

Noticing do pensamento algébrico de crianças a propósito de sequências de repetição

JOANA CABRAL

joana.cabral@ese.ips.pt

Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Setúbal

HÉLIA OLIVEIRA

hmoliveira@ie.ulisboa.pt

Instituto de Educação da Universidade de Lisboa

FÁTIMA MENDES

fatima.mendes@ese.ips.pt

Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Setúbal

Resumo

O estudo apresentado tem como objetivo caracterizar a capacidade de *noticing* de dois pares de futuras educadoras e professoras, relativamente ao pensamento algébrico de crianças em contexto de educação de infância, na exploração de sequências de repetição. Os resultados mostram que os pares atendem a aspetos importantes das situações analisadas, mas tendem a não reconhecer aspetos não verbais relevantes para a compreensão do pensamento das crianças.

Palavras-chave:

Noticing, pensamento algébrico, formação inicial de professores, experiência de formação, sequências de repetição, educação de infância.

Abstract

The present study aims to characterize the noticing ability of two preservice teachers regarding to pre-schoolers' algebraic thinking, in the context of repeating patterns. The results show that both pairs attend to important aspects in the analysed situations but tend not to recognize nonverbal aspects that are relevant to understand children's thinking.

Key concepts:

Noticing, algebraic thinking, initial teacher education; teacher education experiment, repeating patterns; childhood education.

Introdução

O pensamento algébrico tem vindo a ganhar destaque nos currículos nacionais e internacionais e, em particular, as Aprendizagens Essenciais de Matemática do 1.º Ciclo (Canavarro et al., 2021) enfatizam a importância do seu desenvolvimento. As sequências, nomeadamente de repetição, evidenciam-se como um contexto privilegiado para o desenvolvimento do pensamento algébrico (Hunter & Miller, 2022), especialmente do pensamento funcional e da capacidade de generalização nos primeiros anos (Clements & Sarama, 2009). Sendo que muitos (futuros) educadores e professores (EPs) tiveram, no seu percurso escolar, pouco contacto com a álgebra dos anos iniciais, nomeadamente com a exploração de sequências de repetição (SR) numa perspetiva algébrica, a literatura enfatiza a importância e necessidade de estudos acerca do seu conhecimento neste âmbito (Tirosch et al., 2019). Torna-se particularmente relevante que os (futuros) EPs possam perceber o pensamento dos alunos de modo a apoiar as suas aprendizagens, o que se relaciona com a capacidade de *noticing*. Ainda que esta capacidade possa ter diversas caracterizações, de um modo geral considera-se que remete para atender a momentos importantes, raciocinar acerca dos mesmos e decidir como agir (van Es et al., 2017). Diversos

autores têm desenvolvido estudos focados no desenvolvimento da capacidade de *noticing* relativa ao pensamento dos alunos (Jacobs et al., 2010; Llinares, 2019; Walkoe et al., 2020) e a literatura enfatiza a importância de a comunidade educativa proporcionar aos (futuros) EPs oportunidades para desenvolver esta capacidade (Jacobs et al., 2018). Este estudo, enquadra-se numa investigação mais abrangente relativa a uma experiência de formação com futuros educadores e professores (FEPs) dos anos iniciais (Cabral et al., 2021) e tem como objetivo caracterizar a capacidade de *noticing* de dois pares de FEPs, relativamente ao pensamento algébrico de crianças em contexto de educação de infância, na exploração de SR.

1. Pensamento algébrico e sequências de repetição

O desenvolvimento do pensamento algébrico de alunos dos primeiros anos e de (futuros) EPs tem sido largamente discutido na investigação sobre educação matemática. Neste sentido, vários autores têm procurado caracterizar pensamento algébrico e, em particular, Blanton e Kaput (2004) definem-no como um hábito mental que envolve a “capacidade de construir, justificar e expressar conjeturas sobre estruturas matemáticas e relações” (p. 142). Ainda que venha sendo desta-

cada a importância do desenvolvimento da capacidade de pensar algebricamente desde os primeiros anos, a introdução da Álgebra, enquanto tema, no 1.º Ciclo, surge pela primeira vez com as novas Aprendizagens Essenciais de Matemática (Canavarro et al., 2021). Neste documento curricular preconiza-se “que os alunos desenvolvam desde cedo e progressivamente o pensamento algébrico, denotando compreensão da variação em situações diversas e desenvolvendo a capacidade de conjecturar, reconhecer e exprimir relações e generalizações, numéricas e algébricas, através de representações adequadas às suas idades” (Canavarro et al., 2021, p.10).

Neste sentido, o pensamento funcional destaca-se como uma das dimensões fundamentais do pensamento algébrico, sendo que pensar funcionalmente “inclui generalizar relações entre quantidades covariantes e representar, justificar e raciocinar sobre estas generalizações em linguagem natural, símbolos, desenhos, tabelas ou gráficos” (Blanton et al., 2018, p. 33). Como contexto para o desenvolvimento do pensamento funcional, a literatura tem destacado as sequências, nomeadamente as SRs, uma vez que permitem a descoberta de regularidades e apoiam o desenvolvimento da capacidade de generalização (Clements & Sarama, 2009; Threlfall, 1999; Tirosh et al., 2019). A

nível nacional, as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE, 2016) enfatizam a importância do recurso a padrões (remetendo para sequências) para o desenvolvimento matemático das crianças. As Aprendizagens Essenciais de 1.º Ciclo dão também particular importância a este objeto matemático, sendo o primeiro contexto para o desenvolvimento do pensamento algébrico referido no novo documento curricular, começando a sua exploração no 1.º ano do 1.º Ciclo.

Uma SR pode ser caracterizada como uma sequência com um ciclo reconhecido de elementos que se repetem, designado por unidade de repetição (McGarvey, 2012; Threlfall, 1999). Este tipo de sequências são funções de domínio natural, cujo contradomínio pode ser constituído, entre outros, por números, desenhos ou figuras geométricas. Na exploração de SRs a unidade de repetição e o seu comprimento (designado como o número de termos da unidade de repetição) são fundamentais, uma vez que permitem determinar qualquer termo, dada a sua ordem.

Desde os primeiros anos, as crianças podem ser envolvidas num conjunto de atividades como continuar, replicar, identificar termos em falta e criar sequências (Clements & Sarama, 2009; Papic et al., 2011;

Threlfall, 1999). Em contexto de educação de infância, as SRs do tipo AB (cuja unidade de repetição é composta por dois termos diferentes), muitas vezes designadas por padrões simples (Clements & Sarama, 2009), são as mais referidas, sendo fundamentais numa abordagem inicial, uma vez que são as menos complexas para as crianças (Clements & Sarama, 2009; McGarvey, 2012). Neste tipo de SR, a maioria das crianças é bem-sucedida nas atividades anteriormente referidas, como continuar, replicar ou identificar termos em falta (Papic et al., 2011; Tsamir et al., 2017). Este sucesso está, muitas vezes, associado às estratégias que as crianças podem utilizar, nomeadamente, continuar a sequência, alternando os termos, ou através de uma abordagem rítmica (McGarvey, 2012; Papic et al., 2011). Assim, numa perspetiva associada ao desenvolvimento do pensamento algébrico e estabelecimento de relações, as crianças devem ter oportunidade de explorar SRs cujas unidades de repetição têm comprimentos distintos e com diferentes disposições dos termos, de modo a evitar que se limitem a estratégias recursivas (McGarvey, 2012; Threlfall, 1999).

Neste sentido, diversos estudos mostram que as crianças podem ter sucesso na exploração de SRs com unidades de repetição que não de tipo AB, como: identificar unidades de repetição de comprimento

maior do que dois, por exemplo, ABB, AAB, ABC ou ABCC e indicar o número de unidades que se repetem (Clements & Sarama, 2009; Tirosh et al., 2019). A literatura aponta também algumas dificuldades na exploração deste objeto por parte de crianças, particularmente em situações em que a unidade de repetição tem na sua constituição dois elementos iguais não consecutivos, bem como quando a parte da sequência que é mostrada à criança não termina com a unidade completa (Threlfall, 1999; Tsamir et al., 2017).

No que respeita ao conhecimento dos (futuros) EPs relativamente a SRs, a investigação tem evidenciado que, de um modo geral, estes são bem-sucedidos na resolução de muitas tarefas semelhantes às que se propõem às crianças como continuar, replicar e construir uma SR (McGarvey, 2012; Tirosh et al., 2019). No entanto, estes estudos mostram também que, frequentemente, os EP possuem um conhecimento deste objeto matemático bastante limitado e superficial, sendo comum o recurso a estratégias recursivas para resolver tarefas envolvendo SRs (McGarvey, 2012; Tirosh et al., 2019).

A investigação tem também evidenciado que, em alguns casos, ao serem envolvidos em intervenções que pretendem desenvolver o conhecimento sobre SRs, muitos (futuros) EPs se tornam mais conscientes

de aspetos matemáticos associados a este objeto, nomeadamente, o reconhecimento da estrutura da sequência, a partir da identificação da unidade de repetição (Branco, 2013; Tsamir et al., 2019).

2. Capacidade de *noticing* de (futuros) educadores e professores

No contexto da formação inicial e contínua, vários estudos têm-se focado no desenvolvimento da capacidade de *noticing* dos (futuros) EPs (Jacobs et al., 2010; Llinares, 2019; Walkoe et al., 2020). De um modo geral, considera-se que esta capacidade remete para aspetos a que se presta atenção em contexto educativo e, ainda que existam diferentes caracterizações, diversos autores destacam duas componentes essenciais relacionadas com os atos de atender e interpretar (Sherin & van Es, 2009; Walkoe et al., 2020). A capacidade de *noticing* é fundamental para as práticas do professor (Jacobs et al., 2018) e pode ser particularizada a diversos aspetos, nomeadamente ao pensamento das crianças. O *noticing* do professor focado no pensamento dos alunos pode ser caracterizado como a capacidade cognitiva de identificar e interpretar os aspetos salientes da atividade dos alunos para que, desta forma, possa tomar decisões conscientes (Jacobs et al., 2010). Neste estudo, tendo em conta a caracterização de Jacobs et al. (2010) e de

Sherin e van Es (2009) consideramos *noticing* do pensamento dos alunos como a capacidade de *descrever* e *interpretar* o pensamento destes. Além da identificação da correção ou incorreção das respostas (van Es et al., 2017), esta capacidade implica que o (futuro) EP determine se as respostas dos alunos são, ou não, significativas no contexto matemático e em que medida e como estas podem influenciar a compreensão dos conceitos matemáticos em causa (El Mouhayar, 2019). Torna-se assim particularmente relevante que os (futuros) EPs façam inferências acerca do pensamento dos alunos, com base nas suas produções ou intervenções (Ivars et al., 2020).

Embora seja muito importante para as práticas dos EP e, consequentemente, contribua positivamente para as aprendizagens dos alunos (Ivars et al., 2020; Jacobs et al., 2010), a capacidade de *noticing* não lhes é inata, sendo essencial que a formação proporcione oportunidades para o seu desenvolvimento. Uma vez que, de um modo geral, durante a formação inicial os FEPs não estão ainda imersos na prática de ensino, cabe aos formadores proporcionar-lhes o contacto com o trabalho de alunos através de diversos meios como a análise de vídeos de sala de aula (Walkoe et al., 2020).

3. Contexto e Metodologia

O presente estudo foi desenvolvido no âmbito de uma experiência de formação na unidade curricular Padrões e Álgebra do 3.º ano de uma Licenciatura em Educação Básica. A experiência de formação teve como objetivo promover, simultaneamente, o pensamento algébrico das FEPs e a sua capacidade de *noticing* do pensamento algébrico dos alunos (Cabral et al., 2022), com tarefas focadas em aspetos associados ao conhecimento matemático das formandas e outras tarefas centradas na análise de resoluções escritas de crianças e vídeos de sala de aula. A metodologia adotada no estudo é de natureza qualitativa e os métodos de recolha de dados foram a observação participante das aulas, complementada com registo áudio e vídeo, e a recolha documental. O estudo tem como participantes dois pares de FEPs – Anabela e Bianca e Beatriz e Júlia – que foram selecionados tendo em conta o seu desempenho em tarefas individuais de diagnóstico realizadas no início da experiência de formação e os respetivos percursos no ensino secundário, tendo Anabela e Bianca frequentado a disciplina de Matemática A, enquanto Beatriz e Júlia não tiveram qualquer disciplina de Matemática entre o final do 3.º Ciclo e a Licenciatura. No âmbito deste artigo, são analisadas as produções das formandas relativas à questão 1 da tarefa de formação “Sequências com figura infantil –

Parte II” (Figura 1).

Figura 1 – Questão 1 da tarefa “Sequências com figuras infantis – Parte II”

Sequências com figuras infantis (TFP)
 Um grupo de crianças do jardim de infância, com idades compreendidas entre os 4 e os 6 anos, realizou algumas tarefas de sequências de repetição, tendo por base as mesmas figuras que lhe foram apresentadas na parte 1.
 1. O vídeo *Descobre a unidade* mostra algumas situações em que as crianças tiveram de identificar a unidade de repetição das sequências que lhes foram apresentadas. Compare as quatro situações, indicando de que forma pensa que as características particulares das sequências construídas influenciaram a resposta das várias crianças.

Esta questão implica a análise de intervenções vídeogravadas de crianças de jardim de infância, com idades compreendidas entre os 4 e os 6 anos, organizadas em diferentes grupos, em que exploram diferentes SRs e procuram identificar as respetivas unidades de repetição. O quadro de análise foi construído a partir da teoria, resultando do cruzamento dos dois domínios considerados na formação: conhecimento matemático e capacidade de *noticing* do pensamento algébrico dos alunos. No âmbito deste artigo o quadro de análise é específico para situações que envolvem a exploração de sequências de repetição, em particular da sua unidade de repetição (Tabela 1).

Tabela 1 – Categorias de análise

		<i>Noticing</i> do pensamento algébrico dos alunos	
		Descrever	Interpretar
Ex- plorar rela- ções	Reconhecer a identifica- ções	Indicar se (e de que modo) as cri- anças identificam	Fazer inferências sobre aspetos subjacentes à identificação da unidade de repetição e o que

ção da unidade de repetição	a unidade de repetição	estes revelam acerca do pensamento funcional das crianças
-----------------------------	------------------------	---

Descrever remete para a identificação dos aspetos matemáticos relevantes das resoluções e ou intervenções dos alunos (Jacobs et al., 2010), enquanto *interpretar* se refere ao modo como as formandas raciocinam relativamente aos elementos que identificaram e descreveram (Sherin & van Es, 2009; Walkoe et al., 2020), implicando ir além do que foi escrito ou dito pelos alunos (Jacobs et al., 2010).

4. Resultados

O vídeo apresentado às formandas é constituído por quatro situações, em que as crianças exploram SRs com unidades de repetição com diferentes características.

Na situação 1, é apresentada uma sequência de tipo AB (Figura 2).

Figura 2 – SR de tipo AB



Assim que são confrontadas com as cartas colocadas em cima da mesa, as crianças afirmam, espontaneamente, que se trata de um “padrão” e, quando a educadora as questiona acerca do motivo pelo qual

fazem essa afirmação, dizem de imediato: “porque se repete”. Em seguida, a educadora questiona as crianças sobre “o que se repete?” ao que respondem sem hesitações: “Minnie, Mickey”. O excerto apresentado evidencia que as crianças reconhecem que nesta situação lhes foi apresentada uma SR (“padrão”) e identificam rapidamente a unidade de repetição.

A análise de Anabela e Bianca relativamente a esta situação é apresentada na Figura 3. O par compreende que as crianças identificam facilmente a unidade de repetição desta SR, que consideram “uma sequência simples”, o que remete para o facto de a unidade de repetição ser constituída apenas por dois termos.

Figura 3 – Resolução de Anabela e Bianca relativa à situação 1

① Na primeira situação, por ser uma sequência simples, ou seja, que tem apenas dois termos na unidade de repetição, as crianças identificam essa mesma unidade facilmente.

Beatriz e Júlia analisam esta situação de um modo semelhante (Figura 4). Este par também reconhece que as crianças identificam com facilidade uma unidade de repetição de tipo AB, o que aparentemente relacionam com o facto de esta ser composta por dois termos: “são só 2 termos”.

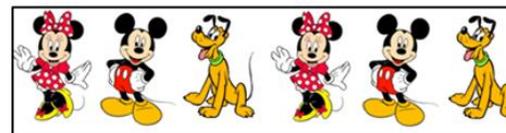
Figura 4 – Resolução de Beatriz e Júlia relativa à situação 1

④ Na 3ª situação as crianças sabem o que é um padrão porque se repete. Como só há só 2 termos na unidade de repetição, as crianças não têm dificuldade a identificar a unidade de padrão.

A análise que Beatriz e Júlia efetuam remete ainda para o facto de as crianças indicarem que é um “padrão” devido à existência de uma repetição regular, o que evidencia que as formandas atendem em detalhe ao que é referido pelas crianças.

Na segunda situação a educadora apresenta às crianças uma SR de tipo ABC (Figura 5) e pede-lhes para “lerem” o padrão. Uma delas faz essa leitura em voz alta, pausando justamente entre as duas unidades de repetição apresentadas, evidenciando uma abordagem rítmica: “Minnie, Mickey, Pluto (pausa) Minnie, Mickey, Pluto”. A educadora pergunta então qual a “base do padrão”, referindo que esta base corresponde “às cartas que escolhemos e depois repetimos, repetimos, repetimos...”, ao que a mesma criança responde: “É Minnie, Mickey e Pluto”. À semelhança da situação 1, também quando confrontadas com uma unidade de tipo ABC as crianças não evidenciam dificuldades na sua identificação, recorrendo a uma abordagem rítmica.

Figura 5 – SR de tipo ABC



Na sua análise, Anabela e Bianca referem que as crianças conseguem “identificar a unidade padrão facilmente” (Figura 6). As formandas reconhecem que se trata de uma “sequência mais complexa” devido ao comprimento da unidade de repetição, mas que esse facto não acrescenta dificuldades, pois todos os termos da unidade de repetição são diferentes.

Figura 6 - Resolução de Anabela e Bianca relativa à situação 2

Na segunda situação, apesar da sequência já ser mais complexa, porque a unidade de repetição é constituída por 3 termos, o facto das imagens da unidade de repetição não se repetirem, faz com que as crianças consigam identificar a unidade padrão facilmente.

Beatriz e Júlia referem também como fator determinante do sucesso das crianças na identificação da unidade de repetição o facto de esta ser constituída por figuras diferentes (Figura 7).

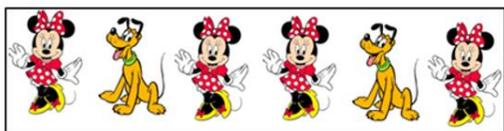
Figura 7 - Resolução de Beatriz e Júlia relativa à situação 2

Nu 2ª situação, como a unidade de repetição tem 3 termos diferentes as crianças não apresentam ainda dificuldade em identificar a unidade de repetição.

Ambos os pares reconhecem que acrescentar um termo a uma unidade de repetição AB não causa, por si só, dificuldades, não considerando o comprimento um fator determinante para a identificação da unidade de repetição para estas crianças. Apesar de este ser um aspeto importante, as formandas não fazem referência ao modo como as crianças identificam a unidade de repetição, através de uma abordagem rítmica, nem fazem inferências acerca dos motivos pelos quais utilizaram esta estratégia recursiva.

Nas últimas situações (3 e 4) apresentadas no vídeo, dois grupos de crianças, separadamente, são confrontados com uma sequência de tipo ABA, como apresentada na figura 8.

Figura 8 – SR de tipo ABA



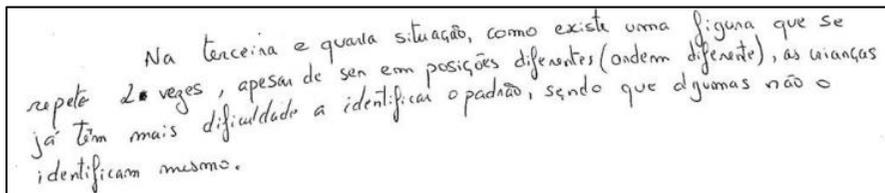
Na situação 3 a educadora pergunta às crianças “qual é o padrão?” (no sentido de unidade de repetição) e as crianças “leem” as figuras que

aparecem nas cartas “Minnie, Pluto, Minnie, Minnie, Pluto, Minnie”. Pede então às crianças para indicarem “Onde é que para? Onde é que se repete depois? Qual é a unidade, o que é que nós repetimos novamente?”, mas as crianças não o conseguem indicar. Mesmo quando a educadora lhes pede para separar com as mãos a unidade de repetição, estas não fazem qualquer movimento que indicie o reconhecimento da unidade. A educadora volta a insistir, dizendo: “eu estou a perguntar qual é a base do padrão?” ao que uma criança responde: “Já sei! É Minnie, Pluto, Minnie, Minnie”. Na quarta situação, a educadora pede a outro grupo que identifique o “padrão” e uma das crianças responde “Minnie, Pluto, Minnie, Pluto, Minnie, Pluto, Minnie, Pluto”. A educadora pergunta então “Onde é que para? Qual é a unidade? Onde é que se repete?” e a criança aponta para o espaço entre as segunda e terceira cartas e diz “Minnie, Pluto” assumindo os dois termos como unidade de repetição. A educadora pergunta a outra das crianças se concorda, ao que esta responde “Não, porque acaba na Minnie e a seguir é o Pluto outra vez”. A educadora questiona então esta criança sobre a unidade de repetição, afirmando que “a unidade é aquelas carinhas que escolhemos e depois repetimos”, ao que a criança responde que “é a Minnie e Pluto”. Quando a educadora pede à criança para

exemplificar com a mão, esta aponta para a separação entre o terceiro e o quarto termo (entre as duas Minnies) e diz “ah, repete a Minnie”. Em seguida a educadora pede à criança para “ler” novamente todo o padrão desde início e indicar onde é que “para” e a criança aponta para o espaço entre os quarto e quinto termos, ou seja, considera a unidade como “Minnie, Pluto, Minnie, Minnie”.

Ao analisarem estas situações em que as crianças não são bem sucedidas na identificação da unidade de repetição, Anabela e Bianca assumem que as dificuldades surgem quando existe uma figura que se repete na unidade de repetição em posições não consecutivas (Figura 9).

Figura 9 - Resolução de Anabela e Bianca relativa às situações 3 e 4



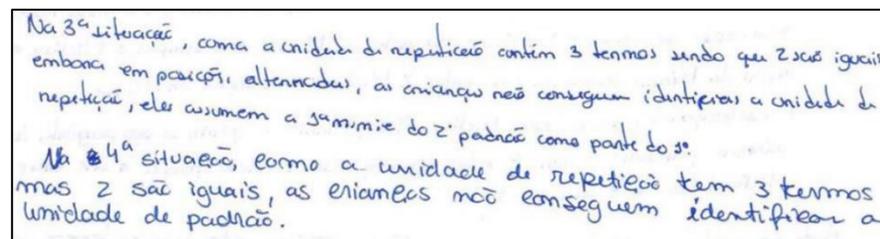
Na terceira e quarta situação, como existe uma figura que se repete 2 vezes, apesar de ser em posições diferentes (ordem diferente), as crianças já têm mais dificuldade a identificar o padrão, sendo que algumas não o identificam mesmo.

Além da sua produção escrita, na discussão entre o par, Bianca refere que “as dificuldades não é só pelo tamanho e não é por as figuras serem as mesmas, é por não estarem seguidas . . . o que influencia são

as características da unidade de repetição”, o que implica o reconhecimento da complexidade de uma unidade de repetição de tipo ABA, bem como da importância das características das unidades de repetição das sequências propostas às crianças.

Beatriz e Júlia atendem também às dificuldades das crianças nas situações apresentadas (Figura 10) e, à semelhança do outro par, referem a igualdade entre dois termos da unidade de repetição como fator condicionante na identificação da unidade de repetição.

Figura 10 - Resolução de Beatriz e Júlia relativa às situações 3 e 4



Na 3ª situação, como a unidade de repetição contém 3 termos sendo que 2 são iguais embora em posições alternadas, as crianças não conseguem identificar a unidade de repetição, elas assumem a 3ª parte do 2º padrão como parte do 1º.
Na 4ª situação, como a unidade de repetição tem 3 termos mas 2 são iguais, as crianças não conseguem identificar a unidade de padrão.

Além do reconhecimento deste aspeto, na discussão entre este par surge o seguinte diálogo:

Júlia: Eles admitem o termo seguinte, não sei como dizer, o termo seguinte da unidade de repetição a seguir. O primeiro termo da unidade de repetição seguinte.

Beatriz: Assumem que a Minnie que já é a primeira da unidade de repetição seguinte como parte da primeira.

Este excerto, juntamente com a produção escrita em que indicam que as crianças da terceira situação “assumem a 1.^a Minnie do 2.^o padrão como parte do 1.^o”, evidencia que as formandas procuraram explicar como as crianças terão pensado.

Ainda que a análise de Beatriz e Júlia evidencie que atendem a mais aspetos do que Anabela e Bianca, ambos os pares omitem referências a elementos importantes das situações que permitiriam inferências acerca do pensamento das crianças neste domínio, como o facto de, na quarta situação, uma das crianças, quando questionada acerca da unidade de repetição, dizer “Minnie, Pluto”, associando-a apenas aos dois termos diferentes entre si. Nenhum dos pares faz também qualquer referência aos aspetos não verbais das situações, por exemplo, quando uma das crianças “separa” corretamente as duas unidades de repetição, mas não o verbaliza e, quando questionada pela educadora, refere apenas “ah, repete a Minnie”.

Conclusões

Os dados apresentados evidenciam que as formandas atendem a aspetos importantes relativos às intervenções das crianças nos vídeos e que reconhecem que as características da unidade de repetição influenciam a compreensão das mesmas.

Tanto Anabela e Bianca como Beatriz e Júlia reconhecem que as crianças identificam facilmente unidades de repetição de tipo AB e ABC, enquanto o mesmo não sucede com uma unidade de tipo ABA. Em particular, as formandas reconhecem que não é apenas o comprimento da unidade de repetição que influencia a compreensão dos alunos. A partir das ações das crianças ambos os pares procuram explicar o que poderá estar na origem do sucesso ou insucesso na identificação da unidade de repetição, procurando fazer inferências sobre o modo como as características da unidade de repetição influenciam a percepção das crianças. No entanto, as formandas, em especial Anabela e Bianca, centram-se essencialmente em aspetos descritivos, tendo maior dificuldade na componente interpretativa, o que vai ao encontro de outros estudos (Llinares, 2019; Walkoe et al., 2020). Apesar de reconhecerem e refletirem sobre momentos importantes das situações, nenhum dos pares atende aos aspetos não verbais que, pela idade das crianças, são fundamentais em contexto de educação de infância. Deste modo, este estudo evidencia a importância de os FEPs contactarem com intervenções de crianças, em especial de jardim de infância, para que se familiarizem com condicionamentos, como o facto de as crianças nem sempre serem bem-sucedidas em verbalizar o seu

pensamento. Tendo em conta que muitas vezes os (futuros) EPs condicionam a exploração de SRs pelas crianças a aspetos recursivos (McGarvey, 2012; Tirosh et al., 2019), sem foco na estrutura deste objeto matemático e nas suas potencialidades para o desenvolvimento do pensamento algébrico, este estudo permite também destacar a importância de fomentar o contacto dos formandos com estes contextos. Em particular, a análise destas situações parece ter permitido que as formandas tomassem consciência do grau de complexidade acrescido de algumas unidades de repetição o que poderá ter uma influência positiva na sua prática futura, nomeadamente, quando propuserem tarefas às crianças neste âmbito. Tendo em conta o modo como as características da unidade de repetição podem influenciar a compreensão das crianças sobre este objeto matemático e determinar o seu sucesso ou insucesso, as conclusões deste estudo podem constituir um contexto para promover a reflexão dos (futuros) EP para o modo como propor a exploração de SRs na sua prática letiva

Referências Bibliográficas

- Blanton, M. L., & Kaput, J. J. (2004). Elementary grade students' capacity for functional thinking. In M. J. Høines & A. B. Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 135–142). PME.
- Blanton, M., Brizuela, B. M., Stephens, A., Knuth, E., Isler, I., Gardiner, A. M., Stroud, R., Fonger, N. L., & Stylianou, D. (2018). Implementing a framework for early algebra. In C. Kieran (Ed.), *Teaching and learning algebraic thinking with 5- to 12-year-olds: The global evolution of an emerging field of research and practice* (pp. 27–50). Springer.
- Branco, N. (2013). *O desenvolvimento do pensamento algébrico na formação inicial de professores dos primeiros anos* (Tese de Doutoramento). Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Lisboa. <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/8860>
- Cabral, J., Mendes, F., & Oliveira, H. (2022). Noticing o pensamento algébrico dos alunos: um estudo na formação inicial. *Quadrante*, 31(1), 28–53. <https://doi.org/10.48489/quadrante.27091>
- Cabral, J., Oliveira, H., & Mendes, F. (2021). Preservice teachers' mathematical knowledge about repeating patterns and their ability to notice preschoolers algebraic thinking. *Acta Scientiae*, 23(6), 30–59. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.6302>
- Canavarro, A. P., Mestre, C., Gomes, D., Santos, E., Santos, L., Brunheira, L., Vicente, M., Gouveia, M. J., Correia, P., Marques, P. M., & Espadeiro, R. G. (2021). *Aprendizagens Essenciais de Matemática – Ensino Básico*. Direção-Geral da Educação.
- Clements D., & Sarama, J. (2009). Learning and teaching early math: The learning trajectories approach. Routledge.

- El Mouhayar, R. (2019). Exploring teachers' attention to students' responses in pattern generalization tasks. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 22, 575–605. <https://doi.org/10.1007/s10857-018-9406-6>
- Hunter, J., & Miller, M. (2022). Using a culturally responsive approach to develop early algebraic reasoning with young diverse learners. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20, 111–131. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10135-0>
- Ivars, P., Fernández, C., & Llinares, S. A. (2020). Learning trajectory as a scaffold for pre-service teachers' noticing of students' mathematical understanding. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18, 529–548. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09973-4>
- Jacobs, V. R., Lamb, L. L., & Philipp, R. A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41(2), 169–202. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.41.2.0169>
- Jacobs, V. R., Philipp, R. A., & Sherin, M. G. (2018). Noticing of mathematics teachers. In Lerman S. (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-77487-9_120-4
- Llinares, D. (2019). Descriptores del desarrollo de la mirada profesional en el contexto de la generalización de patrones. *Bolema*, 33(65), 1464–1486. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n65a23>
- McGarvey, L. M. (2012). What is a pattern? Criteria used by teachers and young children. *Mathematical Thinking and Learning*, 14(4), 310–337. <https://doi.org/10.1080/10986065.2012.717380>
- Papic, M., Mulligan, J. T., & Mitchelmore, M. (2011). Assessing the development of preschoolers' mathematical patterning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 42(3), 237–269. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.42.3.0237>
- Sherin, M. G., & van Es, E. A. (2009). Effects of video club participation on teachers' professional vision. *Journal of Teacher Education*, 60, 20–37. <https://doi.org/10.1177/0022487108328155>
- 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.
- Tirosh, D., Tsamir, P., Levenson, E., Barkai, R., & Tabach, M. (2019). Preschool teachers' knowledge of repeating patterns: Focusing on structure and the unit of repeat. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 22(3), 305–325. <https://doi.org/10.1007/s10857-017-9395-x>
- Tsamir, P., Tirosh, D., Levenson, E., & Barkai, R. (2019). Shedding light on preschool teachers' self-efficacy for teaching patterning. In U. T. Jankvist, M. van den Heuvel-Panhuizen, & M. Veldhuis (Eds), *Proceedings of the Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 2365–2372). Utrecht, The Netherlands.
- Tsamir, P., Tirosh, D., Levenson, E., Barkai, R., & Tabach, M. (2017). Repeating patterns in kindergarten: Findings from children's enactments of two activities. *Educational Studies in Mathematics*, 96, 83–99. <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9762-7>
- van Es., E.A., Cashen, M., Barnhart, T., & Auger, A. (2017). Learning to notice mathematics instruction: Using video to develop preservice teachers' vision of ambitious pedagogy. *Cognition and Instruction*, 35(3), 165–187. <https://doi.org/10.1080/07370008.2017.1317125>

Walkoe, J., Sherin, M., & Elby, A. (2020). Video tagging as a window into teacher noticing. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 23, 385–405. <https://doi.org/10.1007/s10857-019-09429-0>

Agradecimentos

A pesquisa teve o apoio da FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia, através do Projeto REASON – Raciocínio Matemático e Formação de Professores (PTDC/CED-EDG/28022/2017)

Nota biográfica

Joana Cabral é doutorada em Educação com especialização em Didática da Matemática, pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, mestre em Ensino de Matemática, pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa e licenciada em Matemática, pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Desenvolve a sua atividade profissional na formação inicial de educadores e professores desde 2015, sendo também formadora no âmbito da formação contínua. Integrou o projeto REASON – Raciocínio Matemático e Formação de Professores e é autora de artigos no âmbito da formação inicial de educadores e professores, tendo como principais áreas de interesse o desenvolvimento do pensamento algébrico e da capacidade de *noticing*. É professora adjunta convidada na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal (IPS) e tem também lecionado, no âmbito da formação inicial de professores, em outras instituições de ensino superior.

Hélia Oliveira é licenciada em Matemática, ramo educacional, mestre e doutora em Educação - Didática da Matemática, pela Universidade de Lisboa. É docente e investigadora no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa (IE-ULisboa) e tem larga experiência na formação inicial e contínua de professores. Preside à comissão coordenadora dos cursos de mestrado em ensino, da Universidade de Lisboa, e à comissão científica do mestrado em ensino de Matemática, na mesma universidade. Leciona ao nível do mestrado e do doutoramento disciplinas de didática da matemática e de metodologias de investigação em educação. Desenvolve investigação na área da formação e desenvolvimento profissional do professor, com particular

enfoque na utilização de recursos digitais, na educação STEAM, no pensamento algébrico e no raciocínio matemático, tendo integrado recentemente a equipa do projeto de investigação Reason - Raciocínio Matemático e Formação de Professores. Foi diretora da revista Quadrante e é atualmente editora associada da revista Bolema - Boletim de Educação Matemática e da revista Sisyphus - Journal of Education.

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. Recentemente, integrou a equipa do projeto RED – Recursos Educativos Digitais, do projeto ARTICULAR - Uma experiência de articulação curricular na formação inicial de educadores e professores do 1.º ciclo, e do projeto de investigação Reason - Raciocínio Matemático e Formação de Professores.