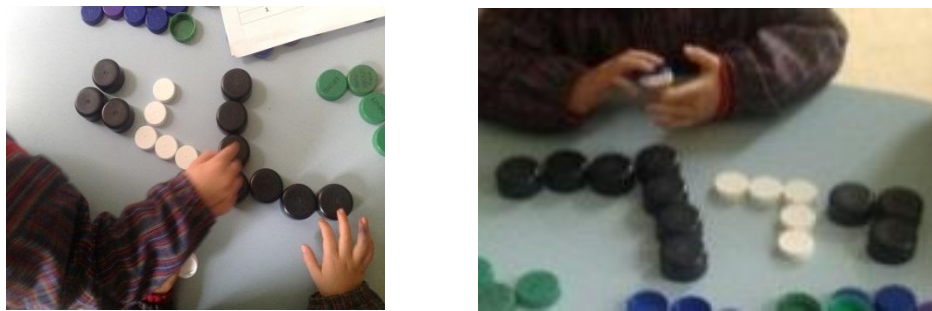


Figura 73 - Construções das três primeiras figuras realizadas pela Mariana e pelo Jacinto. Quanto à disposição das figuras um, dois e três e como não se tratava de uma disposição linear, as crianças revelaram mais dificuldades em realizar corretamente as figuras. A maioria construiu as figuras com a orientação correta, com o “L” virado para a direita e crescendo para cima e para a direita (cf. *Figura 73*). Tatiana (cf. *Figura 74*) realizou uma construção com uma forma diferente para o canteiro que continha cinco flores e para o que continha sete flores, retirando depois uma tampa à última construção e colocando-a por cima da primeira, alterando quer a disposição, quer o número de flores dos canteiros.



Figura 74 - Construção realizada pela Tatiana, à esquerda, e pelo Joaquim, à direita
Para a construção do quarto canteiro Jacinto, que anteriormente tinha referido que teria quatro flores, construiu uma figura com 4 tampas:

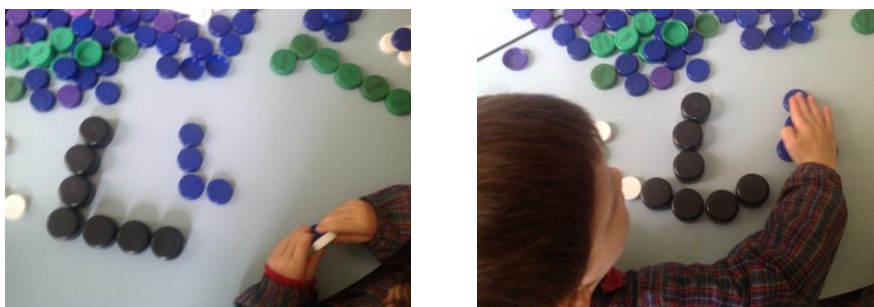


Figura 75 - Jacinto mudando a quarta construção de sítio

Paula – (*observando Joaquim e Mariana a construírem o quarto canteiro com quatro tampas*) O outro canteiro é assim? É? Então tu aqui tens 3, aqui 5 e aqui 7 e aqui há menos flores do que aqui?

Jacinto- Sim.

Paula – É Mariana?

Mariana – Sim...Não...

Paula – Então como é que tu achas que era?

Jacinto – (*pega na quarta figura e coloca-a entre a figura um e a dois*)

Jacinto, após ter usado o processo de indexação à ordem do termo utilizado nos gelados, entendeu que a quarta figura que construiu tem menos elementos que o terceiro canteiro, por isso, mudou-a de sítio e colocou-a entre a primeira figura, com três flores, e a segunda figura, com cinco flores. Dado que não conseguiu analisar corretamente como é que as figuras mudam e quantificar essa mudança, achou que a figura que construiu deveria estar entre a primeira figura e a segunda figura (cf. Figura 75).

Guilherme, António e Mário estiveram algum tempo a discutir se as plantas cresciam e como, mas utilizaram argumentos ligados às ciências para o fazer - “a Mosca está a

regar as plantas”, “com a chuva” - esquecendo a questão matemática. No entanto, esta discussão levou-os a identificar que a fila de flores crescia para cima:

Guilherme – Ó Paula, eu sei, cresceu assim, (*aponta para a figura 1 e para cada uma das flores que sobe a partir do centro*) aqui outra flor e aqui outra flor.

António – (*apontando para a figura e para as flores da extremidade superior do L*) Mais uma aqui, mais uma aqui.

Paula – Espera lá! Então diz-me lá o que estás a dizer.

António – (*começando no primeiro canteiro e pela primeira flor da extremidade do braço de cima do L, falando cada vez que toca numa flor, e começando a descer até à outra extremidade do L*) uma aqui cresce uma, uma aqui cresce duas, uma aqui cresce três (*passa para o segundo canteiro, e repete o mesmo procedimento usado para o primeiro canteiro e começando na primeira flor da extremidade do braço de cima do L*) uma aqui cresce uma, uma aqui cresce duas, uma aqui cresce três, uma aqui cresce quatro, uma aqui cresce cinco. (*aponta para o terceiro canteiro e para a primeira flor da extremidade do braço de cima do L*) outra aqui cresce uma... (*fica a olhar para as figuras*).

Paula – Daqui para aqui o que é que aconteceu? (*apontando para o terceiro canteiro*)

David – São as mesmas.

Mário – Cresceu para cima.

Paula – Cresceu para cima?

Mário – Se crescesse para baixo ficava mais pequenina.

David aproveitou o diálogo de António e fez uma leitura semelhante mas utilizando a contagem das flores de cada canteiro:

David – Uma é esta, duas é esta, três é esta (*contando as flores do primeiro canteiro*). Uma é esta, duas é esta, três é esta, quatro é esta, cinco é esta (*contando as flores do segundo canteiro*). Uma é esta, duas é esta, três é esta, quatro é esta, cinco é esta, seis é esta, sete é esta (*contando as flores do terceiro canteiro*)

Quase a terminar a tarefa, após a contagem atrás transcrita, David colocou tampas por cima de cada uma das flores, fazendo uma correspondência termo a termo, com as tampas que estavam em cima da mesa e em todas as figuras, e eu questionei:

Paula – Então toda a gente acha que o quarto vaso tem oito.

Todos – Sim!

Paula – Então e o quinto vaso quantas flores terá?

Mário – Nove.

Fernando – Nove.

David – Nove...o quarto.

Paula- Qual é que tem nove David?

David – O quarto.

Paula – E o sexto vaso? Porque é que tu dizes que o quarto vaso tem nove flores?

David – Porque depois do oito é o nove.

Paula – Então o que é que tem depois do oito é o nove?

Mário – Porque é assim!

David fez corresponder o número certo de flores ao quarto vaso, mas como pareceu não ter conseguido determinar a lei de formação destas figuras, não conseguiu explicar porque achava que são nove flores para o quarto canteiro. No entanto, persistem dúvidas sobre o desempenho do David: quando referiu que depois do oito é o nove, estaria a identificar o padrão, percebendo que a formação implica o acréscimo de duas flores a cada termo? Ou estaria apenas a fazer uma referência à sequência dos números naturais? As crianças não conseguiram encontrar o padrão, devido à dificuldade em determinar o modo como cada variável mudava e a quantificação dessa mudança (Billings et al., 2008).

No segundo momento, procedemos à discussão da tarefa dos gelados e das flores, de modo a procurar partilhar os resultados de como as crianças entenderam as mudanças que ocorreram nas duas imagens apresentadas.

As duas imagens foram afixadas num pequeno quadro móvel, primeiro a imagem dos gelados e posteriormente a imagem das flores. Foi evidente que para a imagem dos gelados, as crianças não revelaram dificuldade em verbalizar algumas ideias anteriormente referidas:

Tatiana – O quarto gelado tinha quatro bolinhas, porque o quarto tinha que ter quatro bolinhas porque este número é o quatro. (*aponta para os algarismos 1,2 e 3*)

(...)

Matilde – (*levanta-se e vem ao quadro*) Um (*aponta para o número da figura 1*), se o número um tem um quer dizer que este é o um (*aponta para a bola do gelado*). Se o número é dois tem que ter dois. Se o número 3 tem que ter três bolinhas, o número quatro tem que ter quatro bolinhas. (*aponta com 3 dedos, um para cada bola*).

Apesar de só estarem visíveis as três figuras iniciais de cada imagem, Tatiana e Matilde conseguiam determinar o que se passaria com o quarto gelado, afirmando que teria “quatro bolinhas” (cf. Figura 76). Estas crianças parecem conseguir generalizar, uma

vez que determinaram o termo seguinte sem o construírem. No entanto, convém não esquecer que Matilde e Tatiana já o tinham construído, utilizando as tampas.



Figura 76 - Matilde verbalizando o seu raciocínio

Estas duas crianças utilizaram processos em que remetem para uma análise de correspondência de mudança (Billings et al., 2008) uma vez que indexaram o número da figura com o que muda na variável dependente. Ao fazerem isso, conseguiram estender a figura para um determinado número “n”, permitindo-lhes determinar as próximas que não se encontram à vista:

Paula – E se fosse o cinco?

Matilde – Era cinco bolinhas (*com os dedos abertos em aranha sobre o quadro*)
(...)

Paula – E o sexto gelado, quantas bolinhas é que tinha?

Teresa – (*e mais algumas crianças que estão no grupo*) Seis! Seis, porque o sexto gelado como os números são....como os números são...é sexto gelado, tem que ter seis bolinhas.

(...)

Paula – Mas se eu perguntar quantas bolinhas de gelado tem o décimo gelado?

Tatiana- Dez bolinhas! Porque se o dez gelado tem o número dez tem que ter dez bolinhas.

David – Pois, porque se o dez gelado rima com dez tem que ter dez bolinhas.

O extrato atrás transcrito permite considerar que ocorreu uma *generalização próxima* (Vale Pimentel, Barbosa et al., 2011), que não se baseou num raciocínio recursivo, mas sim num raciocínio funcional, uma vez que algumas crianças conseguiram determinar a formação de uma lei geral: a ordem do gelado corresponde ao número de bolas do gelado. Após a verbalização do número de bolas do sexto gelado, questionei, de imediato, acerca de quantas teria o décimo gelado e as crianças conseguiram responder correta e rapidamente à questão colocada, mesmo sem construir a figura referida. Embora a Tatiana e o David não usassem o termo *décimo*, utilizando o termo *dez*, quer

para a ordem do termo, quer para o número representativo do termo, deram evidência de distinguir o *dez* correspondente à posição do termo - “o dez gelado tem o número dez” - do *dez* correspondente ao termo - “dez bolinhas”. Estes resultados sugerem que as crianças conseguiriam fazer uma *generalização distante* se o seu conhecimento numérico o permitisse, já que dão evidência de terem encontrado a relação geral entre qualquer termo e a respetiva ordem. Isto é, tal como compreenderam que o décimo gelado teria dez bolas, também poderiam, eventualmente, compreender que o centésimo gelado teria 100 bolas, se este número significasse algo para elas. Vejamos o diálogo que se seguiu:

Paula – Sim senhora, muito bem! Olha e o que é que acontece cada vez que a mosca fazia mais um gelado. Daqui para aqui o que é que aconteceu?

David – Aqui tem mais do que ali.

Paula – Aqui tem mais do que ali? (*referindo-se aos dois primeiros gelados*). Tem mais quantas?

Mário – Mais duas!

David – Uma!

Paula- Uma. E daqui para ali? (*referindo-se aos gelados dois e três*)

Teresa – Mais duas...

David – Uma! Uma! Uma!

Paula – Do dois para o três, tem mais quantas bolinhas?

Luísa – Mais uma.

Paula – E do três para o quatro? Quantas terá?

Jacinto – Mais uma.

Paula – Mais uma Jacinto? Então e do cinco para o seis?

Luísa – Mais seis!

Paula – Do cinco para o seis tem mais seis bolinhas?

Fernando – Não, tem mais uma.

Através do meu questionamento, as crianças explicitaram a mudança uni-variacional verbalizando uma generalização baseada no raciocínio recursivo - adicionar sempre mais um qualquer que fosse o termo - de modo a ter o termo seguinte. No entanto, o modo recursivo de olhar o padrão não surgiu na forma natural das crianças analisarem o mesmo. Surgiu apenas quando as questionei nesse sentido. Aliás, quando a Luísa respondeu “Mais seis!” à minha pergunta sobre o que muda “do cinco para o seis”, indicia que ela estaria a pensar nas seis bolas do sexto gelado e não no que muda de um termo para o outro.

Quando questionadas sobre a imagem das flores, algumas crianças referiram que não era tão fácil perceber como é que a Mosca tinha feito e a maioria precisou de realizar contagens para dar uma resposta a partir do segundo canteiro:

Paula – Quantos tinha aqui no primeiro vaso?

Guilherme – Três.

Paula - E no segundo?

Guilherme – (*conta*) Um, dois, três, quatro. Quatro!

David e António – Cinco!

Paula – Quatro ou cinco?

Luísa – Quatro!

Matilde – Cinco. Porque olha (*levanta-se*) dois (*aponta para as flores indicadas pela letra A*) mais três (*aponta para as flores indicadas pela letra B*) dão cinco.

Mário – (*com os dedos*) É como eu disse, um dois três (*numa mão*), quatro cinco (*na outra mão*).

Paula – E quantos é que estão no terceiro vaso?

Mário – Seis!

Matilde – Sete! Sete!

Mário – Sete, sete, sete!

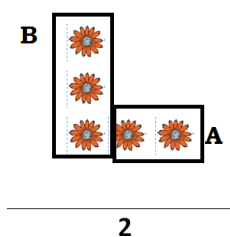


Figura 77 – Ilustração da leitura das flores realizada pela Matilde

Tal como se constata na figura 77 que ilustra o raciocínio da Matilde, esta contabilizou cinco flores agrupando-as em dois conjuntos, um com duas flores (A) e outro com três flores (B).

A dificuldade em identificar uma lei geral que lhes permitisse responder à questão como seria o quarto canteiro, levou as crianças a tentarem associar o número de flores do canteiro seguinte à mesma situação dos gelados, ou seja, adicionando uma flor:

Paula – Então, e quantas flores é que estariam no quarto vaso?

Todos - Oito!

Luísa – Depois nove.

Paula – Então, está oito ou nove? A Luísa diz que estão nove.

Luísa – Não...depois deste... (*aponta para o local onde estaria o quarto canteiro*).

Paula – Ah! Depois do oito? Então o quinto vaso tinha nove?

Luísa – *(acena a cabeça)*

A procura de relações entre as figuras apresentou-se mais difícil, uma vez que não conseguiram indexar o número posicional da figura com o que muda na variável dependente (Billings et al., 2008) e, por isso, não conseguiram estender esse raciocínio para o número de flores do canteiro a seguir. Também não conseguiram determinar a iteração de sempre mais duas flores.

Como no primeiro momento desta tarefa algumas crianças tinham referido a reta numérica para as auxiliar com “as contas”, fui buscar uma reta com os números de 1 a 8, que coloquei no chão, e pedi para colocarem uma marca, que neste caso foi uma tampa, no número de flores do primeiro, segundo e terceiro canteiros e repeti a questão sobre o quarto canteiro.



Figura 78 - David e Matilde a colocarem as tampas na reta numérica

Observando as tampas colocadas sobre a reta numérica, sobre os números 3, 5 e 7, David e Matilde partiram para uma resposta diferente da anterior (cf. Figura 78):

David – Aqui é o nove porque passou um.

Paula – Quantas flores é que estão aqui neste canteiro? *(apontando para um possível canteiro)*

Luísa – Nove, porque, porque.....

David – Porque aqui devia estar o quatro *(apontando para o espaço entre a figura 1 e a figura 2)* mas como saltou aqui devia estar o nove.

Paula – E a seguir ao nove qual é que seria? Que flores é que estariam no canteiro?

David – Oito...nove...dez...onze. Onze. *(sem ajuda de dedos)*

Paula – Onze. Está bem. E a seguir a esse canteiro, quantas flores é que tu achas que estavam nesse canteiro?

David – *(com os dedos)* Onze...treze.

(...)

Matilde – Saltou!

David e Matilde conseguiram perceber, com a ajuda da reta numérica, que a quantidade de flores existente em cada canteiro não era determinada pelo número que se seguia, mas sim dando um salto de um número. Enquanto David conseguia quantificar numericamente o crescimento, Matilde apenas refere que “saltou”. David consegue determinar que no quarto canteiro estariam nove flores, “Aqui é o nove porque passou um”, no seguinte e sem auxílio dos dedos, “Oito...nove...dez...onze. Onze.”, recorrendo aos dedos realiza a contagem para determinar as flores que estariam no canteiro seguinte “treze”. A colocação das tampas e sua observação na reta numérica foi determinante para esta contagem. David pareceu seguir o mesmo raciocínio de Jacinto que colocou uma construção com quatro tampas entre a construção realizada para a figura 1 e a realizada para a figura 2 (cf. Figura 75). David referia-se ao número de flores quando “porque aqui devia estar o quatro” considerando que falta um canteiro, mas pareceu perceber uma outra regra quando afirmou “mas como saltou aqui devia estar o nove” e apontou para uma possível figura a seguir à imagem 3.

Luísa e Jacinto conseguiram determinar, então, qual era a regra de formação deste padrão, para as figuras apresentadas:

Luísa -Ele pôs mais duas (*apontando para o segundo canteiro*)

Paula – Onde é que estão mais duas?

Luísa – Aqui (*aponta para as flores de cada uma das extremidades dos braços do L*)

(...)

Jacinto - Mais dois!

Luísa, ao referir que a Mosca tem mais duas flores e Jacinto “Mais dois!”, as crianças apenas conseguiram determinar a mudança para as figuras apresentadas e não determinaram o termo seguinte. Tentando que avançassem no seu raciocínio, com o auxílio do lápis, circudei as três flores da figura 1 e questionei Luísa:

Paula - Onde é que estão estas três flores.

(...)

Luísa –Aqui. (*Luísa faz um risquinho a volta das flores do 2 grupo*)

Paula – Então faz lá um risquinho à volta dessas três flores. Muito bem, a Luísa fez um círculo à volta, isto não é nada um círculo, uma bolinha, à volta destas três.

(...)

Paula – E o que é que aconteceu à filhinha de flores.

Luísa - Ele pôs mais duas.

Paula – Onde é que estão mais duas?

Luísa – Aqui. (*aponta para as duas flores da figura 2 da ponta fora do que circundou*)

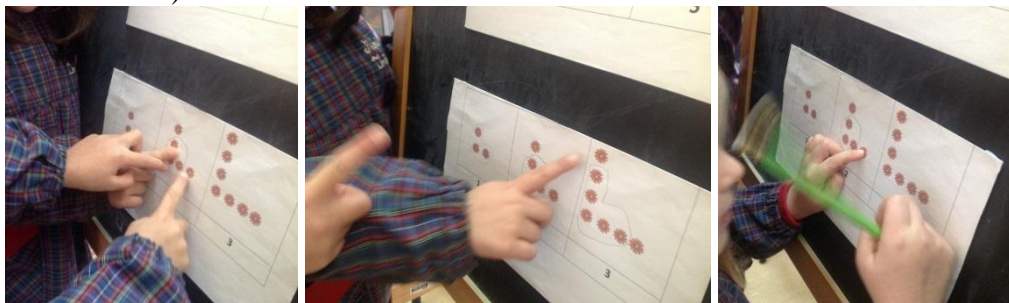


Figura 79 - Luísa circundando as flores da figura 2 e 3

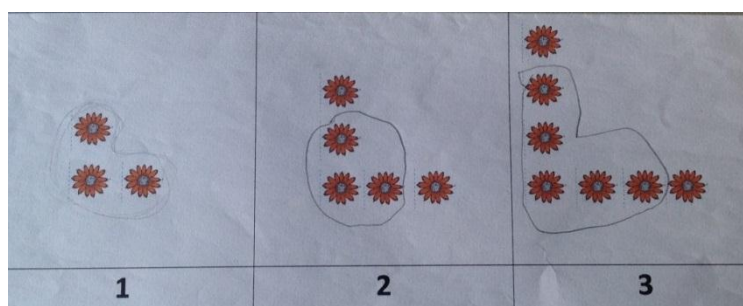


Figura 80 - As flores circundadas por mim, figura 1, e as circundadas por Luísa , figura 2 e 3

Quando Luísa circundou as três flores da figura 2 (cf. Figura 79) que ela assumiu como sendo as mesmas três flores que se encontravam na figura 1, deixando de fora as duas flores que se encontravam na extremidade de cada um dos braços do L, repetiu o mesmo processo para a figura 3 (cf. Figura 80), circundando cinco flores, deixando de fora as duas flores que se encontram na extremidade de cada um dos braços do L. Ao fazê-lo, consegue determinar que “ele pôs mais duas”. A identificação de “ele” deve-se ao facto de Luísa ter como segunda língua o português, sendo a sua primeira língua o inglês, estando por isso, Luísa a referir-se à Mosca Fosca.

Para terminar a discussão, pedi que representassem no quadro como seria o quarto vaso, agora que já tinham determinado que teria nove flores. Matilde, David e Luísa fizeram o registo que se pode observar na figura 81.

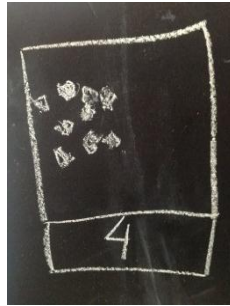


Figura 81 - Registo das flores que estariam no quarto vaso

O registo mostra que as crianças identificaram corretamente a quantidade que estaria no quarto canteiro, mas foram incapazes de reproduzir a disposição em L que as flores apresentavam nos canteiros anteriores. O facto de a quantificação iterativa de dois em dois ter sido feita por recurso à reta numérica pode ter influenciado terem feito um registo que apenas representa a cardinalidade do quarto canteiro e não a disposição espacial das flores.

CAPITULO 5

CONCLUSÕES

Neste capítulo, dão-se conta das principais conclusões alcançadas com a análise dos dados. Recorde-se que com esta investigação se pretendia perceber de que forma a literatura infantil pode contribuir para a identificação de padrões; que estratégias as crianças utilizam para criar, analisar e generalizar padrões de repetição e de crescimento, que estratégias utilizam para identificar a unidade de repetição de um padrão e os fatores que influenciam a identificação desses padrões. O presente trabalho permitiu aferir algumas conclusões que se apresentam de seguida.

5.1. Literatura infantil e identificação de padrões

A utilização de livros de literatura infantil como suporte para realizar conexões com a matemática permitiu criar oportunidades naturais para enriquecer as aprendizagens das crianças, envolvendo-as nas tarefas e promovendo a discussão matemática e o desenvolvimento de conceitos (Wilburn et al., 2007). A leitura das histórias e por vezes as próprias ilustrações forneceram, durante esta investigação, os modelos matemáticos necessários para as crianças participarem e comunicarem matematicamente permitindo o questionamento e levando-as a opinar utilizando diversos conceitos matemáticos (Smole et al., 2007). As expressões padrão de repetição, padrão de crescimento, tipo de padrão, a unidade de repetição (que nesta investigação aparece referida pelas crianças como “*código*”), a utilização de letras para realizar a leitura dos padrões, a leitura de padrões utilizando outros modos - das pinturas aos gestos e vice-versa — foram utilizadas com propriedade pela maioria das crianças. Os níveis de competência da expressão oral aumentaram em todas as crianças, tendo sido capazes de contextualizar a linguagem matemática em ocorrências da vida real e de utilizar conceitos ordinais, tais como o primeiro, o segundo, o terceiro. Também se verificou um desenvolvimento significativo da capacidade de contagem, já que o trabalho efetuado com padrões levou as crianças a contarem até quantidades maiores e com correção.

A interação em grande grupo foi também impulsionadora de alguns destes momentos. As crianças trabalhavam na maioria das vezes em grande grupo, lendo, continuando e identificando erros nos padrões dos outros. Desta forma, partilhavam conhecimentos e discutiam o trabalho uns dos outros.

As tarefas propostas foram sempre pensadas, tendo como base a história ou as ilustrações da história. Tal como sugerido por Mattone (2007) a utilização de livros infantis para exploração de padrões permitiu a introdução de conceitos básicos de pensamento algébrico. Muitas das vezes, as crianças mostravam uma predisposição para realizar determinadas tarefas que envolviam padrões de repetição e procuravam estes padrões nas ilustrações destes ou de outros livros existentes na sala. Assim, eram as próprias crianças que procuravam estabelecer conexão entre a matemática e as histórias. No caso da 5ª tarefa, *Com as frutas faço um padrão*, a influência da ilustração na construção de padrões de repetição parece existir, com algumas das crianças a mostrarem-se mais focadas na história do que nos conteúdos matemáticos que eram propostos. Algumas crianças dão evidências de que a construção destes padrões parece ter sido influenciada pela ilustração do livro, uma vez que no decorrer da história as frutas que a lagarta comeu aparecem sequencialmente consoante os dias em que ela as comeu e na respetiva quantidade. As ilustrações suportaram a construção dos padrões de repetição mais complexos, do tipo ABB, AB BB, AB BB B ou AB BB BB B. As crianças utilizavam um raciocínio próprio para atingir o mesmo objetivo, que era criar um padrão de repetição relacionando as frutas que a lagartinha comeu com os diferentes dias, dando origem a diferentes tipos de padrão.

As tarefas propostas auxiliaram a passar do conceito de padrão, como estando apenas aliado à repetição de cores, para um conceito mais amplo, contemplando padrões linguísticos e até de outro tipo (Mattone, 2007) como seja o caso dos padrões de crescimento. Procurei, no contexto da história “A casa da Mosca Fosca”⁶, situações que favorecessem a motivação para o trabalho com padrões. Da 8ª à 10ª tarefa, explorei a história em si. Na 11ª tarefa, criei imagens utilizando padrões pictóricos com figuras de gelados e de flores, mas procurando conexões com a história. Foi observado que as

⁶ Mejuto, E. (2004)

crianças ao trabalharem com figuras reconhecíveis a que deram um significado ligado à história, tiveram facilidade em analisar e estender padrões pictóricos de crescimento, tendo tido uma maior facilidade na tarefa que correspondia à imagem dos gelados. Que apresentava uma estrutura mais simples. Tal parece convergir com as conclusões de Billings et al. (2007) quando estes referem que as crianças têm mais facilidade em compreender a estrutura de um padrão pictórico de crescimento com figuras reconhecíveis do que com padrões abstratos como é o caso de padrões com pontos. A maioria das tarefas relacionava-se diretamente com ocorrências que aconteciam durante a história; outras emergiam do contexto da mesma, como as tarefas 6, 7 e 11. Nestas mesmas tarefas, a frase “Quem vive neste lugar? Quem venho visitar?” destaca-se claramente na narrativa, dando origem a um padrão narrativo, isto é, um padrão proporcionado pela própria história. Mesmo não fazendo qualquer referência explícita a números, o modo como a história é narrada remete para a existência de um padrão de crescimento e de uma sequência numérica (Boavida et al., 2008). Assim, a história propiciou as condições naturais para o estudo de padrões de crescimento.

5.2. Padrões de repetição

5.2.1. Estratégias utilizadas

As tarefas criadas por mim iniciaram-se com a criação de padrões e não com o copiar e continuar modelos fornecidos pelos adultos. Ao fazer isto tive em conta a perspetiva de Threlfall (1999) que, observando crianças pequenas a realizar trabalho com padrões, considerava que não era necessário primeiro copiar e continuar os modelos de adultos. Para este investigador é mais importante que as crianças criem os seus próprios padrões do que copiem modelos preestabelecidos. No entanto, o autor, neste aspeto, ia contra a visão oficial de alguns investigadores que referiam precisamente o contrário, isto é, que as crianças primeiro precisam de copiar padrões criados por adultos para conseguirem depois criar os seus. Na mesma linha de Threlfall, Garrick et al. (1999) referem que os modelos dados pelos adultos podem influenciar os modelos das crianças, sendo apenas necessário para um pequeno grupo delas. Estes investigadores referem ainda que, para crianças de 3 e 4 anos, é mais importante a diversidade das oportunidades criadas e

serem capazes de seguir as suas próprias estratégias. Observando os registos das primeiras cinco tarefas, as crianças participantes no presente estudo não tiveram qualquer dificuldade em criar os seus próprios padrões, o que converge com o sustentado por Threlfall (1999) e Garrick et al. (1999), tendo utilizado diversas estratégias para o fazer. Nas tarefas 4, 5 e 7, também não foi observada qualquer dificuldade em continuar padrões criados por outros, quer os criados por mim quer pelos colegas, contrariando os resultados apresentados por Garrick et al. (1999).

Na criação das tarefas, tive a preocupação em ter à disposição das crianças diversos tipos de materiais ou de utilizar outras formas para ver o mesmo padrão (Palhares & Mamede, 2002; Threlfall, 1999). A utilização dos gestos para reproduzir as cores das lagartas, ou a pinturas da sequência de laranjas depois de criarem um padrão gestual, auxiliou as crianças a transporem o mesmo padrão para diferentes representações. Desta maneira, procurei criar condições para encorajar o “gosto” pelos padrões. Enquanto existem crianças que apresentam uma predisposição natural para criar padrões (Rawson, citado em Threlfall, 1999) outras estão menos inclinadas para o fazer, cabendo à diversidade das tarefas e à sua originalidade o papel de criação de um estímulo que faça naturalmente gerar essa motivação nas crianças.

Quanto às estratégias observadas nas crianças os resultados foram de encontro ao referido por Papic et al. (2011). Algumas crianças começaram por utilizar a estratégia da disposição aleatória, colocando os elementos aleatoriamente sem qualquer cuidado quanto ao seu lugar e orientação, como foi o caso da Luciana, na 4ª tarefa, ao colorir as laranjas, ou da Bárbara ao copiar e continuar os padrões na 6ª tarefa, sendo de salientar que estas foram as primeiras tarefas em que estas crianças se envolveram, em particular, já que não pertenceram ao grupo durante todo o tempo de recolha de dados. Esta era precisamente a estratégia de menor sofisticação sugerida por Papic et al. (2011). Quanto às outras estratégias observadas por Papic et al. (2011), também foram observadas no decorrer desta investigação: a comparação direta, a alternância, a unidade de repetição básica, e a unidade de repetição avançada. Na comparação direta, as crianças, ao copiarem um padrão, fazem-no, realizando uma correspondência um a um. Na alternância, focavam-se em elementos sucessivos independentes da unidade de repetição, como foi o caso da primeira tarefa de colorir a lagartinha. Algumas crianças

usam a estratégia da unidade de repetição básica, em que identificam a unidade de repetição, independentemente do número, tipo e complexidade de elementos e de atributos e utilizam-na para continuar o padrão, tendo sido observada nas tarefas onde era pedido para construir um padrão ou para copiar e continuar um padrão. A estratégia da unidade de repetição avançada foi utilizada quando as crianças desenvolveram o seu sentido de unidade de repetição e conseguiram transferir o padrão para diferentes modos ou materiais, reconstruindo-o de maneiras mais criativas, tendo sido observada nas 3ª e 4ª tarefas.

As crianças também conseguem identificar erros na construção do padrão quando realizam uma leitura em voz alta, muito em parte devido à entoação. Assim, a leitura do padrão funcionou como um meio de revisitar o padrão elaborado e de tomar consciência do trabalho feito, assumindo uma função metacognitiva de caráter reflexivo, própria de uma atividade autoavaliativa. Nesse processo, existe uma forte interação entre as crianças, sendo que discutem, com um olhar avaliativo, e com base na sua conceção de padrão, não apenas os seus próprios trabalhos mas também os dos colegas. Neste aspeto, os presentes resultados divergem de Garrick et al. (1999), já que as crianças não evidenciam maior facilidade em identificar os padrões criados por si do que os padrões criados pelos amigos. A lagarta, criada pelo António, na primeira tarefa, funciona como um contraexemplo durante grande parte da investigação. As crianças identificaram as dificuldades iniciais do António e procuram não cometer o mesmo erro. São várias as crianças que aludem a este exemplo para determinar o grau de dificuldade ou de facilidade no decurso de algumas tarefas.

A estratégia da comparação direta foi também usada, não como forma de copiar um padrão apresentado, mas sim como forma de controlar a correção do padrão elaborado. Na 6ª tarefa muitas das crianças observavam a tira com a apresentação do padrão e repetiam o nome das figuras para memorizar a unidade de repetição. Depois de construído, com base na estratégia da unidade de repetição básica, algumas crianças pediam a tira para ser colocada à sua frente e aferirem da correção do padrão por comparação direta, conferindo, um a um, cada um dos elementos do padrão.

5.2.1.1. Identificação da unidade de repetição

Quanto à identificação da unidade de repetição, existiu uma progressão ao nível das estratégias. A primeira estratégia que surgiu, apenas num grupo reduzido de crianças, no decurso da primeira tarefa, consistiu na colocação das canetas fora da caixa facilitando o trabalho de criação de um padrão. Na segunda tarefa, em que era pedido para efetuarem a leitura das lagartas pintadas anteriormente, a maioria das crianças associou o seu padrão ao número de canetas necessárias para o pintar, nomeadamente que necessitariam do mesmo número de canetas para um padrão do tipo AB ou para um do tipo ABB e um número diferente para um padrão do tipo ABC. O questionamento da minha parte permitiu que percebessem melhor a estrutura de determinado padrão identificando os elementos constituintes, partindo-o para depois o relacionar com o todo.

Também a leitura feita pelas crianças incidia, numa fase inicial, em todos os termos representados do padrão, o que evidencia que as crianças, no início, embora aplicassem uma dada unidade de repetição na criação do padrão, usando algumas delas a estratégia de isolar as canetas necessárias, ainda não a verbalizavam como tal, eventualmente por não terem perfeita consciência da mesma.

Na segunda tarefa, a leitura da lagarta do Dinis (onde tinham detetado um erro) constituiu o primeiro passo para a necessidade de encontrarem uma maneira de não se enganarem e reproduzirem corretamente a unidade de repetição. Duas das crianças, Frederico e David, mobilizaram o seu conhecimento criando um primeiro registo de controlo de identificação da unidade de repetição. As estratégias das crianças para ajudarem os amigos a não se enganarem no padrão foram potenciadoras da identificação da unidade de repetição, bem como a ênfase colocada na unidade ao entoarem a cantilena da leitura do padrão (Threlfall, 1999).

A leitura dos padrões representados de diferentes modos, passando das cores para os gestos e dos gestos para as cores (Palhares & Mamede, 2002) permitiu identificar uma equivalência entre eles. As crianças compreenderam que um padrão pode ser representado utilizando uma variedade de modos e é do mesmo tipo se as cores forem equivalentes aos gestos e vice-versa. Na quarta tarefa, onde tinham que criar um padrão

gestual e concretizá-lo pintando uma sequência de laranjas, podemos observar que o nível de acerto ou de erro não esteve diretamente relacionado com a distância temporal que ocorreu entre a verbalização do padrão gestual e a pintura das laranjas nem com a complexidade dos padrões criados, parecendo que as crianças começavam a identificar a estrutura dos padrões. Threlfall (1999) considera que a maneira como os padrões de repetição são interpretados é mais importante do que a complexidade desse mesmo padrão ao ser criado ou continuado. Este mesmo investigador considera que a capacidade de identificar a unidade de repetição tem que ser ensinada, por isso, a minha intervenção nesta tarefa, solicitando que ensinassem os padrões gestuais aos amigos, fazendo apenas os gestos correspondentes à unidade de repetição, foi nesse sentido.

A utilização de movimentos físicos facilitou a representação do padrão como também a percepção da unidade de repetição (Threlfall, 1999). A identificação da unidade de repetição ocorreu na sua forma básica, independentemente do número de itens e na forma avançada, já que algumas das crianças conseguiram transpor o mesmo padrão para diferentes modos, na correspondência entre padrões pictóricos e gestuais, tal como sugerido por Papic et al. (2011).

Na sexta e sétimas tarefas em que era pedido para copiar e continuar os padrões dados, a maioria das crianças não revela qualquer dificuldade em o fazer. Constroem entre duas a seis unidades de repetição e surgem algumas estratégias para a identificar: verbalizando unicamente a unidade de repetição (por exemplo, “em cima, baixo” verbalizado pela Mariana, na sexta tarefa); utilizando os gestos, a mão (por exemplo, quando a Luísa usou a mão para marcar a localização onde terminava a unidade de repetição, na sexta tarefa) ou os dedos (um para cada elemento da unidade de repetição), e construindo uma unidade de repetição separada do padrão.

Também nestas duas tarefas, a leitura pela entoação utilizada servia para identificação dos erros cometidos ou para correção do seu padrão. Assim, a entoação parece ter assumido um papel relevante na identificação pelas crianças da unidade de repetição (Threlfall, 1999). As crianças conseguiam não só identificar os seus erros, mas também os dos amigos. Na correção do padrão, nestas mesmas tarefas, a maioria das crianças procede à sua correção retirando os cartões errados, mas outras procedem a uma *retificação unitária*, substituindo um cartão por outro diferente, acabando por ficar

sempre com figuras iguais lado a lado, não considerando a hipótese de que era só retirar um dos cartões e rearranjar o espaço. O processo de retificação unitária sugere que as crianças, em causa, não isolaram a parte com o erro da parte restante do padrão construído, de modo a retificar apenas a parte que não respeitava a unidade de repetição, olhando e corrigindo de forma sucessiva os elementos contíguos. No entanto, este processo não parece relacionar-se com alguma dificuldade na identificação da unidade de repetição.

Na sétima tarefa, a leitura dos padrões pela maioria das crianças, apenas atendia a um atributo, cor, forma ou posição, e apenas duas crianças o fazem atendendo a dois atributos, cor e forma. No caso do padrão que era constituído por dois quadrados mas de cores diferentes, parece que as primeiras crianças que leram o padrão tiveram dificuldade em perceber qual o atributo a que tinham que atender, a cor ou a forma. Não revelando dificuldades em copiar e continuar o padrão apresentado, Matilde e David, por terem escolhido o atributo forma, não utilizaram uma leitura com entoação. Assim, parece que mesmo na presença de padrões com dois atributos, estas crianças identificam a unidade de repetição, de forma implícita, já que conseguem proceder à sua construção, mas indiciam que provavelmente não tomam uma clara consciência da simultaneidade desses dois atributos, já que não consideram essa simultaneidade na leitura que fazem dos padrões construídos.

No decurso desta investigação, não foi referido por nenhuma criança nem observado por mim, qualquer dificuldade em preencher o último espaço ao pintar, ou a continuar um padrão apresentado, se não terminava no último elemento da unidade de repetição, divergindo, pois, neste aspeto do referido por Vale, Pimentel, Barbosa et al. (2011). As crianças, ao completarem espaços, no caso da tarefa de pintar a lagartinha ou de pintar a sequência de laranjas, terminavam utilizando o último espaço para colorir, não fazendo qualquer referência no caso de o número de elementos não ser múltiplo da unidade de repetição. Ao reproduzirem e darem continuidade aos padrões apresentados, a maioria das crianças termina o seu padrão utilizando o último elemento da unidade de repetição. Mas algumas das crianças não parecem atribuir importância a esse aspeto, terminando o seu padrão com um único elemento da unidade de repetição, quando esta é composta por mais do que um elemento, muitas das vezes, por motivos espaciais de quererem

acabar onde começa o padrão construído por uma outra criança, no caso das tarefas realizadas na mesa redonda. Assim, estas crianças não indiciam a necessidade de utilizar todos os elementos da unidade de repetição, contrariando também aqui o referido em Vale, Pimentel, Barbosa et al., (2011). Apenas quando era pedido para dizerem quantas vezes se repetia a unidade de repetição, na sexta e na sétima tarefas, algumas crianças foram buscar os elementos que faltavam para a completar, se o padrão não terminava no último elemento da unidade de repetição. Estes desempenhos das crianças sugerem questões sobre presumíveis concepções de padrão. Será que olham já para um padrão como algo que se poderá prolongar indefinidamente, sendo, portanto, irrelevante, o modo como o terminam? Quando procedem a uma contagem das unidades de repetição presentes no padrão representado, essa contagem, por um lado, potencia a identificação da unidade de repetição, e por outro lado, remete para uma representação finita do padrão como algo que pudesse estar completo nessa representação. Assim, as crianças, ao fazerem essa contagem, sentiram necessidade de contar unidades de repetição completas, ou indo buscar mais elementos, ou ignorando o último elemento e não contando com essa unidade de repetição, como aconteceu, na sexta tarefa, com a Matilde que apenas contou cinco unidades de repetição completas, ignorando o círculo da sexta unidade de repetição incompleta.

Pode concluir-se que a maioria das crianças consegue determinar e contar quantas unidades de repetição fazem. Utilizam, para isso, as mãos salientando a unidade de repetição, os dedos, um para cada elemento, ou parecem envolvidos em estratégias mais complexas em que conseguem perceber e identificar a estrutura do padrão.

A identificação da unidade de repetição aparece de forma distinta nos diálogos das crianças, quando passam a utilizar a palavra “*código*” inventada por Dinis e que depressa assume um carácter facilitador da compreensão da estrutura de um padrão e da identificação da unidade de repetição. A partir deste momento, foi possível a utilização de letras para codificar os padrões, o que permitiu que reconhecessem as diferentes estruturas dos padrões de repetição, e que elas não estavam dependentes do material utilizado (Vale, Barbosa, Pimentel et al., 2011). A maioria das crianças conseguia utilizar com correção as letras, codificando cada elemento da unidade de repetição de um qualquer padrão, o que lhe permitia identificar o tipo de padrão e semelhanças e

diferenças entre diferentes padrões. É de salientar o facto de a codificação com letras ter auxiliado as crianças a compreender a estrutura do padrão quando este apresentava dois atributos. Por exemplo, na sétima tarefa, o David começa por traduzir a sua leitura “quadrado quadrado quadrado quadrado quadrado quadrado” pelo código “AAAAAA”, codificando do mesmo modo o quadrado amarelo e o quadrado verde, suscitando, de imediato, discordância e a afirmação pelo Fernando de ser “ABAB”. Esta discussão permitiu uma melhor compreensão da necessidade de atender aos dois atributos, tal como verbalizado por uma das crianças, o Mário (“Porque estamos a usar cores diferentes, amarelo...são da mesma forma....mas....mesmo isto é feito da mesma forma, mas não é igual...das mesmas cores”).

5.2.2. Evolução do trabalho com padrões

Após a implementação das tarefas, pode afirmar-se que a maioria do grupo domina o conceito de padrão e consegue criar padrões de repetição.

De acordo com os exemplos mostrados, podemos constatar que existiu uma evolução ao nível do tipo e complexidade de padrões de repetição criados. Na primeira tarefa encontramos padrões do tipo: AB, (6), ABC (2) e ABB (3). Na quarta tarefa, padrões do tipo: AB (4), ABC (4), ABB (1), ABCDE (2), ABBCD (1), ABCC (1). E na quinta tarefa, padrões do tipo: AB, ABB, ABBB, ABBBB e ABBBBB (correspondentes às frutas comidas pela lagartinha em cada dia), AABB, AABBC, AAABBB, AAAB, ABCDEF, ABCCDEF e ABACB.

A maioria das crianças, para as primeiras tarefas, criou padrões do tipo $n(A) m(B) y(C)$ em que n , m e y variam de 0 a 3, tal como sugerido por Vale, Pimentel, Barbosa et al. (2011) mas evolui e consegue criar padrões com mais elementos na unidade de repetição. Threlfall (1999) considera o padrão AB o mais simples de trabalhar. Este padrão foi, realmente, o que apresentou maior número de ocorrências no decorrer desta investigação. A razão para este facto poderá ser precisamente por apresentar apenas um elemento de cada na unidade de repetição e as crianças apenas terem que considerar dois itens, apresentando uma alternância única (Palhares & Mamede, 2002).

Foi evidente a evolução das crianças ao nível da complexidade dos padrões criados, sendo que inicialmente criaram padrões com unidades de repetição com um número de

elementos até 3 tendo depois criado padrões com unidades de repetição com um maior número de elementos. Assim, é de registar que na quinta tarefa, a última tarefa de criação de padrões de repetição, a tarefa *Com as frutas faço um padrão*, surgiram padrões com sete elementos na unidade de repetição (ABCCDEF), com seis elementos diferentes, sem atender à sua repetição (como é o caso dos padrões ABCCDEF e ABCDEF), e apresentando até cinco repetições do mesmo elemento, inclusive (AB, ABB, ABBB, ABBBB e ABBBBB). A complexidade e a diversidade de padrões surgidos nesta tarefa deveram-se não só à evolução das crianças mas também ao contexto significativo da história e das suas ilustrações, tal como discutido atrás na secção *Literatura infantil e identificação de padrões*.

É de salientar, ainda, a forma cooperativa como as crianças exploraram alguns dos padrões, nesta tarefa. Por exemplo, no caso do padrão ABCCDEF, o Mário começa por fazer esta sequência, mas sem a repetir, e é quando a Luísa a toma como unidade de repetição que ambos lhe dão continuidade, replicando-a mais duas vezes.

Foi também na 5ª tarefa que duas das crianças decidiram criar padrões, primeiro lineares, e depois acrescentando-lhes uma segunda dimensão. Enquanto a Luísa não conseguiu criar um padrão bidimensional, ao não respeitar a regularidade em coluna, o Dinis criou um padrão bidimensional, respeitando a lei de formação do padrão, tanto em linha como em coluna. A Luísa replicou o padrão em duas filas, com os elementos iguais em coluna. No caso do Dinis, não existe uma evidência clara se o mesmo atendeu à regularidade nas duas dimensões ou se o padrão bidimensional resultou simplesmente de ter invertido a ordem de construção em cada uma das filas, primeiro da direita para a esquerda e depois ao contrário.

Embora as estratégias utilizadas pelas crianças participantes no presente estudo correspondam a diferentes níveis de sofisticação (Papic et al., 2011), a ordem com que as mesmas foram surgindo relaciona-se também com a natureza das tarefas propostas. Por exemplo, a estratégia de maior sofisticação, a unidade de repetição avançada, surgiu nas 3ª e 4ª tarefas, tarefas estas que foram pensadas para trabalhar a equivalência dos padrões usando diferentes modos ou materiais.

A generalização é alcançada pelas crianças quando tomam consciência da estrutura do padrão (Mulligan, 2013) e conseguem identificar a unidade de repetição. Por exemplo, a

criação pelo David de um padrão com uma certa complexidade, do tipo ABACB, construindo corretamente duas unidades de repetição (não colocando o último elemento da unidade por falta de espaço) é ilustrativa dessa generalização. A evolução ao nível da complexidade dos padrões criados decorreu da evolução das crianças relativamente à consciência da estrutura do padrão, traduzida, muitas vezes, na forma como as mesmas usaram e verbalizaram o ‘código’.

As crianças parecem, ainda, assumir a ideia de que poderiam dar continuidade ao padrão repetindo sempre a mesma unidade. É possível inferir esta conclusão atendendo ao facto de (i) as crianças verbalizarem apenas a unidade de repetição e repetirem-na várias vezes por gestos ou utilizando materiais ou outros modos, e (ii) não necessitarem de terminar a representação do padrão com o último elemento da unidade de repetição.

5.3. Padrões de crescimento

Quanto aos padrões de crescimento, aparecem pela primeira vez e de forma espontânea, em estreita ligação com as ilustrações, na 5ª tarefa. As diferentes representações para um mesmo padrão, o caso das frutas e da lagartinha, levaram Fernando, Matilde e Dinis a criarem um padrão de crescimento sem se aperceberem. O facto de serem as próprias crianças a criarem os padrões, e não a copiarem os modelos dos adultos, parece ter influenciado este raciocínio.

As crianças, com o auxílio da história, na 9ª tarefa, conseguiram determinar que existia uma sequência de elementos que aumentava sistematicamente (Papic et al., 2011) e conseguiam fazer previsões sobre o que viria a seguir (Mattone, 2007) adicionando sempre mais um animal aos que já lá estavam. Verificaram também que a repetição das frases “Quem vive neste lugar? Quem venho visitar?” era constante e alternava com a entrada dos animais.

A maioria das crianças, na 10ª tarefa, revela que utiliza os seus conhecimentos anteriores sobre o que é um padrão de repetição e procura encontrar uma unidade que se repita de forma identificável. Bárbara afirma que a seguir ao primeiro círculo azul seria um castanho, partindo do princípio que seria um padrão de repetição e do tipo AB. Parecia mais compreensível para as crianças generalizar a ideia de padrão a partir de uma em que os componentes seriam iguais, tal como nos padrões de repetição (Papic et

al., 2011) e não da ideia de que as relações entre os componentes seriam constantes como nos padrões de crescimento. A partir do momento em que algumas crianças parecem perceber que uma cor corresponde aos animais e outra diferente à expressão, uma das crianças, David, refere que está a acontecer “um crescimento” mas não consegue explicitar o seu raciocínio, cabendo a Jacinto essa verbalização. Jacinto evidencia que tomou consciência da estrutura numérica do padrão (Papic et al., 2011) fazendo a correspondente expansão numérica, o que lhe permite dar continuidade ao padrão. A associação entre o numeral cardinal e o numeral ordinal, em que associam o número de vezes que cada animal aparece na história adicionando um para ter o termo seguinte, conduz à percepção da relação $n+1$.

No geral, o grupo parece ter tomado consciência da forma correta de continuar o padrão, quer na sua estrutura numérica quer na sua estrutura espacial, tendo sido várias as crianças que demonstraram que conseguiriam dar continuidade ao padrão. O recurso ao visual, quer com a utilização de cartões quer com a utilização de cores, parece ter potenciado essa percepção. No decurso de outra tarefa que não estava incluída na investigação pode ser observada, nas tiras de papel, a construção de padrões de crescimento, de forma algo espontânea, tendo as crianças sido influenciadas sobretudo pela 10^a tarefa.

Quanto aos padrões de crescimento visuais, apresentados na 11^a tarefa, para a imagem dos gelados, a maioria das crianças conseguiu analisar como é que as figuras mudam e quantificam essa mudança (Billings et al., 2008) de uma forma implícita, utilizando o sistema de contagem para adicionar um ao termo anterior, embora num primeiro momento o façam apenas para os gelados visíveis na imagem. Identificam-se diferentes estratégias de pensamento que são percebidas pelo questionamento que foi feito, tendo a maioria das crianças indexado o número de ordem do gelado ao número de bolas que cada gelado tem (Billings et al., 2008). Desta forma, conseguem relacionar o número de posição que se encontra por baixo de cada gelado com o número de bolas por cima do cone, produzindo uma generalização que lhes permite chegar num segundo momento, ao quarto, ao sexto, ao oitavo e até ao décimo gelado. A indexação feita pelas crianças ao número posicional da figura foi suportada pela reta numérica disponível na sala e pelo seu conhecimento da sequência numérica, relacionando os números com a

sequência dos números naturais, já que se tratava de um padrão de crescimento simples cujo termo geral era n . Esta relação entre o número que está por baixo do gelado e o número de bolas que está em cima do cone foi referida por algumas crianças, e identificada por elas, como uma capacidade para realizar operações matemáticas: “já sei fazer contas”, “contas difíceis”. Por uma questão de vocabulário e por entender que os ordinais superiores ao *décimo* estariam um pouco fora do alcance de crianças de 4 anos, não fui além deste número nesta investigação. No entanto, observei, que utilizaram com propriedade os termos ordinais do *primeiro* ao *décimo*.

Posso considerar que a maioria das crianças conseguiu efetuar uma *generalização próxima* (Vale Pimentel, Barbosa et al., 2011), que não se baseou num raciocínio recursivo, mas sim num raciocínio funcional, uma vez que algumas crianças conseguiram determinar a formação de uma lei geral: a ordem do gelado corresponde ao número de bolas do gelado.

A maioria das crianças consegue construir, utilizando as tampas, as figuras seguintes indexando o número posicional ao que muda na variável dependente e procurando relações entre a variável dependente e a independente. Este processo, descrito por Billings et al. (2008) como uma análise de correspondência de mudança, permite que as crianças consigam estender a figura para um determinado número “ n ”. Essa correspondência funcional feita pelas crianças parece ter sido facilitada pelo facto de o número posicional das primeira três figuras se encontrar visível e colocado por baixo de cada gelado (Warren & Cooper, 2008). Billings et al. (2008), citando Orton et al. consideram que as crianças devem ser encorajadas a utilizar a própria estrutura do padrão pictórico. Algumas crianças conseguem responder acertadamente à questão de quantas bolas teria o gelado “ n ”, mesmo sem terem construído o gelado. Verificou-se esta ocorrência para o sexto, o oitavo e até o décimo gelado. Apenas uma das crianças, Tatiana, refere que não pode construir um dos gelados, porque lhe falta o anterior, mas depois de o ter construído parece perceber que já não necessita de construir mais para responder a esta questão, respondendo corretamente às questões que lhe são propostas. Estes resultados sugerem que as crianças conseguiriam fazer uma *generalização distante* se o seu conhecimento numérico o permitisse, já que dão evidência de terem encontrado a relação geral entre qualquer termo e a respetiva ordem.

Para a imagem das flores, a maioria das crianças não consegue responder corretamente à questão do que viria a seguir, com a mesma facilidade com que responderam à mesma questão aquando do problema dos gelados. Mesmo identificando o número correto de elementos em cada canteiro, relativamente aos primeiros três canteiros visíveis na imagem, as crianças não conseguem perceber que a resposta correta seria adicionando mais dois, ou seja, não conseguiram quantificar corretamente essa mudança (Billings et al., 2008).

Algumas crianças utilizam uma estratégia recursiva. Mesmo não conseguindo determinar corretamente o que muda de um termo para outro, procuram uma lei geral não tendo em conta o número certo de flores em cada canteiro e como mudam em cada termo. Jacinto parece tentar indexar o número posicional da figura com o número de flores em cada canteiro, tal como fizera para os gelados e constrói, para o quarto canteiro, uma figura com quatro elementos que coloca entre as construções que efetuou para o primeiro e segundo canteiro, não conseguindo verbalizar porque o fez. David faz corresponder verbalmente o número certo de flores do quarto canteiro, mas parece não conseguir determinar a lei de formação destas figuras. Considera que são nove flores mas fica a dúvida se quando refere que depois dos oito é o nove, estará a identificar o padrão percebendo que a formação implica o acréscimo de duas flores a cada termo ou se apenas refere a sequência dos números naturais. A dificuldade em determinar o modo como cada variável muda e a quantificação dessa mudança (Billings et al., 2008) foi determinante para não conseguirem encontrar um padrão nestas imagens.

Ao procurarem uma relação entre as figuras das flores, tentando indexar o número posicional da figura (Billings et al., 2008) e não conseguindo determinar essa relação, as crianças não conseguiram determinar o número de flores do canteiro a seguir.

Na discussão em grande grupo quando lhes é pedido para realizar o registo das flores que existiriam no quarto canteiro, apenas um pequeno grupo de crianças consegue determinar corretamente a quantidade exata que estaria no quarto canteiro. A compreensão da iteração de duas unidades de um termo para o outro foi suportada pelo recurso da reta numérica. O registo feito pelas crianças das flores do quarto canteiro é revelador do seu enfoque na estrutura numérica de saltos de dois em dois e do seu

alheamento à estrutura do padrão pictórico, uma vez que não reproduziram a disposição em L.

A complexidade da tarefa das flores poderá ter influenciado os resultados apresentados nesta investigação mas devido ao fator tempo não consegui realizar mais tarefas deste género. Ao padrão dos gelados, em que existia uma disposição linear e uma progressão dos números consoante a reta numérica, seguiu-se o padrão das flores, que apresentou uma dificuldade acrescida e demasiadamente abrupta, relativamente à anterior, com a disposição em L e a progressão de dois em dois. Os resultados obtidos com o padrão das flores sugerem que teria sido pertinente explorar um padrão de crescimento de complexidade intermédia entre a exploração do padrão dos gelados e do das flores.

5.4. Fatores influenciadores

O desafio que se coloca quando se trabalha matemática com crianças pequenas parece estar diretamente relacionado com a capacidade do docente criar e selecionar tarefas que sejam de algum modo desafiantes e motivadoras (Vale, Pimentel, Barbosa et al., 2011) mas também da habilidade do docente em reconhecer nas crianças potencialidades de modo a que comuniquem matematicamente com autonomia e criatividade (Oers, 2013). A abordagem intencional, utilizando livros infantis, para trabalhar e desenvolver o pensamento algébrico em crianças tão pequenas, contrariando a visão de que a álgebra apenas se encontra ligada à resolução de equações, revelou-se significativa, fornecendo o trabalho com padrões o estímulo para desenvolver esse pensamento.

As crianças mostraram-se envolvidas nas tarefas e falavam com motivação sobre padrões de repetição e de crescimento, utilizando o vocabulário associado a eles. Também o envolvimento dos pais nas atividades propostas no âmbito da presente investigação, através dos diferentes relatos ou de registos fotográficos que me iam fazendo chegar, foi revelador dessa motivação. Não só as crianças estavam a aprender, mas também os seus pais. Muitas das vezes eram eles próprios que me questionavam sobre a própria investigação para tentar perceber o que os seus filhos iam dizendo. As crianças não só aplicavam corretamente a expressão padrão de repetição ou de crescimento como nas suas explicações davam pormenores sobre o seu significado, conteúdos que, para alguns pais, eram ouvidos pela primeira vez.

Outro fator que considero influenciador dos resultados desta investigação, foi o questionamento que fui fazendo durante as tarefas permitindo que as crianças focassem o seu pensamento, fomentando o desenvolvimento do raciocínio lógico (Threlfall, 1999), comunicando os seus pensamentos através de gestos e da verbalização com as suas próprias palavras (Borrvalho et al., 2007). O reforço da ideia de repetição no decurso de algumas tarefas foi potenciador da identificação da unidade de repetição por parte das crianças. Segundo Threlfall (1999) a perceção da unidade de repetição não ocorre de forma natural, cabendo ao docente ensiná-la da forma que achar mais adequada.

Bárbara e Luís tiveram dificuldade em realizar algumas das tarefas. Estas duas crianças não participaram de modo contínuo e do mesmo modo ao longo desta investigação. Bárbara não participou nas primeiras cinco tarefas e Luís participou nas primeiras quatro tarefas e nas últimas três. A falta de continuidade no caso do Luís que não desenvolveu um trabalho adequado com padrões de repetição parece ter feito com que não tivesse conseguido “ver” os padrões da mesma forma que a maioria das crianças. O seu conceito de unidade de repetição e de tipo de padrão não permitiu a Luís ver o padrão como um todo mas também relacionando-o com a unidade de repetição (Threlfall,1999). O caso da Bárbara foi semelhante. A Bárbara, quando iniciou as tarefas no âmbito do presente estudo, nunca tinha trabalhado com padrões, nem na forma de copiar e continuar, nem a construir os seus. A nível de conceitos estava bastante atrás do restante grupo. Os desempenhos destas duas crianças parecem reforçar a ideia da importância da intencionalidade educativa incidente na exploração de padrões.

As tarefas tiveram como ponto de partida a criação de padrões e não apenas copiar e continuar (Threlfall, 1999) parecendo que constitui um contexto significativo para as crianças seguirem as suas próprias estratégias e não modelos criados por outros. A diversidade das tarefas, o tipo de oportunidades criadas e a maneira como as crianças discutiam os seus padrões e os dos outros amigos parece ter criado esse contexto.

5.5. Reflexão pessoal sobre o percurso investigativo

Quando assumi a decisão de realizar esta investigação com o meu próprio grupo, fi-lo por um lado por uma questão de conveniência sabendo que teria que o fazer no horário normal de sala de aula, mas também que me permitisse desenvolver profissionalmente. Ao refletir sobre a minha prática e a forma como a exerço há 23 anos, consegui olhar criticamente para conceções que dava como adquiridas.

O questionamento, a reflexão, a melhoria de práticas de sala, possibilitaram o enriquecimento quer do meu trabalho quer do trabalho desenvolvido pelas próprias crianças. Fui capaz de direcionar o meu trabalho não só tendo em conta a vertente de educadora, mas também refletindo como uma investigadora, procurando na teoria as razões que fundamentavam a prática. As crianças adquiriram uma nova atitude perante a matemática e eu melhorei a minha prática profissional, influenciando-nos e motivando-nos mutuamente.

O entusiasmo que se gerou à volta do trabalho com padrões ultrapassou as quatro paredes da sala. As crianças levaram-no com elas: aos amigos das outras salas, aos irmãos mais velhos, aos seus pais. Os livros onde encontravam padrões, as fotografias com exemplos, as ocorrências na sala e fora dela provocaram nelas uma determinação para aprender tudo o que com eles fosse relacionado, encontrando até relações e padrões que escapariam a um olhar menos atento. Quanto aos pais das crianças deste grupo, a comunicação da presente investigação foi recebida com entusiasmo, principalmente por se centrar na área da matemática, e vista pela grande maioria como um aspeto importante no trabalho que desenvolvo. Talvez por isso, durante a maior parte da investigação, se sentiram tão envolvidos, partilhando-se todas as novas aquisições, minhas e das crianças.

Dito isto, não considerei difícil o procurar o distanciamento necessário para poder observar e analisar as situações sem ter em conta conhecimentos prévios que pudessem afetar essa análise, mas antes considerei que as atitudes e vivências que decorriam do normal contexto de sala de aula complementavam os dados recolhidos na investigação. Cabe aos educadores possuírem e procurarem conhecimentos para poderem fornecer bases adequadas às crianças (Fox, 2006) e esta investigação conseguiu que eu

aprofundasse os meus. No entanto, sem um envolvimento pessoal e um gostar daquilo que se faz, não é possível, na minha perspetiva, envolver e entusiasmar os outros, principalmente se forem crianças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarenga, D. & Vale, I. (2007). A exploração de problemas padrão: um contributo para o desenvolvimento do pensamento algébrico. *Quadrante*, 15(1), 27-55.
- Barros, M.P. & Palhares, P. (1997). *A Emergência da matemática no jardim-de-infância*. Porto: Porto Editora.
- Billings, E. M. H., Tiedt, T. L. & Slater, L. H. (2008). Algebraic thinking and pictorial growth patterns. *Teaching Children Mathematics*, 302-308.
- Blanton, M & Kaput, J (2011). *Functional Thinking as a Route Into Algebra in the Elementary Grades*. In Early Algebraization Advances in Mathematics Education, 5-23.
- Boavida, A., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I. & Pimentel, T. *A experiência matemática no ensino básico- Programa de formação contínua em matemática para professores dos 1º e 2º ciclos do ensino básico*. (2008). Ministério de educação. Direção geral de inovação e desenvolvimento curricular. Lisboa.
- Bogdan, R. & Biklen, S. K. (1994). *Investigação Qualitativa em investigação*. Porto: Porto Editora.
- Borrvalho, A., Cabrita, I., Palhares, P. & Vale, I. (2007). *Os Padrões no Ensino e Aprendizagem da Álgebra*. Em I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca, L. Santos & P. Canavarro (Orgs), *Números e Álgebra* (pp. 193-211). Lisboa: SEM-SPCE.
- Canavarro, A. P. (2007). O pensamento algébrico na aprendizagem da matemática nos primeiros anos. *Quadrante*. 16, (2).81-118.
- Carmo, H. & Ferreira, M. (2008). *Metodologia de investigação. Guia para a auto-aprendizagem*. (2ª edição). Universidade Aberta: Lisboa.
- Castro, J. & Rodrigues, M. (2008). *Sentido de número e organização de dados. Textos de apoio para educadores de infância*. Lisboa: DGIDC
- Coutinho, C. P. (2011). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: Teoria e prática*. Coimbra: Almedina
- DEB (1997). *Orientações curriculares para a educação pré-escolar*. Lisboa. Ministério de Educação

- Dubon, L. P. & Shafer, K.G. (2010). Storyboards for meaningful patterns. *Teaching Children Mathematics*. 325-329.
- Fox (2006). *Connecting Algebraic Development to Mathematical Patterning in Early Childhood*. Queensland University of Technology.
- Garrick, R., Threlfall, J., & Orton, A. (1999). Pattern in the nursery. In A. Orton (Ed.), *Patterns in the teaching and learning of mathematics* (pp. 18-30). London: Cassell.
- Kaput, J. (2008). What is algebra? What is algebraic reasoning? In J. Kaput, D. Carraher & M. Blanton (Eds.), *Algebra in the early grades* (pp. 5-17). New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Léssart-Herbert, M., Goyette, G. & Boutin, G. (2005). *Investigação qualitativa: Fundamentos e práticas*. (2ª edição) Lisboa: Instituto Piaget.
- Loureiro, C. (2006). *Os livros de Histórias e a Matemática*. In Actas Profmat. Lisboa: APM.
- Matos, J.F. & Carreira S.P. (2004). *Estudos de caso em Educação matemática – Problemas actuais*. Quadrante, 3(1), 19-53.
- Mattone, L. (2007) “I know an old lady”: Using Children’s literature to explore patterns. *Teaching children mathematics*, 202-205
- Moreira, D. & Oliveira I. (2003). *Iniciação á matemática no jardim-de-infância*. Lisboa: Universidade aberta.
- Mulligan, J. (2013). Reconceptualizing early mathematics learning. In A. M. Lindmeier & A. Heinze (Eds.), *Proceedings of the 37th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 139-142). Kiel, Germany: PME.
- National Council of Teachers of Mathematics (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar*. (APM, Trad.) Lisboa: APM. (Obra original publicada em 2000)
- Oers, B. (2013). Challenges in the innovation of mathematics education for young children. *Educational Studies in Mathematics*, 84, 267-272.
- Orton, J. (1999). *Pattern in the teaching and learning of mathematics*. Londres: Cassel.

- Palhares, P. & Mamede, E. (2002). Os padrões na matemática do pré-escolar. *Educare-Educere*(10), 1, 107-123.
- Papic, M., Mulligan, T & Mitchelmore, M. (2011). Assessing the developing of preeschoolers' Mathematical Patterning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 42(3).237-268.
- Pimentel, T.;Vale,I.;Freire,F.;Alvarenga. & Fão, A. (2010). *Matemática nos primeiros anos. Tarefas e desafios para a sala de aula*. Lisboa: Texto editores.
- 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. In GTI *Refletir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM 5-28.
- Smole, K. , C. S., Rocha, Glauce H. R., Cândido, Patrícia T., Stancanelli & Renata (2007). *Era uma vez na Matemática: uma conexão com a literatura infantil*. (6ª edição). São Paulo: CAEM, Centro de Aperfeiçoamento do Ensino da Matemática, Instituto de Matemática e Estatística da USP.
- Suh, J. M. (2007). Developing Algebra- “Rithmetic” in the elementary Grades. *Teaching Children Mathematics*.246- 253.
- 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., Pimentel. T., Alvarenga, D. & Fão, A. (2011). *Uma proposta didática envolvendo padrões- 1º e 2º ciclo do ensino Básico – Material de apoio ao Novo Programa do Ensino Básico*. Viana do Castelo: Escola superior de Educação.
- Vale, I., Pimentel, T, Barbosa, A., Borralho, A., Cabrita, I. & Fonseca, L.(2011). *Padrões em matemática. Uma proposta didática do novo programa para o ensino básico*. Lisboa: Texto Editores.
- Warren, E. & Cooper, T. (2008). Generalising the pattern rule for visual growth: Actions that support 8 year olds' thinking. *Educ. Stud. Math.* 67.171-185.
- Wilburn, M. J. , Napoli, M., Keat, J. B. ,Dile,K.,Trout, M. & Decker, S. (2007). Journeying into Mathematics through storybooks. A Kindergarten story. *Teaching Children Mathematics*, 232-23.

- Ziemba, E. J. & Hoffman, J. (2006). Sorting and Patterning in Kindergarten: From activities to assesement. *Teaching Children Mathematics*.236-241.
- Yin, R. K. (1989). *Case study research: Design and methods*. Newberry Parc: Sage Publications.

ANEXOS

Anexo A – Informação enviada à Diretora Pedagógica

Lisboa, 4 de outubro de 2013

Exma. Senhora Diretora Pedagógica

No âmbito da realização de um trabalho de Mestrado em Educação Matemática na Educação Pré-escolar e no 1º e 2º Ciclo do Ensino Básico, na Escola Superior de Educação de Lisboa, sob a orientação da professora Doutora Margarida Rodrigues, pretendo analisar as potencialidades da literatura infantil na emergência do pensamento algébrico na educação pré-escolar.

Para realizar este estudo, irei recolher dados com o grupo de crianças de que sou titular de turma, o que implicará a gravação áudio e vídeo do trabalho realizado pelos alunos, dos seus diálogos e, também, da observação de tarefas propostas.

As gravações áudio e vídeo serão utilizadas exclusivamente no âmbito deste trabalho. Os nomes das crianças serão alterados, garantindo assim a preservação da privacidade das crianças e também da própria escola.

Todos os encarregados de educação das crianças deste grupo serão contactados, para que seja solicitada a devida autorização por escrito.

Agradeço desde já a atenção dispensada.

Anexo B – Pedido de autorização aos Encarregados de educação

Lisboa, 11 de outubro de 2013

Exmo.(a) Sr.(a) Encarregado de Educação,

No âmbito da realização de um trabalho de Mestrado em Educação Matemática na Educação Pré-escolar e no 1º e 2º Ciclo do Ensino Básico, na Escola Superior de Educação de Lisboa, sob a orientação da professora Doutora Margarida Rodrigues, pretendo analisar as potencialidades da literatura infantil na emergência do pensamento algébrico na educação pré-escolar.

Para o desenvolvimento deste trabalho será necessário realizar gravações áudio e vídeo do trabalho realizado em alguns momentos do dia, bem como alguns registos fotográficos. Esta recolha será feita exclusivamente por mim.

As gravações áudio e vídeo serão utilizadas exclusivamente no âmbito deste trabalho. Os nomes das crianças serão alterados, garantindo assim a preservação da privacidade das crianças e também da própria escola.

Solicito assim a sua autorização para proceder à gravação desses momentos, colocando-me inteiramente ao vosso dispor para qualquer esclarecimento que considere importante.

Grata pela atenção.

Anexo C - Sinopse da história “ A lagartinha muito comilona”⁷

A história conta a transformação de uma lagartinha em borboleta que é levada a cabo depois de a lagarta comer uma quantidade específica de alimentos num determinado período de tempo.

Utilizando a sequência dos dias da semana a lagarta come no primeiro dia uma maçã, no segundo dia duas peras, no terceiro dia três ameixas, no quarto dia quatro morangos e no quinto dia cinco laranjas. No sexto dia a lagarta muito comilona come uma fatia de bolo, um gelado, um pepino, uma fatia de queijo, uma rodela de chouriço, um chupa-chupa, uma fatia de bola, uma fatia de tarte de cereja, uma salsicha, um queque uma fatia de melancia e no sétimo uma folha muito grande, associando-se assim, nos primeiros cinco dias, as quantidades de fruta comida aos dias em que as comeu.

A história termina com a transformação da lagartinha em borboleta.

Assim, a narrativa percorre os dias da semana associando-os às quantidades de frutas, exceção feita para o sábado e para o domingo que dão a finalização da história.

⁷ Carle, E. (2011)

Anexo D - Sinopse da história “A casa da Mosca Fosca”⁸

A Mosca Fosca vai dar uma festa para inaugurar o seu novo lar e faz um bolo de amora que, pelo seu aroma, atrai uma série de animais. Os animais vão chegando um a um batendo à porta da sua casa e repetindo as seguintes frases: “Quem vive neste lugar? Quem venho visitar?”. Ao que a Mosca responde referindo que mora ela e os restantes animais que entretanto foram aparecendo. Sempre verbalizado pela mesma ordem com que eles foram aparecendo, acrescentando sempre o último animal que chegou.

Antes da chegada da personagem seguinte sentam-se todos para começar a merendar mas quando tentavam principiar o lanche chega outro animal que repete a mesma expressão “Quem vive neste lugar? Quem venho visitar?”. Esta expressão é sempre dita antes da chegada de uma nova personagem.

Os animais que vão aparecendo são sete, um escaravelho, um morcego, um sapo, uma coruja, uma raposa, um lobo e um urso.

O urso é o último a chegar comendo o bolo todo sozinho e terminando a história.

⁸ Mejuto, E. (2004)