

## A emergência do pensamento algébrico: padrões na creche e no jardim de infância

## The emergence of algebraic thinking: patterns in kindergarten and nursery school

JOANA REIMÃO

joanareimao95@gmail.com

Colégio Cantinho das Descobertas - Montijo

FÁTIMA MENDES

fatima.mendes@ese.ips.pt

Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal  
Centro de Investigação em Educação e Formação - CIEF

### Resumo

O estudo apresentado tem como objetivo compreender o modo como crianças de creche e jardim de infância evidenciam aspetos da emergência do pensamento algébrico no contexto de atividades com padrões. São analisadas as atividades de crianças com padrões, espontâneas ou propostas pela educadora estagiária. Os resultados evidenciam que as crianças envolvidas são capazes de descrever, inventar e continuar padrões de repetição e identificar a sua unidade de repetição.

### Palavras-chave:

Emergência do pensamento algébrico; Padrões de repetição; Educação de infância

### Abstract

The study presented aims to understand how kindergarten and nursery school children show aspects of the emergence of algebraic thinking in the context of activities with patterns. Children's activities with patterns, spontaneous or proposed by the preservice teacher, were analyzed. The results show that the children involved are able to describe, invent and continue a repetitive pattern and identify its repeating unit.

### Key concepts:

Emergence of algebraic thinking; Repetitive patterns; Early childhood education.

## **Introdução**

Este artigo decorre de uma investigação, realizada pela primeira autora, no âmbito das unidades curriculares de estágio do Mestrado em Educação Pré-Escolar (Reimão, 2020), cujo objetivo é compreender o modo como crianças de creche e jardim de infância evidenciam aspetos da emergência do pensamento algébrico no contexto de atividades com padrões.

Nas últimas décadas, quando os matemáticos procuravam uma caracterização atual para a Matemática, chegaram à ideia consensual de que é a ciência dos padrões (Devlin, 2002). Esta temática é de extrema importância e, por isso, Hohmann e Weikart (2011) afirmam que “experiências que envolvam diferenças e variações graduais, criação de padrões e ordenação constituem uma forma importante de levar as crianças a organizar e encontrar sentido no mundo.” (p. 705). Os padrões são apresentados como um tema estruturante da Matemática pois o facto de as crianças conseguirem identificar relações presentes num determinado padrão e, conseqüentemente, a sua generalização, contribui para o desenvolvimento de competências matemáticas no futuro. Também as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar

(OCEPE) (Silva et al., 2016) referem que a exploração de padrões é essencial, pois inclui “elementos importantes para o desenvolvimento do raciocínio matemático” (p. 75).

## **1. Padrões e pensamento algébrico**

### **1.1. O pensamento algébrico e a sua relação com os padrões.**

A expressão pensamento algébrico está relacionada com o reconhecimento, numa dada situação matemática, do que é geral e à expressão dessa generalização (NCTM, 2007). Pode ser definido como uma forma particular de construção de sentido matemático relacionado com a simbolização. Envolve o uso significativo dos símbolos, quer o significado seja guiado pelas regras sintáticas do sistema simbólico que se está a usar, quer o significado esteja relacionado com propriedades da situação que está a ser representada por esses símbolos ou com outras representações da mesma situação. Segundo os Princípios e Normas para a Matemática Escolar (NCTM, 2007) o pensamento algébrico diz respeito ao estudo de estruturas (compreender padrões, relações e funções), à simbolização (representar e analisar situações matemáticas e estruturas, usando símbolos algébricos) e à modelação

(usar modelos matemáticos para representar e compreender relações quantitativas). Ou seja, o pensamento algébrico remete para a capacidade que a criança tem de conhecer, compreender e usar símbolos matemáticos para interpretar um problema.

De acordo com Kaput (2008) há dois aspetos fundamentais do pensamento algébrico: (i) a generalização e a formação de padrões; e (ii) a manipulação simbólica e pode ser definido como uma atividade generalizante de ideias matemáticas, defendendo a sua aplicação e desenvolvimento em níveis cada vez mais elementares, designando essa mesma atividade por *early algebra* (Blanton & Kaput, 2011). Pretende-se, no contexto da *early algebra*, que as crianças desenvolvam o raciocínio algébrico que inclua a compreensão de estruturas matemáticas representadas por linguagem e por gestos, utilizando diferentes materiais concretos e representações. A *early algebra* deve iniciar-se pelo estudo de padrões, desde o jardim de infância (JI), uma vez que realizar tarefas com padrões dá oportunidades de desenvolver o pensamento algébrico (Vale & Pimentel, 2013). Também Mendes e Delgado (2008, p. 62) referem que os padrões são “um dos alicerces do pensamento algébrico” (p. 62).

## 1.2. O entendimento de padrão

O termo padrão é complexo e difícil de definir, pois tem inúmeros significados (Clements & Sarama, 2009; McGarvey, 2012), podendo ser utilizado para “referir uma disposição particular ou arranjo de formas, cores ou sons sem óbvia regularidade, formando uma imagem ou uma representação reconhecível” (Palhares & Mamede, 2002, p. 108). No mesmo sentido, Barros e Palhares (2001) referem que o conceito de padrão está ligado a algum tipo de regularidade, ou seja, os padrões podem ser definidos como “disposições que têm subjacentes regras lógicas de formação de sequências. Esses padrões podem ser repetitivos ou não repetitivos” (p. 34).

Os padrões de repetição podem ser definidos como um padrão no qual se identifica a unidade que se repete ciclicamente (Threlfall, 1999), ou seja, esta estrutura cíclica é formada pela aplicação repetida de uma pequena parte do padrão, que se denomina unidade de repetição (Liljedahl, 2004). Dado um padrão de repetição com uma unidade de repetição de comprimento  $n$ , a identificação do próximo elemento pode ser realizada de duas maneiras: (i) existe uma igualdade entre cada elemento do padrão e um dos primeiros  $n$  elementos; e (ii) existe uma

igualdade entre cada elemento do padrão e as posições n dos elementos anteriores a ele (Liljedahl, 2004).

### **1.3. A exploração de padrões na creche e no JI**

Na educação de infância, o trabalho em torno dos padrões centra-se nos padrões de repetição, que assenta “fundamentalmente no desenvolvimento do raciocínio lógico” (Palhares & Mamede, 2002, p. 108). Existem várias características que estão associadas a padrões, nomeadamente a cor, o som, a posição, a forma e o movimento (Palhares & Mamede, 2002). Estas características vão acrescentar uma variedade de possibilidades de concretização de diversos tipos de padrão, ou seja, se pedirmos a um grupo de crianças para disporem um conjunto de objetos de modo a criar um padrão, podemos observar exemplos diferentes uns dos outros, padrões de repetição ou padrões de crescimento.

Warren e Cooper (2007) apresentam uma sequência didática para explorar padrões de repetição com as crianças dos primeiros anos, que pressupõe diferentes graus de complexidade e no âmbito da qual estas devem ter oportunidade de: (i) reproduzir um padrão; (ii) continuar um padrão; (iii) identificar a unidade de repetição; (iv) completar um padrão, o que inclui continuá-lo ou completar espaços e identificar a

unidade de repetição; (v) criar um padrão; e (vi) traduzir um determinado padrão para outro contexto. Este último aspeto possibilita o desenvolvimento da compreensão de conexões entre representações equivalentes, através da identificação das diferenças e das semelhanças entre representações, ou seja, espera-se, essencialmente, que as crianças concluam que a propriedade fundamental do padrão não se altera.

Também Clements e Sarama (2009) propõem uma sequência didática para explorar padrões começando por reproduzir, continuar e criar padrões. Mais tarde, as crianças devem ser capazes de reconhecer a relação entre diferentes representações do mesmo padrão (por exemplo, entre padrões visuais e de movimento, reconhecendo que a sequência verde, azul, verde, azul, ... corresponde a bater palmas, estalar, bater palmas, estalar, ...). Este é um passo importante, segundo estes autores, para fazer generalizações e revelar estruturas subjacentes comuns. Mendes e Delgado (2008) referem que, numa primeira abordagem aos padrões, é fundamental observar, descrever e continuar padrões e, posteriormente, completar e inventar padrões. As crianças podem ainda aprender a identificar a unidade padrão que se repete (ABAB)

ou “cresce” (ABAABAAAB), e utilizá-la para gerar estes dois tipos de padrões (Clements & Sarama, 2009).

Threlfall (1999) apresenta um modelo de ordenação de padrões de repetição conforme a sua complexidade. Para este autor, o padrão do tipo AB é o mais simples seguindo-se, por ordem de dificuldade, os padrões dos tipos AAABBB, AABB, AAB, AAAB, ABC, AAABBBCCC, AABBBCC, ACCCB, AAABC, AABC e AABBC, sendo este último considerado o mais difícil.

#### **1.4. Os padrões nas orientações curriculares para a Educação Pré-Escolar**

Nas OCEPE (Silva et al., 2016) afirma-se que o “envolvimento das crianças em situações matemáticas contribui não só para a sua aprendizagem, como também para desenvolver o seu interesse e curiosidade pela matemática” (p. 76). Relativamente ao trabalho com padrões, referem que este é fundamental para o desenvolvimento do raciocínio matemático das crianças. Contudo, o uso da palavra padrão neste documento vai muito além do Domínio da Matemática, sendo transversal a outros domínios. No Domínio das Expressões, de uma forma implícita, há uma valorização dos padrões rítmicos de movimento. Na Linguagem e Abordagem à Escrita há referências a padrões

associadas a lengalengas, trava-línguas e histórias que possuem ritmos linguísticos, passíveis de serem transformados em sequências matemáticas. No Conhecimento do Mundo os padrões estão interligados como forma de pensar sobre o mundo e de organizar experiências que implicam procurar padrões, raciocinar sobre dados, resolver problemas e comunicar resultados. Ainda podemos identificar padrões nas rotinas diárias, assim como na sequência dos dias da semana, sendo a sequência numérica um padrão de crescimento que é mobilizado frequentemente. No Domínio da Matemática, agrupar, classificar e seriar facilita o trabalho com padrões, pois é através deste tipo de processos iniciais que a criança consegue reconhecer padrões, compreender a sua repetição numa sequência e ser capaz de a continuar, elementos importantes para o desenvolvimento do raciocínio matemático (Silva et al., 2016). Cabe, então, ao Educador partir das experiências diárias das crianças para explorar padrões de uma forma natural e significativa, dando-lhes oportunidade de reconhecer, duplicar e criar padrões simples, assim como de evoluir para padrões mais complexos.

O documento *Kindergarten Mathematics – support document for Teachers* (2014) sustenta que o reconhecimento e a exploração dos padrões inerentes à matemática facilitam a observação de relações e a

compreensão de conceitos matemáticos. De acordo com este documento, experiências como classificar e agrupar podem ajudar na aprendizagem de padrões e esta é fortalecida pelo reconhecimento e identificação de atributos tais como cor, tamanho e forma. Para que as crianças compreendam padrões, numa primeira fase têm de identificar semelhanças e diferenças entre objetos, e podem agrupá-los. Assim que começam a perceber relações entre objetos, reconhecem, também, vários padrões à sua volta. Deste reconhecimento evoluem para a continuação de padrões, a descrição de um determinado padrão e, também, inventar os seus próprios padrões.

Ao longo da exploração de padrões, o educador deve questionar as crianças, mas de forma que estas se sintam à vontade para comunicar sobre o porquê de uma combinação específica de objetos, sons, formas, ações ou cores formar um padrão.

Os padrões são a base do pensamento algébrico e o trabalho com padrões constitui uma das formas “pela qual os alunos mais novos reconhecem a ordem e organizam o seu mundo e revelam-se muito importantes em todos os aspetos da matemática a este nível” (NCTM, 2007, p. 105). As tarefas que envolvem a procura de padrões visam, também, contribuir para a construção de uma imagem mais positiva da

matemática e evidenciar como os diferentes conhecimentos matemáticos se relacionam entre si e com outras áreas. Espera-se que, no contexto do JI, as crianças possam experienciar atividades que envolvam: a classificação e ordenação de objetos, segundo diferentes critérios; o reconhecimento, descrição e continuação de padrões; a análise de padrões de repetição e de crescimento; e a descrição de variações (NCTM, 2007).

## **2. Opções metodológicas**

A investigação que suporta este artigo foi realizada pela primeira autora, educadora estagiária (EE), no âmbito da prática de ensino supervisionada, em contexto de creche e de JI. Teve como propósito compreender o modo como crianças de creche e de JI evidenciam aspetos da emergência do pensamento algébrico no contexto de atividades com padrões. Considerando este objetivo, foi adotada uma metodologia qualitativa seguindo uma abordagem metodológica de investigação-ação, uma vez que esta modalidade de investigação articula a vertente da investigação e a vertente da ação, no sentido de aumentar a compreensão por parte do investigador e ao mesmo tempo obter mu-

danças numa comunidade (Coutinho, 2011). Os dados foram recolhidos através da observação participante, incluindo notas de campo, conversas informais e registos multimédia e da recolha documental. Os participantes no estudo, cujos nomes usados são fictícios, não foram selecionados previamente, estando a sua participação associada às atividades espontâneas em que se envolveram e ao interesse e curiosidade em participar em tarefas propostas pela EE. As crianças de creche tinham idades compreendidas entre 2 anos e 1 mês e 2 anos e 7 meses e as de JI entre 5 anos e 9 meses e 6 anos e 4 meses, à data da recolha de dados.

### 3. Padrões de repetição na creche

#### 3.1. Padrões de repetição com peças de encaixe

Numa sala de creche, num momento de brincadeira, Vasco (2 anos e 5 meses) brincava no tapete com peças de encaixe. Começou por fazer uma torre, que desmanchou, colocando, as peças lado a lado, construindo, por iniciativa própria, um padrão do tipo AB. Quando a EE se apercebe desse facto, aproxima-se da criança, observando a sua exploração e desafia-o a continuar:

EE: Que torre tão grande!

*Vasco sorri o começa a desmontar. Depois coloca as peças lado a lado. (Figura 1, à esquerda)*

EE: O que falta aí?

*Vasco olha para o lado, vê uma peça amarela, retira a última peça vermelha, coloca a amarela e volta a colocar a vermelha. (Figura 1, ao meio)*

EE: Boa! E o que vem a seguir?

*Vasco volta a ir buscar outra peça amarela e coloca-a na sua sequência. (Figura 1, à direita)*

*Figura 1*

*Vasco brinca com peças de encaixe*



A análise do episódio evidencia que Vasco começa a colocar as peças lado a lado, como uma sequência (Figura 1). Ao ser interpelado pela EE, substitui uma peça vermelha por uma amarela, de modo a construir um padrão do tipo AB, identificando, através da ação, a peça que

tem de alterar. Revela ainda, ser capaz de continuar o padrão, novamente através da ação, colocando corretamente a peça seguinte (Figura 1, imagem à direita).

### 3.2. Padrões de repetição com peças coloridas

Numa outra ocasião, no mesmo contexto de creche, Ana (2 anos e 1 mês) e Maria (2 anos e 7 meses) brincavam com peças coloridas de duas cores, vermelha e azul, com formato de anel. A EE sentou-se perto delas e desafiou-as a inventar um padrão, uma vez que as crianças já tinham observado e explorado padrões de repetição em diferentes momentos. À medida que iam inventando a sequência, foram desafiadas a continuá-la e a identificar o que se repetia:

EE: Uau é um padrão! (Figura 2) E que peça vem a seguir?

Ana: Blue (azul)

EE: Boa! E depois?

Ana vai buscar uma peça vermelha e coloca-a na sequência.

EE: Boa! E o que se repete?

Ana coloca as suas mãos por cima de uma peça azul e de uma peça vermelha. (Figura 3)

Figura 2

*Sequência inventada por Ana e Maria*



Figura 3

*Ana mostra o que se repete*



A análise do excerto evidencia que Ana e Maria são capazes de, por sua iniciativa, inventar um padrão do tipo AB com 8 peças (figura 2). O critério utilizado é a cor e não a forma das peças, pois estas não são geometricamente iguais. Depois, Ana identifica as duas peças seguintes, revelando ser capaz de continuar o padrão. Nesta identificação,



Ana utiliza duas estratégias diferentes, na primeira identifica a peça seguinte, utilizando linguagem natural e, na segunda, através da ação, vai buscar a peça seguinte e coloca-a na sequência. Por fim, quando desafiada a identificar a unidade de repetição, recorre às mãos para cobrir as peças que a constituem.

As ações de Vasco, Ana e Maria mostram que se envolvem, naturalmente, em atividades de padrões e que revelam interesse e curiosidade por este tipo de atividades, respondendo aos desafios propostos. As crianças constroem padrões de repetição do tipo AB e o critério em torno do qual construíram as sequências foi a cor. Na primeira tarefa, o critério cor era o único possível, dadas as características do material escolhido, peças geometricamente iguais, mas com cores diferentes. No entanto, na segunda tarefa podia haver outros critérios possíveis, como as formas das peças, mas mais uma vez as crianças usaram a cor como atributo e não a forma das peças.

Em ambas as atividades, as crianças revelam ser capazes de inventar e continuar padrões de repetição do tipo AB, identificando, usando as mãos, a unidade de repetição.

## 4. Padrões de repetição no JI

### 4.1. Padrões de repetição com folhas de árvores

No parque exterior do JI em que estagiou a primeira autora, durante um momento de brincadeira, Bruno (5 anos e 11 meses) começa a apanhar folhas secas. Depois, organiza um conjunto de folhas, dispondo-as em sequência (Figura 4).

*Figura 4*

*Sequência inventada por Bruno*



A EE apercebe-se do que Bruno está a fazer e aproxima-se.

EE: Queres que continue o teu padrão? (*continua o padrão, obtendo a sequência da figura 5*)

Bruno: Sim.

EE: E o que se repete? Qual o bocadinho que é sempre igual?

Miguel: Folha em pé e folha deitada. (*Esta criança, com 6 anos e 2 meses, tinha-se aproximado e observava a sequência*)

Bruno: Este bocadinho. (*apontando para as duas primeiras folhas*)

Figura 5

*Sequência continuada pela estagiária*



O episódio anterior mostra que as crianças identificam a unidade de repetição, mas de formas diferentes, enquanto Miguel a explicita verbalmente, usando linguagem natural, Bruno aponta para as folhas, identificando com as mãos as que se repetem.

A tarefa prossegue e a EE apresenta às crianças um outro padrão mais complexo (Figura 6), desafiando-as a continuar.

Figura 6

*Sequência iniciada pela estagiária*



EE: Conseguem continuar?

Bruno: Sim! (*continua a colocar folhas sequencialmente, até construir a sequência da Figura 7*)

EE: E o que se repete? O que é sempre igual?

Bruno: Folha de pé, folha de pé e folha deitada.

Miguel: Então, são duas folhas em pé e folha deitada.

Figura 7

*Continuação da sequência por Bruno*



A análise do episódio anterior e das figuras 6 e 7 evidencia que Bruno é capaz de continuar um padrão do tipo AAB, ficando com um total de 11 termos. É de realçar que a última unidade de repetição representada não está completa, faltando o termo do tipo B. Depois de construída a sequência, as crianças são desafiadas a identificar o que se repete e ambas revelam saber identificar a unidade de repetição, associando-a à posição das folhas (em pé, deitadas).

#### 4.2. Padrões de repetição com vários tipos de papel

No âmbito da exploração do tema da reciclagem, as crianças tinham estado a rasgar vários tipos de papel (Figura 8) para fazer papel reciclado e, a partir daí, realizam várias atividades com padrões de repetição.

Figura 8

Vários tipos de papel rasgado



Esta tarefa foi planificada e realizada com dois grupos de três crianças. Cada criança foi desafiada a inventar dois padrões diferentes, que foram depois analisados em conjunto. As questões colocadas tiveram como objetivo compreender se as crianças sabiam inventar um padrão, reconhecer um padrão construído por outros e identificar a sua unidade de repetição. As imagens e os excertos seguintes evidenciam

diálogos que surgem neste contexto, bem como algumas das produções de um dos grupos de crianças, constituído por Vasco (6 anos e 4 meses), Duarte (5 anos e 11 meses) e Ana (6 anos e 3 meses).

Depois de as crianças terem inventado padrões recorrendo a diferentes tipos de papel, são interpeladas no sentido de os descrever e comparar.

EE: Algum dos vossos padrões é igual?

Vasco: Sim, o meu (Figura 9) e este (*aponta para o do Duarte, Figura 10*).

EE: Porquê?

Vasco: Nós usámos os mesmos papéis.

EE: E há mais algum igual?

Duarte: Não.

EE: O que se repete no vosso padrão?

Duarte: Este bocadinho (*aponta para os dois primeiros bocadinhos de papel*)

Vasco: É o papel amarelo e o branco.

EE: E no teu Ana?

Ana: Também são os dois primeiros, o jornal e o papel amarelo (Figura 11). Então o meu padrão é igual ao deles?!

EE: Podemos dizer que os vossos padrões são os três do mesmo tipo.

Figura 9

Sequência 1 construída por Vasco



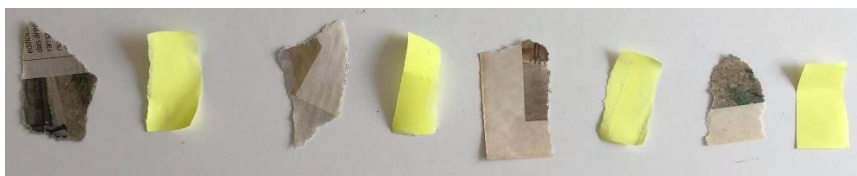
Figura 10

Sequência 1 construída por Duarte



Figura 11

Sequência 1 construída por Ana



Quando as crianças são incitadas a comparar os padrões que construíram, inicialmente apenas Vasco identifica que o seu padrão é igual

ao de Duarte (Figuras 9 e 10), porque utilizaram o mesmo tipo de papéis. Quando são questionadas sobre se mais algum padrão é igual, todas concordam que não. São então convidadas a identificar as unidades de repetição dos seus padrões. Nesta altura, Duarte identifica a unidade de repetição, recorrendo aos dedos para apontar, enquanto Ana a identifica verbalmente. Quando é questionada, Ana compreende que a sua unidade de repetição também é constituída por dois elementos, o que explicita oralmente, questionando a EE, logo de seguida, sobre se o seu padrão também é do mesmo tipo do dos colegas. Este facto mostra que Ana vai mais longe e é capaz de identificar que as três sequências têm uma mesma unidade de repetição (tipo AB), embora os tipos e cores de papel não sejam os mesmos, evidenciando a sua capacidade de abstração.

Tendo como objetivo a descrição e comparação dos padrões construídos pelas crianças, a EE desafia novamente as crianças.

EE: Duarte, e o teu outro padrão, consegues descrevê-lo?

Duarte: Jornal, amarelo, amarelo, jornal, amarelo, amarelo, jornal, amarelo, amarelo. (Figura 12)

EE: E o que se repete?

Duarte: Jornal, amarelo, amarelo.

EE: Concordas, Ana?

Ana: Sim.

Figura 12

Sequência 2 construída por Duarte



EE: E como é teu padrão?

Ana: É: jornal, jornal, branca, branca, jornal, jornal, branca, branca, jornal, jornal, branca, branca. (Figura 13)

EE: E o que se repete?

Ana: Jornal, jornal, branca, branca.

Figura 13

Sequência 2 construída por Ana



A investigadora continua a questionar as crianças:

EE: Concordas, Vasco?

Vasco: Sim.

EE: E como é o teu padrão?

Vasco: Branco, jornal, amarela, branco, jornal, amarela, branco, jornal, amarela. (Figura 14)

EE: E o que se repete?

Figura 14

Sequência 2 construída por Vasco



Vasco: Todas as cores.

EE: Como assim?

Vasco: Branco, jornal e amarela.

EE: Concordas Duarte?

Duarte: Sim!

EE: E alguns destes padrões são iguais?

Vasco: Não!

EE: Porquê? Queres explicar?

Vasco: Porque o meu repete estas três diferentes, no da Ana repete duas iguais e duas iguais e no do Duarte repete uma e duas iguais.

As figuras 12, 13 e 14, bem como a análise do episódio anterior, evidenciam que as crianças inventam sequências com unidades de repetição mais complexas do que AB, sendo capazes de as descrever e identificar a sua unidade de repetição. Duarte inventa um padrão do tipo ABB, com um total de 9 termos e identifica a unidade de repetição. Ana revela ser capaz de inventar um padrão do tipo AABB, com

um total de 12 termos, de o descrever e de reconhecer, também, a sua unidade de repetição. Finalmente, Vasco inventa um padrão do tipo ABC com um total de 9 termos e descreve-o. Quando é desafiado a nomear a unidade de repetição, inicialmente utiliza a expressão “todas as cores”, uma vez que, para construir o seu padrão usou todos os tipos e cores de papéis disponíveis, no entanto quando clarifica, nomeia todos os termos que constituem a unidade de repetição, sem dificuldade. Por fim, as crianças são questionadas sobre se algum dos seus padrões (Figura 12, 13 e 14) são iguais (do mesmo tipo) e Vasco afirma que não, justificando que todos têm unidades de repetição diferentes. A sua explicação revela ainda que consegue descrever corretamente cada unidade de repetição, fundamentando o que é diferente entre elas, sem se socorrer da cor ou do tipo de papel, mas apenas do tipo de repetição envolvida. Ou seja, identifica o que se repete, em cada uma, apesar de não haver uma correspondência direta, de umas para outras, no que respeita às características físicas dos seus termos, o que se aproxima, mais do que nos casos anteriores, do processo de generalização e revela a sua capacidade de abstração.

## **5. A emergência do pensamento algébrico no contexto de creche**

Nas atividades em que as crianças de creche se envolveram espontaneamente, evidenciam ser capazes de inventar e continuar padrões de repetição do tipo AB e, em particular na segunda atividade, revelam saber identificar a unidade de repetição, através da ação (colocando as mãos por cima das peças), ainda que uma delas a identifique numa ordem inversa, o que é natural, considerando a sua idade. Estes aspetos vão ao encontro do que é preconizado por vários autores (Clements & Sarama, 2009; Mendes & Delgado, 2008; Warren & Cooper, 2006) que referem que as crianças, nos primeiros anos, devem começar por reproduzir, continuar e criar os seus padrões e só mais tarde identificar a unidade de repetição (por exemplo, do tipo AB). Nas atividades que realizaram, as crianças participantes do estudo inventaram apenas padrões do tipo AB pois, tal como refere Threlfall (1999), estes são os mais simples, de acordo com o seu modelo de ordenação de padrões de repetição.

Nas atividades em que inventaram padrões, escolheram sempre o critério cor, mesmo havendo outros atributos possíveis, associados aos objetos com que brincavam. Este aspeto está de acordo com o que é

referido pelo NCTM (2007) que explicita que, inicialmente, as crianças concentram-se numa única propriedade ou atributo dos objetos, evoluindo depois na perceção de que um mesmo objeto pode ter múltiplas propriedades ou atributos, podendo surgir, assim, diferentes modos de o agrupar.

## **6. A emergência do pensamento algébrico no contexto de JI**

As atividades em que se envolveram as crianças do JI, focam-se na exploração de padrões de repetição, tendo surgido a primeira de uma brincadeira espontânea das crianças, enquanto a segunda foi planificada. Este facto tem em conta que a observação e intervenção por parte do educador em momentos de brincadeira livre se podem transformar em situações ricas em oportunidades de aprendizagem não previstas (Silva et al., 2016).

Nas atividades que realizaram sobre padrões de repetição, evidenciam ser capazes de perceber o que é um padrão de repetição, que este é constituído por várias unidades de repetição, de inventar padrões de vários tipos e de os descrever.

No que respeita a inventar padrões, em todas as atividades propostas ou desenvolvidas espontaneamente, as crianças foram capazes de criar diferentes tipos de padrões, progressivamente mais complexos.

Quando as crianças foram desafiadas a inventar dois padrões diferentes entre si, para além dos padrões do tipo AB, também surgiram padrões do tipo AAB, ABB, AABB e ABC. Para além de os inventarem, foram capazes de os descrever e continuar até um máximo de 12 termos. Neste tipo de padrões as crianças identificaram ainda a unidade de repetição.

Na última tarefa, com tipos de papel, as crianças evidenciaram compreender e identificar padrões de repetição do tipo AB representados com papéis diferentes, o que está de acordo com o que é referido por Warren e Cooper (2006) que explicitam que, quando uma criança é capaz compreender as conexões existentes entre representações equivalentes, espera-se que reconheça que a propriedade fundamental do padrão não se altera.

## **Considerações finais**

As crianças da creche envolveram-se, espontaneamente, em atividades com padrões, revelando interesse e curiosidade na exploração de padrões nos momentos de brincadeira livre, ao mesmo tempo que emergem conhecimentos e aprendizagens (Silva et al., 2016). Este envolvimento natural foi possível porque tinham à sua disposição materiais a partir dos quais podiam inventar e construir padrões. De acordo

com Garrick, Threlfall e Orton (1999), cabe ao educador oferecer uma diversidade de situações a partir das quais as crianças exploram materiais diversificados e com eles constroem padrões, sendo encorajadas a partilhá-los com os seus pares e com os adultos, contribuindo assim, para uma aprendizagem significativa, mas simultaneamente única.

Também as crianças do JI se envolveram em atividades com padrões, inventando, continuando e descrevendo padrões e identificando a unidade de repetição, tal como explicitado nas trajetórias de desenvolvimento e aprendizagem associadas aos padrões, propostas por Clements e Sarama (2011). Além disso, foram também capazes de reconhecer relações entre as diferentes representações do mesmo padrão, passo fundamental para que façam generalizações e revelem estruturas subjacentes comuns (Clements & Sarama, 2009), aspetos reveladores da emergência do pensamento algébrico.

### Referências Bibliográficas

- Barros, M. & Palhares, P. (2001). *Emergência da Matemática no Jardim-de-Infância*. Porto Editora.
- Blanton, M. L. & Kaput, J. J. (2011). Functional thinking as a route into algebra in the elementary grades. In J. Cai & E. Knuth (Eds.), *Early algebraization: A global dialogue from multiple perspectives* (pp. 5-24). Springer.
- Clements, D. & Sarama, J. (2009). *Early Childhood Mathematics Education Research. Learning Trajectories for Young Children*. Routledge.
- Clements, D. & Sarama, J. (2011). *Learning and Teaching Early Math – The Learning Trajectories Approach*. Routledge.
- Coutinho, C. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Edições Almedina.
- Devlin, K. (2002). *Matemática: a ciência dos padrões*. Porto Editora.
- Garrick, R., Threlfall, J., & Orton, A. (1999). Pattern in the nursery. In A. Orton (Ed.), *Pattern in the teaching and learning of mathematics* (pp. 1–17). Cassell.
- Hohmann, M. & Weikart, P. (2011). *Educar a Criança* (6ª ed.). Fundação Calouste Gulbenkian.
- Kaput, J. (2008). What is algebra? What is algebraic reasoning? In Kaput, J., Carraher, D. W. & Blanton, M. L. (Eds.), *Algebra in the early grades* (pp. 5-17). Routledge.
- Liljedahl, P. (2004). Repeating pattern or number pattern: The distinction is blurred. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 26(3), 24-42.
- Manitoba Education. (2014) *Kindergarten Mathematics – support document for Teachers: Manitoba Curriculum Framework of Outcomes*. Winnipeg, MB: Manitoba Education.
- McGarvey L. M. (2012). What is a pattern? Criteria used by teachers and young children. *Mathematical Thinking and Learning*, 14(4), 310-337.



- Mendes, F., & Delgado, C. (2008). *Geometria*. Lisboa: Ministério da Educação-DGIDC.
- NCTM (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. APM.
- Palhares, P. & Mamede, E. (2002). *Os padrões na matemática do pré-escolar*. Educare.
- Reimão, J. (2020). *Padrões na creche e no jardim de infância: a emergência do pensamento algébrico e do raciocínio matemático*. [Relatório de Mestrado. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal]. <http://hdl.handle.net/10400.26/33367>
- Silva, I. L., Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Ministério da Educação-DGE.
- Threlfall, J. (1999). Repeating patterns in the early primary years. In A. Orton (Ed.), *Patterns in the teaching and learning of mathematics* (pp. 18-30). Cassell.
- Vale, I. & Pimentel, T. (2013). *Raciocinar com Padrões Figurativos*. <http://www.spiem.pt/eiem2013/wp-content/uploads/2013/05/GD1C7ValePimentel.pdf>
- Warren, E., & Cooper, T. (2006). Using repeating patterns to explore functional thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 11(1), 9-14.

### Notas biográficas:

**Joana Reimão** é licenciada em Educação Básica e mestre em Educação Pré-Escolar, tendo concluído a sua formação em julho de 2020 na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal. Atualmente desenvolve a sua prática profissional na valência de creche no Colégio Cantinho das Descobertas no Montijo.

**Fátima Mendes** é licenciada em Matemática, Ramo de Formação Educacional, mestre em Educação e Desenvolvimento e doutora em Educação, especialidade em Didática da Matemática. É Professora Coordenadora na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal. Desenvolve a sua atividade profissional na formação inicial e contínua de educadores e professores desde 1988. É autora de livros, capítulos de livros e artigos publicados em revistas especializadas na área da didática da Matemática e tem participado em vários projetos de investigação e de desenvolvimento. Atualmente, é membro da equipa do projeto de investigação *Reason - Raciocínio Matemático e Formação de Professores*, do projeto *RED – Recursos Educativos Digitais* e do projeto *ARTICULAR - Uma experiência de articulação curricular na formação inicial de educadores e professores do 1.º ciclo*, um projeto de inovação pedagógica desenvolvido na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal.