

ATIVIDADES DE PADRÃO EM SEQUÊNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO FUNCIONAL NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Sequential Pattern Activities for the Development of Functional Reasoning in Early Childhood Education

Fabiana dos Santos Vieira¹

Sandra Maria Pinto Magina²

RESUMO

O presente artigo apresenta uma análise de duas atividades de sequência com dois elementos, sendo uma de padrão repetitivo e a outra de padrão crescente. Trata-se de uma pesquisa exploratória, desenvolvida com crianças da Educação Infantil, com idades entre 4 e 5 anos, que tem como objetivo analisar as estratégias utilizadas por crianças da Educação Infantil em duas atividades de padrão em sequência com dois elementos, em três diferentes ambientes (papel e lápis, material manipulativo e movimento corporal) para desenvolvimento do raciocínio funcional. Os caminhos metodológicos percorridos para a produção de dados foi o método clínico piagetiano, permitindo que essas fossem entrevistadas individualmente por conta da pandemia da Covid-19. A pesquisa revelou a existência de rudimentos do raciocínio funcional nas crianças da Educação Infantil e que esses são expressos por meio de várias estratégias, cujas principais serão discutidas neste artigo.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Infantil, Raciocínio Funcional, Early Álgebra, Estudo Exploratório.

ABSTRACT

This article presents an analysis of two sequence activities with two elements, one with a repetitive pattern and the other with an increasing pattern. This is an exploratory research, developed with children from kindergarten, aged between 4 and 5 years, which aims to analyze the strategies used by children from kindergarten in two pattern activities in sequence with two elements, in three different ones. environments (paper and pencil, manipulative material and body movement) for the development of functional reasoning. The methodological paths followed for the production of data was the Piagetian clinical method allowing children to be interviewed individually due to the Covid-19 pandemic. The research revealed the existence of rudiments of functional reasoning in children in Early Childhood

¹ Universidade Estadual de Santa Cruz. fbvieira@hotmail.com. <https://orcid.org/0000-0003-1935-7256>

² Universidade Estadual de Santa Cruz. smpmagina@uesc.br. <https://orcid.org/0000-0003-0383-9744>



Education and that these rudiments are expressed through several strategies, the main ones of which will be discussed in this article.

KEYWORDS: Early Childhood Education, Functional Reasoning, Early Algebra, Exploratory Study.

Introdução

Desde o início deste milênio, é possível encontrar estudos envolvendo o pensamento e o raciocínio algébrico nos primeiros anos de escolarização no Brasil (Falcão, 2003; Silva; Savioli, 2014). Esses autores contribuíram para ampliar as discussões sobre como introduzir e desenvolver o raciocínio algébrico antes do que propunha o currículo brasileiro (na época, os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN) para a introdução formal desse conteúdo. No entanto, em 2012, foi publicado o documento “Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo básico de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental” (Brasil, 2012), o qual foi escrito a partir das necessidades de repensar a Alfabetização. Ele teve como objetivo garantir direitos de aprendizagem às crianças dos primeiros anos de escolaridade. Tal documento apresenta como proposta a compreensão e o reconhecimento dos padrões, o estabelecimento de critérios para agrupar, classificar e ordenar objetos, considerando diferentes atributos e a produção de padrões para a introdução do pensamento algébrico.

Diante disso, este documento possibilitou ampliar as discussões sobre o pensamento algébrico que, em 2017, passou a ser conteúdo obrigatório para os Anos Iniciais, do Ensino Fundamental, a partir do 1º ano com a promulgação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017). A BNCC estabelece a introdução do pensamento algébrico por meio de padrões em sequência. De acordo com Vieira, 2022 e Luna (2021), atividades envolvendo padrões podem ser um bom caminho para se introduzir e desenvolver os primórdios do raciocínio algébrico antes mesmo do início do Ensino Fundamental, ou seja, na Educação Infantil (EI). Warren e Cooper (2006) apontam a relevância da aprendizagem dos padrões na EI, valorizando o pensamento funcional para o desenvolvimento do raciocínio algébrico, visto que o raciocínio funcional está presente em diversas situações do cotidiano, dentro ou fora do contexto escolar. Ele pode ser entendido como uma forma de comparar grandezas. Para Beck (2020, p. 2), o raciocínio funcional “está relacionado com a construção da ideia de variável, ou seja, de uma grandeza que varia em função de outra grandeza”.

O presente artigo analisará as estratégias utilizadas por quatro crianças da EI (4 e 5 anos) ao lidarem com duas atividades de sequência com dois elementos, sendo

uma com padrão repetitivo e a outra com padrão crescente dos elementos, com o objetivo de identificar elementos do raciocínio funcional presentes nelas. Temos por hipótese que rudimentos desse raciocínio já estão presentes e em crianças pequenas. E seu desenvolvimento pode ser estimulado não de forma convencional, mas de forma lúdica, dentro do contexto da EI, com atividades que estimulem a imaginação, por meio de experiências variadas como, por exemplo, brinquedos, brincadeiras, gestos, sons e ações diversas. As crianças da EI, quando em situações que envolvem o raciocínio funcional, já conseguem estabelecer relação entre grandezas. Desse modo, a introdução do raciocínio funcional é muito importante para o desenvolvimento matemático delas na EI, pois permite o contato com novas formas de linguagem que auxiliam nas aprendizagens socioculturais e precisam ser ampliadas nesta etapa da Educação Básica.

O desenvolvimento do raciocínio funcional na Educação Infantil, por meio dos padrões

Não é comum no Brasil discutir a formação de conceitos algébricos na EI. Muito pelos estudos da álgebra estarem relacionados à escolarização, algo não aceitável na EI. Mas é possível oportunizar às crianças, desde muito pequenas, o contato com esses conceitos de diferentes formas, pois, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI), as propostas pedagógicas da EI devem promover o desenvolvimento integral das crianças, permitindo a elas acesso aos diversos processos na construção do conhecimento, nos diferentes aspectos e diversas linguagens (Brasil, 2009). Uma das formas possíveis de desenvolver o raciocínio funcional na EI é por meio dos padrões em sequência, permitindo às crianças a apropriação de conceitos que fazem parte do seu cotidiano de forma lúdica, respeitando o que está posto na legislação educacional. Concordamos com Zapatera (2018) quando aponta que a generalização de padrões é considerada uma boa maneira de introduzir conceitos relacionados a álgebra na EI. Estudos de Alsina (2016, 2017, 2019), que têm como abordagem principal atividades desenvolvidas com crianças de 3 a 6 anos de idade na perspectiva da Early Algebra, permitem entender a possibilidade da introdução de conceitos algébricos no processo de aprender matemática antes mesmo da escolarização das crianças pequenas, a partir de conexões interdisciplinares.

Ademais, Zapatera (2018) desenvolveu estudos sobre os processos de generalização de padrões a partir da elaboração de uma sequência de tarefas de padrão e de sequência que podem ser desenvolvidas na EI e Ensino Fundamental,

com o objetivo de incentivar os professores a introduzir o raciocínio algébrico nas crianças e fornecer-lhes uma ferramenta que pode servir de referência em sua prática pedagógica. Esses estudos nos permitiram propor atividades de padrão em sequência para o desenvolvimento do raciocínio funcional, na EI. Os padrões e a sequência configuram-se como um dos recursos com muita potencialidade para desenvolver o raciocínio funcional na EI, pois as estratégias utilizadas pelas crianças para resolução de atividades envolvendo padrão permite que elas expressem algumas generalizações por meio de regras e estratégias próprias, sendo possível representá-las de forma simbólica por representações escritas, orais, com materiais manipuláveis e, até mesmo, através de movimentos corporais (Vieira, 2022). Entendemos que a exploração de padrões está diretamente relacionada ao desenvolvimento da abstração e, ainda, ao fazer previsões, encontrar generalizações, estabelecer relações e a compreender funções que, em última análise, estão presentes nessas generalizações dos padrões. Dois tipos de padrão podem ser utilizados para o desenvolvimento do raciocínio funcional, na EI, os padrões de sequência repetitivas e os padrões de sequência crescente.

Nessa perspectiva, atividades envolvendo padrões repetitivos estão presentes nas sequências em que nenhum novo elemento é introduzido nelas; enquanto a sequência segue o padrão estabelecido desde o início, repetindo-se indefinidamente. Elas configuram-se como uma boa estratégia para iniciar a formação do raciocínio funcional EI, desde que seja valorizada a autonomia das crianças na realização das atividades e que sejam usados materiais manipulativos, representações pictóricas, sons, brincadeiras e, até mesmo, o movimento do seu corpo.

É importante ressaltar que nesse processo a criança compreenda e consiga fazer associações entre um padrão AB de cores de uma calçada (branco, vermelho) com movimentos de mãos para cima, mãos para baixo. Ao estabelecer esse tipo de relação, ela manifesta o raciocínio algébrico funcional. Os padrões de repetição contribuem para a formação do raciocínio funcional quando essa cria uma estratégia ao pensar qual será o próximo termo da sequência ou, até mesmo, quando solicitada a descobrir qual será o termo, pulando duas ou mais posições.

Já as atividades com padrões de crescimento estão presentes em sequência em que o número de elementos aumenta à medida que a sequência avança. Essas atividades permitem uma expansão mais alargada do desenvolvimento do raciocínio funcional das crianças, pois tornam as explorações muito diversificadas para elas, inclusive para encontrarem regras simples para o padrão da sequência, o que, por

sua vez, favorecerá o desenvolvimento do raciocínio funcional. Papic e Mulligan (2007) salientam que, na EI, as crianças conseguem continuar sequências crescentes, sobretudo se forem apresentadas em diferentes contextos. Esse tipo de sequência é mais diversificado para o desenvolvimento do raciocínio funcional. Somos a favor de que as crianças tenham contato desde cedo com atividades que envolvam esses dois tipos de padrão (repetitivo e crescente), pois eles trazem, em seu bojo, implicitamente, o raciocínio funcional, além de estarem presentes nas relações cotidianas das crianças, quer seja em disposições dos azulejos em suas casas, quer seja em músicas e brincadeiras vivenciadas.

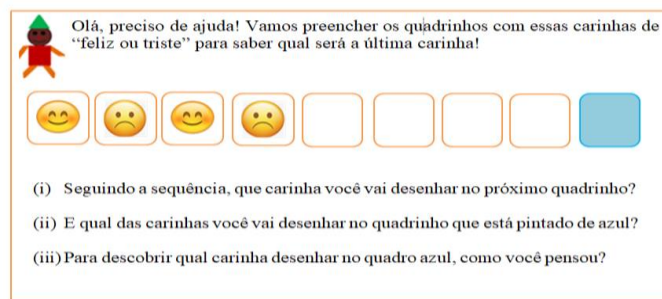
Atividades de padrão em sequência para o desenvolvimento do raciocínio funcional

Partimos do princípio de que qualquer atividade para desenvolver o raciocínio de crianças da EI precisa estar relacionada ao contexto do qual ela faz parte. Assim, é importante criar um ambiente em que elas possam explorar com autonomia os novos conhecimentos que lhes serão apresentados. Nesse sentido, o raciocínio funcional precisa ser estimulado de forma lúdica, oportunizando a elas diversas experiências com brinquedos e brincadeiras comuns do seu cotidiano, além de gestos e sons, permitindo, assim, a participação da imaginação e da criatividade delas. Ao serem envolvidas em atividades de padrões, as crianças compreendem os conceitos de relações funcionais mesmo não tendo ainda se apropriado da linguagem algébrica convencional. Nesse sentido, Stewart (1996) destaca que no universo encontram-se muitas representações de padrões; quando o sujeito reconhece padrões, ele reconheceu mundo. Por isso, é importante que as atividades estejam sempre relacionadas ao contexto e às vivências das crianças. Salientamos que as atividades que envolvem a exploração de padrões são importantes estratégias para suscitar aspectos do raciocínio funcional.

Nessa perspectiva, analisaremos duas atividades de padrão em sequências repetitivas e crescentes, com dois elementos, apresentadas em três diferentes ambientes: papel e lápis (P&L), material manipulativo (MM) e movimento corporal (MC) a fim de compararmos as estratégias usadas pelas crianças na construção das atividades. Chamamos esses ambientes de settings. O Setting é um termo inglês cuja tradução literal significa “ambiente”, mas nesta pesquisa seu significado é mais amplo, como foi utilizado por Magina (1994), para quem os settings são ambientes que remetem a sistemas representacionais diferentes. No nosso caso, temos três settings: o P&L, o MM e o MM. O primeiro é um setting, por si só representacional, já que a

criança vai lidar com desenhos e ícones, isto é, com representações de objetos; já o segundo é relacionado ao mundo tangível, em que a criança interage, efetivamente, com o objeto. Por fim, o terceiro, a criança interage diretamente com ela própria, com ações realizadas com o próprio corpo. A primeira atividade trata-se de uma sequência repetitiva com dois elementos ABAB (sendo A para carinha triste e B para carinha feliz) no ambiente P&L. Essa mesma atividade será apresentada nos ambientes MM e MC, tendo como objetivo lançar mão da capacidade visual da criança para que ela possa identificar a sequência repetitiva com dois elementos. A atividade será apresentada na Figura 1.

Figura 1 - Atividade de padrão em sequência repetitiva com dois elementos



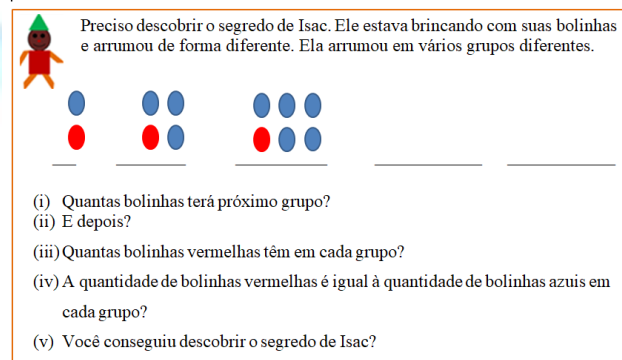
Olá, preciso de ajuda! Vamos preencher os quadrinhos com essas carinhas de "feliz ou triste" para saber qual será a última carinha!

(i) Seguindo a sequência, que carinha você vai desenhar no próximo quadrinho?
(ii) E qual das carinhas você vai desenhar no quadrinho que está pintado de azul?
(iii) Para descobrir qual carinha desenhar no quadro azul, como você pensou?

Fonte: Vieira; 2021; Luna, (2021).

A segunda atividade refere-se a uma sequência crescente com dois elementos (bolinha vermelha, bolinha azul). O objetivo é a criança observar que, a cada posição, a quantidade de bolinhas vai aumentando. A partir do próprio desenho das bolinhas, ícones, gestos ou oralmente, essa poderá representar sua resposta. A atividade será apresentada na Figura 2, a seguir.

Figura 2 - Atividade de padrão em sequência crescente com dois elementos



Preciso descobrir o segredo de Isac. Ele estava brincando com suas bolinhas e arrumou de forma diferente. Ela arrumou em vários grupos diferentes.

(i) Quantas bolinhas terá próximo grupo?
(ii) E depois?
(iii) Quantas bolinhas vermelhas têm em cada grupo?
(iv) A quantidade de bolinhas vermelhas é igual à quantidade de bolinhas azuis em cada grupo?
(v) Você conseguiu descobrir o segredo de Isac?

Fonte: Vieira (2021).

Note que, embora os elementos sejam os mesmos - bolas vermelhas e bolas azuis - a quantidade destas últimas aumentam a cada nova posição.

Caminhos metodológicos

A pesquisa foi realizada por meio de um estudo exploratório para conhecer quais estratégias as crianças da EI utilizam quando são envolvidas em atividades de padrão em sequência para o desenvolvimento do raciocínio funcional. As atividades foram desenvolvidas com quatro crianças, duas com 4 anos e duas com 5 anos de idade, matriculadas em uma instituição pública de EI, numa cidade do Sul da Bahia. Para a produção de dados, foi utilizada a técnica do método clínico piagetiano, em que as crianças eram entrevistadas individualmente, à medida que lidavam com uma dada atividade proposta. Escolhemos esse método por conta do período da pandemia que não possibilitou a investigação com elas nas interações cotidianas na EI, o método clínico permitiu que elas fossem entrevistadas individualmente, permitindo que não houvesse contato físico com a pesquisadora, garantindo, assim, a segurança de todos envolvidos na pesquisa.

As crianças passaram por atividades diagnósticas, as quais foram enquadradas no padrão em sequência de dois tipos, repetitiva e crescente com dois e três elementos. As atividades foram desenvolvidas na perspectiva do raciocínio funcional, apresentadas por meio de três settings (sistemas representacionais), a saber, Papel & Lápis, Material Manipulativo e Movimento corporal para conhecer o pensamento delas quando são envolvidas em situações algébricas de relação funcional. Ressaltamos que toda a realização das atividades foi vídeo-gravada, pois, por se tratar de crianças da EI, tanto o registro oral como os seus gestos são muito importantes para a obtenção dos resultados.

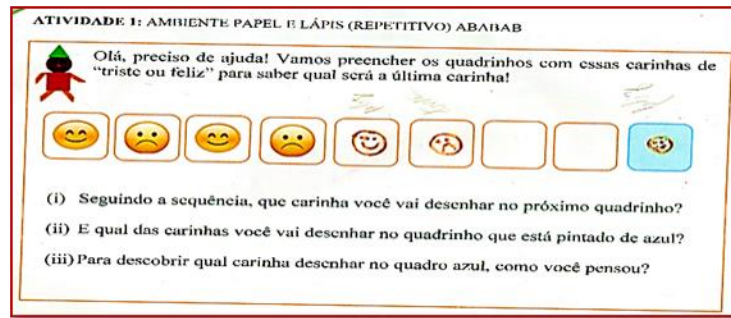
Análise e discussão

Iniciaremos nossa análise a partir da atividade de sequência repetitiva. Nela, traremos as estratégias das crianças em cada um dos ambientes. A seguir, discutiremos a atividade que abordou uma sequência com padrão crescente e, novamente, analisaremos as estratégias das crianças em cada um dos três ambientes. Assim, buscaremos encontrar nas estratégias delas ações que indiquem vestígios do uso de raciocínio funcional utilizadas por elas.

Estratégias no setting P&L para sequência repetitiva

Procederemos com a discussão da primeira atividade (Figura 1), uma sequência repetitiva com dois elementos no setting P&L, com o objetivo de identificar a sequência repetitiva com dois elementos, prever a última posição da sequência

antes mesmo de completá-la. Tomamos para o início desta análise a resposta da atividade de uma das crianças que chamaremos de Duda.



A partir do desenho de Duda, observamos que ela consegue continuar a sequência, assim como consegue prever qual carinha desenhar na última posição. Em um trecho do diálogo entre a pesquisadora e a Duda, é possível perceber a estratégia que ela utilizou para chegar ao resultado.

Pesquisadora: Vamos fazer juntas a sequência [feliz, triste, feliz, triste], qual a carinha que vamos desenhar no próximo quadradinho?

Duda: Feliz.

Pesquisadora: Por que não pode ser a triste?

Duda: Porque é uma feliz e uma triste (desenha a carinha feliz).

Neste trecho do diálogo, Duda expressa verbalmente a resposta, isto é, faz uma antecipação do elemento da última posição. Ela explicita o padrão presente na sequência. Isto é um indício de que, no que diz respeito à sequência de dois elementos, ela consegue fazer uma generalização local. Novamente, esta afirmação está de acordo com Palhares (2000), ao apontar que crianças na EI, quando em contato com um padrão AB, conseguem reproduzir e continuar o padrão e, até mesmo, identificam outros padrões. Nos trechos seguintes, é possível identificar também indícios de uma generalização global por parte dela, pois consegue continuar a sequência mentalmente e, ainda, prevê qual carinha desenhar na última posição.

Pesquisadora: Então o próximo será triste ou feliz?

Duda: Triste [desenha a carinha triste].

Pesquisadora: Agora, sem fazer os próximos desenhos eu quero que você me diga que carinha.

Pesquisadora: Vamos desenhar no quadrinho azul. Sempre seguindo a sequência.

[Ela observa a sequência e responde]

Duda: Eu vou desenhar a feliz.

Duda e as demais crianças não apresentaram dificuldades para compreender as atividades propostas no setting P&L. Todas conseguiram completar a sequência e três delas conseguiram prever qual seria a carinha da última posição, indicando uma generalização global. Essas utilizaram a estratégia de alternância, chegando a identificar a unidade de repetição. Para Threlfall (1999), essa estratégia é uma das

mais utilizadas pelas crianças e está relacionada à observação de uma ordem. Nos diálogos entre a pesquisadora e Duda, fica evidente que Duda observou a ordem da sequência para assim completá-la. Barbosa (2010) salienta que a identificação da unidade de repetição e a compreensão da estrutura do padrão permitem que a criança vá além de um simples processo de continuação do padrão e chegue a uma generalização global a partir da descoberta imediata do termo que ocupa uma dada posição na sequência. Ademais, as crianças também lançaram mão da verbalização para explicar seus raciocínios.

Estratégias no setting MM para sequência repetitiva

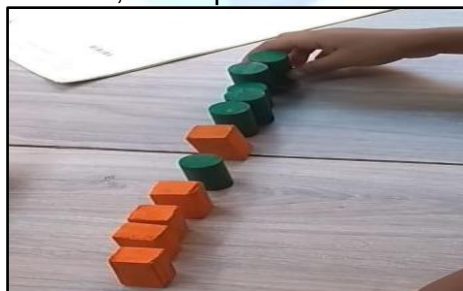
Seguimos com a análise da atividade no setting MM. Trata-se de uma sequência repetitiva com dois elementos (ABAB) como a apresentada no setting P&L. O objetivo da atividade está pautado na criança lançar mão da capacidade visual e manipulativa para poder identificar a sequência repetitiva, usando materiais concretos. Para essa atividade, foram utilizadas peças de madeira no formato de paralelepípedo e cilindro de cores diferentes (laranja e verde). Na etapa da atividade, a seguir, as crianças utilizaram estratégias diferentes. Três delas utilizaram a estratégia de equivalência, que consistiu em agrupar as peças por cores, como mostram as Figuras 3 e 4, exemplos de duas das três crianças.

Figura 3 - Resposta de Beto, 4 anos, na sequência de dois elementos do setting MM



Fonte: Vieira (2022)

Figura 4 - Resposta de Cris 5, na sequência de dois elementos do setting MM



Fonte: Vieira (2022)

A atividade tinha como objetivo principal continuar a sequência de forma repetitiva (peça verde, peça laranja), mas as crianças agruparam por equivalência de

cores, criando, assim, um padrão próprio (verde de um lado e laranja do outro lado). Evidenciamos nesse exemplo que, mesmo não seguindo a sequência estabelecida pela pesquisadora, essas se utilizaram de um raciocínio algébrico para a resolução da atividade. No caso da Cris, por exemplo, ela construiu uma sequência com peças espelhadas (quatro peças laranjas, uma verde, uma laranja e quatro verdes), formando um padrão próprio de sequência. Percebemos que atividades envolvendo padrão em sequência parecem permitir que a criança expresse um raciocínio algébrico próprio.

Como mencionado anteriormente, a partir de seus estudos, Zapatera (2018) também afirma que a generalização de padrões é uma das maneiras mais eficazes para a introdução das ideias algébricas. Importante observar que Ana iniciou pela estratégia de agrupamento de cores, mas depois construiu a sequência de padrão repetitivo das cores amarelo e verde (ver figura 5). No caso do uso dessa última estratégia, ela deita as peças laranjas para que elas fiquem menores que as verdes, conseguindo seguir a sequência de alternância de cores.

Figura 5 - As duas respostas de Ana, 4 anos, na sequência de dois elementos do setting MM



Fonte: Vieira (2022)

Nessa atividade, Ana demonstrou ser possível ter estratégias e raciocínios diferentes em uma mesma situação. Duda, como mostra na Figura 6, utilizou a estratégia de identificação da unidade de repetição, fazendo a correspondência termo a termo, além de explicar seu raciocínio verbalmente enquanto seguia completando a sequência.

Figura 6 - Resposta de Duda, 5 anos, na sequência de dois elementos do setting MM



Fonte: Vieira (2022)

No extrato do diálogo entre Duda e a pesquisadora, é explícito de forma clara o raciocínio utilizado para a continuação da sequência.

Pesquisadora: Vamos construir uma sequência bem grande com essas peças. Vou começar: pecinha laranja, pecinha verde, pecinha laranja, pecinha verde. Para continuar a sequência, qual é a pecinha que vou colocar agora?

Duda: [observando a sequência construída, ela respondeu] pecinha laranja.

Pesquisadora: E agora qual que eu vou colocar?

Duda: Verde.

Pesquisadora: Por que não posso colocar outra laranja?

Duda: Porque é uma verde e uma laranja. Uma verde e uma laranja.

No diálogo acima, fica mais clara a identificação de Duda sobre a unidade de repetição utilizada na sequência, obedecendo à alternância entre os termos.

Estratégias no setting MC para sequência repetitiva

A atividade deste setting consiste na realização de movimentos do corpo da criança (bater palmas/mostrar os polegares) para a construção de uma sequência repetitiva com dois elementos, tendo como objetivo observar se a criança compreende e continua a sequência repetitiva, com dois elementos, através dos movimentos de seu corpo. Nessa atividade, todas as crianças conseguiram não só continuar a sequência, como também previram qual era o próximo elemento e o mais distante. Sobre as estratégias utilizadas neste setting, essas usaram a mesma estratégia na versão P&L desta atividade, confirmando o que aponta Vale et al. (2011), que as crianças podem reconhecer, por exemplo, que o padrão de cores do tipo ABAB é igual, em estrutura, ao padrão “palma, passo, palma, passo”. No nosso caso, elas conseguiram reconhecer tanto o padrão “carinha triste, carinha feliz” no P&L como o padrão “palma, polegar” no MC, ambos representam um padrão A B. A seguir, o extrato, retirado do diálogo entre a pesquisadora e Cris (5 anos), ilustra a compreensão que ela tem sobre a sequência repetitiva de dois elementos, usando o movimento corporal (MC).

Pesquisadora: Vou te mostrar uns movimentos [Palma e mostrar os polegares].

Pesquisadora: Eu vou fazer primeiro e depois você.
 PALMA/POLEGAR [ela repetiu os movimentos].
 Pesquisadora: Se eu fizer palma qual que você faz?
 Duda: Polegar.
 Pesquisadora: Eu faço um, você o outro. Se eu fizer polegar, você faz...?
 Duda: Palma [ela repetiu os movimentos várias vezes].

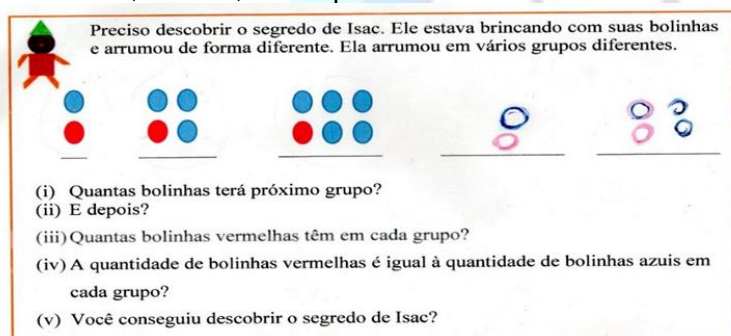
Esse diálogo esclarece que a criança compreende a sequência proposta, desde quando lhe foi apresentada. Neste setting, as estratégias utilizadas foram a identificação da unidade de repetição, a alternância dos elementos e a verbalização sobre a ação realizada.

Estratégias no P&L para sequência com padrão crescente

Essa atividade refere-se a uma sequência crescente com dois elementos (bolinha vermelha, bolinha azul), na qual espera-se que as crianças representem seu raciocínio por meio de desenhos e, também, verbalmente.

O objetivo é a criança observar que, a cada posição, a quantidade de bolinha vai aumentando. Nesta atividade, duas das quatro crianças seguiram a sequência de forma repetitiva. É possível que isso aconteça pelo fato de a estratégia metodológica utilizada na realização das atividades, que consistia em começar pelas atividades de sequência repetitiva, para depois fazer as de crescimento, ter interferido nas respostas delas, visto que já vinham de um longo exercício de situações com padrão repetitivo, sendo que foi a primeira vez que tiveram acesso a esse tipo de atividade.

Figura 7 - Resposta de Cris, 5 anos, na sequência crescente dois elementos, no setting P&L



Fonte: Vieira (2022)

Na Figura 7, é possível observar que, por meio de desenhos, Cris (5 anos) continua a sequência de forma repetitiva e podemos compreender seu raciocínio, analisando seu diálogo com a pesquisadora.

Pesquisadora: Observando a forma que Isac agrupou as bolinhas, quantas bolinhas você vai desenhar no próximo grupo? [Ela observou a sequência e respondeu].

Cris: Duas.

Pesquisadora: E quantas bolinhas você vai desenhar no próximo grupo? [Ela fez os desenhos observando a sequência e desenhou quatro bolinhas: duas vermelhas e duas azuis. Ela percebeu que colocou uma bolinha vermelha a mais e passou o lápis azul por cima].

O fato de Cris responder de forma repetitiva não significa que ela não consiga perceber uma sequência crescente, como salientamos anteriormente. Nos diálogos, é possível perceber que ela continua de forma repetitiva, provavelmente pelas atividades que já havia realizado antes. No entanto, a criança demonstra entender que se trata de uma sequência crescente, apenas não sabe precisar a quantidade exata, como evidenciado nos diálogos a seguir.

Pesquisadora: Agora acompanha a sequência aqui comigo. Tem mais bolinhas aqui [segundo grupo] ou aqui [terceiro grupo]?

Cris: Aqui [terceiro grupo].

Pesquisadora: A quantidade de bolinha em cada grupo tá crescendo ou diminuindo?

Cris: Crescendo.

Pesquisadora: Por que então você desenhou duas bolinhas nesse grupo aqui?

Cris: Porque fiz igual a esse [mostrou o primeiro grupo fazendo de forma repetitiva].

Pesquisadora: Nesse grupo, você desenhou quatro. Por que você desenhou quatro?

Cris: Igual esse aqui [mostrou a segunda posição].

Pesquisadora: Agora que você me falou que está crescendo, esse grupo que você desenhou poderia ter mais bolinha?

Cris: Sim.

Pesquisadora: Então, quantas bolinhas seriam?

Cris: [Não respondeu].

Nos extratos anteriores, é possível identificar as estratégias usadas por Cris para expressar seu raciocínio. Ela usa como estratégia identificar a unidade de repetição ao continuar a sequência de forma repetitiva, assim como usou uma estratégia funcional por meio da verbalização, demonstrando perceber que existe uma constante (bolinha vermelha) e assim faz também no seu desenho (Figura 7).

Pesquisadora: Quantas bolinhas vermelhas têm em cada grupo?

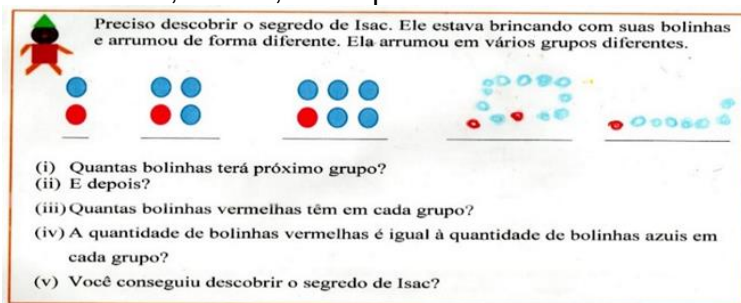
Cris: Uma.

Pesquisadora: A quantidade de bolinhas vermelhas é igual à quantidade de bolinhas azuis em cada grupo?

Cris: Não.

Pesquisadora: Tem mais bolinha azul ou mais bolinhas vermelhas? Diferentemente das atividades de padrão em sequência repetitiva, as atividades de padrão crescente permitem às crianças usar uma estratégia funcional, como é possível observar também nas respostas de Duda.

Figura 8 - Resposta de Duda, 5 anos, na sequência crescente dois elementos, setting P&L



Fonte: Vieira (2022)

É possível identificar que Duda parece entender que se trata de uma sequência crescente, mas por conta da complexidade da atividade (crescendo de dois em dois elementos) e seu sentido de número, ela aumenta as bolinhas azuis, mantém a vermelha, mas não consegue desenhar a quantidade exata de elementos. No entanto, ela consegue expressar seu raciocínio sobre a situação no diálogo a seguir.

Pesquisadora: Então vamos tentar descobrir qual foi o segredo de Isac. Quantas bolinhas você acha que vai ter nesse grupo aqui [quarta posição].

Duda: Sete.

Pesquisadora: Por que sete?

Duda: Porque depois do seis vem o sete.

Pesquisadora: Não pode ser cinco bolinhas?

Duda: Não. Tem que ser sete.

Pesquisadora: Então desenha.

Duda: [Desenhou nove bolinhas, mas disse que desenhou sete] primeiro é a bolinha vermelha.

Na perspectiva de Zapatera e Callejo (2011) sobre a generalização de padrões lineares, Duda compreende que há um crescimento das bolinhas azuis. Importante informar que ela não tem consolidado a contagem, muito menos a adição de mais de uma unidade. Como a última posição tinha seis elementos, a criança responde que no próximo seriam sete bolinhas. Do nosso ponto de vista, Duda também lançou mão de uma estratégia funcional, relacionando a posição da figura ao número de elementos dessa figura.

Outro ponto importante identificado no raciocínio de Duda diz respeito à constante da sequência, mesmo cometendo um equívoco no seu desenho. As falas dela transcritas no extrato, a seguir, nos permitem inferir a presença de rudimentos de um raciocínio funcional.

Pesquisadora: Quantas bolinhas vermelhas você tem que desenhar?

Duda: Uma.

Pesquisadora: Pode ser duas bolinhas vermelhas?

Duda: Não.

Pesquisadora: Por que não pode ser duas bolinhas vermelhas?

Duda: Porque não.

Pesquisadora: Mas você desenhou duas vermelhas.

Duda: Foi sem querer.
 Pesquisadora: Ah! Entendi. Agora que você desenhou sete. Quantas bolinhas a gente vai desenhar aqui [quinta posição]?
 Duda: Depois do sete vem o oito.
 Pesquisadora: Por que não desenhar seis agora?
 Duda: Porque tem que ser mais.
 Pesquisadora: Certo. Então desenha a quantidade que falou. Quantas bolinhas são mesmo?
 Duda: Oito.
 Pesquisadora: Desenha então.
 [Ela desenhou uma vermelha e sete azuis e contou as bolinhas para conferir se tinha oito].
 Pesquisadora: Mas só tem uma bolinha vermelha aqui. Só poder uma vermelha?
 Duda: Sim.
 Pesquisadora: Não pode ser duas vermelhas?
 Duda: Não.
 Pesquisadora: Como você sabe que não pode ser duas vermelhas que só pode uma? Explica aí pra mim? [apontando para os grupos, respondeu].
 Duda: Porque aqui, aqui tem uma bolinha vermelha, entendeu?
 Pesquisadora: Ah! Entendi. Cada grupo só tem uma vermelha, né?
 Duda: Ranram [ela contou as bolinhas de cada grupo]. Aqui tem duas, aqui tem quatro, aqui tem seis, aqui tem sete e aqui tem oito.

As respostas das crianças nos ajudam a compreender quais estratégias elas utilizam para expressar o raciocínio funcional e como as atividades de padrão em sequência podem auxiliar na manifestação desse raciocínio.

Estratégias no MM para sequência com padrão crescente

Na sequência de padrão crescente com dois elementos, as crianças conseguiram explicar melhor suas respostas, permitindo que identificássemos vestígios de um raciocínio funcional. Elas perceberam e expressaram haver um crescimento na sequência, como veremos em suas respostas de Ana, apresentada a seguir.

Pesquisadora: Vou arrumar agora essas bolinhas em três grupos diferentes. 1º grupo - quantas bolinhas tem aqui você sabe?
 Ana: uma, duas.
 Pesquisadora: Onde tem mais bolinhas aqui [terceiro grupo] aqui [segundo grupo] ou aqui [1º grupo].
 Ana: Aqui [3º grupo]
 Pesquisadora: Isso! Muito bem! Agora onde tem mais bolinhas aqui [segundo grupo] ou aqui [1º grupo].
 Ana: Aqui [2º grupo]
 Pesquisadora: É isso aí! Então agora é você que vai arrumar as bolinhas no último grupo.
 Esse grupo que você vai fazer vai ser mais ou menos bolinhas?
 Ana: Mais [Ela montou um grupo com seis vermelhas e uma verde].

Ana utilizou uma estratégia aditiva para expressar seu raciocínio, conseguindo agrupar as bolinhas, bem como respeitou um crescimento mesmo não colocando a quantidade exata de bolinhas. A Figura 9 ilustra esse raciocínio.

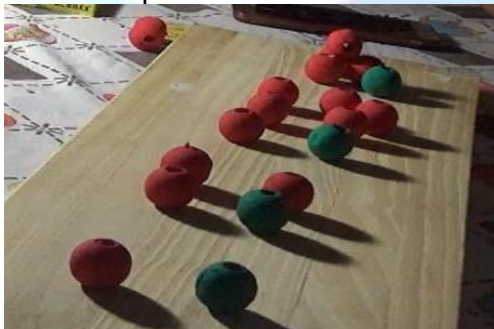
Figura 9 - Resposta de Ana à atividade de sequência crescente, dois elementos, setting MM



Fonte: Vieira (2022)

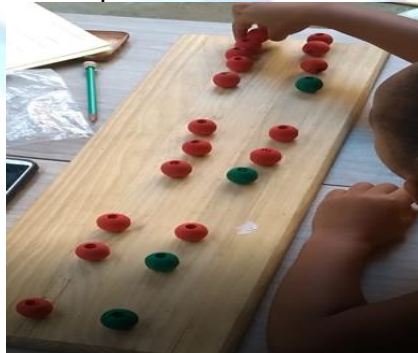
Nesta atividade de padrão em sequência crescente com dois elementos, no setting MM, todas as crianças conseguiram mostrar por meio dos materiais manipulativos uma estratégia funcional. Cada uma delas montou grupos respeitando a constante (bolinha verde) e também o crescimento das bolinhas em cada grupo como é possível observar nas figuras a seguir.

Figura 10 - Resposta de Beto na sequência crescente com dois elementos do setting MM



Fonte: Vieira (2022)

Figura 11 - Resposta de Cris na sequência crescente com dois elementos no setting MM



Fonte: Vieira (2022)

Nas imagens, é possível evidenciar o entendimento das crianças sobre a sequência crescente, e a estratégia utilizada por elas. Analisando a atividade realizada por Duda, percebemos que ela repete os mesmos resultados do P&L neste tipo de

sequência, entendeu e continuou a sequência tanto usando o MM quanto expressando-se verbalmente. Apesar de ela ainda não entender a lógica usada para o crescimento, contudo sabe e expressa que sempre os elementos crescerão.

Pesquisadora: Vamos ver aqui essa forma que arrumei essas bolinhas. Arrumei em três grupos diferentes. Nos três grupos tem a mesma quantidade de bolinha?

Duda: Não.

Pesquisadora: Como você sabe que não tem a mesma quantidade?

Duda: Porque aqui tem dois [posição um], aqui tem quatro [posição 2], e aqui tem seis [posição 3].

Pesquisadora: Certo, agora você vai montar o próximo grupo. Quantas bolinhas terão nesse grupo?

Duda: Sete.

Pesquisadora: Por que sete?

Duda: Porque depois do seis vem o sete.

Pesquisadora: Então coloca [ela colocou seis bolinhas vermelhas e uma verde].

Pesquisadora: Como você pensou para arrumar as bolinhas dessa forma?

Duda: Usando a imaginação.

Pesquisadora: E sua imaginação não soprou no seu ouvido por que seria sete? Ela não te explicou?

Duda: [acenou com a cabeça que não].

Pesquisadora: Por que você não colocou cinco aqui então?

Duda: É por que depois do sete vem o oito, depois do oito vem o nove, depois do nove vem o dez.

Pesquisadora: Ah! Então foi assim que eu fui colocando?

Duda: Sim.

Pesquisadora: Vai crescendo ou vai diminuindo?

Duda: vai crescendo.

No diálogo, podemos constatar que Duda usou uma estratégia aditiva quando a partir do último termo, ela seguiu a sequência acrescentando um elemento a mais a cada nova posição. Na Figura 12, a seguir, podemos observar como a criança montou o grupo que lhes foi solicitado, colocando sete bolinhas vermelhas e uma bolinha verde.

Figura 12 - Resposta de Duda 5 anos na sequência de três elementos do setting MM



Fonte: Vieira (2022)

Duda também compreendeu haver uma relação funcional ao evidenciar a existência de uma constante, e o outro termo sofreria uma mudança à medida que

avançava a posição, como acontece em uma função afim que, matematicamente, pode ser escrita como sendo $f(p) = (2p-1) + 1$, sendo que p é a posição que ocupa; $f(p)$ é a quantidade total de bolinhas de cada posição; $(2p-1)$ é quantidade de bolinhas vermelhas (parte variável) e 1 representa a bolinha verde (parte fixa)... $f(\text{bolinha})$ vai ser igual a bolinha vermelha mais bolinha verde. É evidente que ela não tem essa dimensão matemática, contudo é nítida a sua compreensão de que há uma parte que cresce (bolinhas vermelhas) e outra é fixa (bolinha verde), e esses são elementos importantes da função afim que esta sequência representa. Essa compreensão da Duda nos permite afirmar que, pelo menos nessa situação, apresenta indícios de um raciocínio funcional.

Estratégias no MC para sequência com padrão crescente

Nessa atividade, observamos se a criança conseguiria fazer os movimentos na sequência de forma crescente. Trata-se de atividade que requer um movimento constante (movimento 1) e um movimento que vai aumentando a cada tentativa (movimento 2), tendo como objetivo investigar se os movimentos corporais ajudam (ou dão pistas) à criança para identificar e dar continuidade a uma sequência de padrão crescente do tipo AB-ABB-ABBB. Em outras palavras, realizar os movimentos (palmas e toques na mesa) de uma sequência crescente ajuda a criança a identificar o padrão nela existente?

Uma palma, um toque na mesa; uma palma, dois toques na mesa; uma palma, quatro toques na mesa crescente.

No setting MC, as crianças tiveram um pouco de dificuldade em realizar os movimentos, o que acreditamos ter sido por conta do cansaço, por ser a última atividade do processo de produção de dados que aconteceu em apenas um dia com cada criança por conta da pandemia. Não atribuímos ao tipo de padrão desenvolvido na atividade as dificuldades tidas por elas, já que o desempenho delas nos outros settings foi satisfatório. Essas utilizaram como estratégias a identificação da unidade de repetição, alternância e a verbalização para explicar seu raciocínio funcional.

Considerações finais

Apresentamos neste artigo uma análise acerca das estratégias utilizadas por crianças da EI quando são envolvidas em atividades de padrão em sequência repetitiva e crescente com dois elementos para o desenvolvimento do raciocínio funcional. Para as atividades de padrão repetitivo nos três settings (P&L, MM e MC) em relação aos resultados obtidos, concluímos que as utilizam como estratégia a

identificação de unidade de repetição, alternância dos elementos, agrupamento (equivalência) e verbalização sobre ação realizada para expressar seu raciocínio. Já nas atividades de padrão crescente nos três settings (P&L, MM e MC), concluímos que as crianças utilizam como estratégia também a identificação de unidade de repetição, assim como as estratégias aditiva e funcional e a verbalização oral.

Consideramos que o tipo de sequência em padrão (repetitiva ou crescente) adotada na pesquisa influenciou as estratégias usadas pelas crianças para manifestar o raciocínio funcional. Elas utilizaram estratégias diferentes para cada tipo de sequência. Para as sequências em padrão repetitivo, essas utilizaram mais identificação da unidade de repetição e alternância, principalmente nos settings P&L e MC. Nas sequências em padrão crescente, além de utilizar a estratégia de identificação da unidade de repetição, as crianças apresentaram novas estratégias, como, por exemplo, a aditiva e a funcional. Além disso, foi nas sequências em padrão crescente que as crianças mais utilizaram a verbalização oral, o que possibilitou compreender melhor o raciocínio delas, já que não houve muitas respostas escritas nesse tipo de sequência.

Outro aspecto que as estratégias também mudaram de acordo com os settings para cada atividade. Na sequência em padrão repetitivo, as estratégias para o P&L e MC foram as mesmas (identificação da unidade de repetição e de alternância). Já no setting MM, o agrupamento (equivalência). Na sequência em padrão crescente com dois elementos, as estratégias foram as mesmas para os settings P&L e MM, o que acreditamos ser por conta de as atividades apresentadas nesses settings serem iguais, ou seja, apresentarem os mesmos elementos para a resolução. Na sequência em padrão crescente com três elementos, as crianças usaram estratégias semelhantes nos settings MM e MC, pois usaram as estratégias de identificação da unidade de repetição e de alternância e no setting P&L elas utilizaram as estratégias aditiva e funcional. Apontamos que as crianças fizeram uso de diferentes estratégias de acordo com o setting em que as atividades lhes foram apresentadas. As estratégias variavam também dependendo da sequência de padrões.

As estratégias utilizadas pelas crianças indicam haver alguns rudimentos do raciocínio funcional, pois essas conseguiram fazer algum tipo de generalização quando foram envolvidas em atividades que exigiam delas algum tipo de relação funcional. Defendemos ser viável e cabível iniciar o trabalho com o raciocínio algébrico, especificamente o funcional, desde a EI, já que nossos resultados apontam a presença desse tipo de raciocínio nas crianças ao lidarem com várias situações do

cotidiano escolar (massa, lápis de cor, desenho, sons corporais), até mesmo aquelas que nunca frequentaram uma instituição educativa.

Agradecemos à UESC pelo apoio financeiro ao projeto O Raciocínio Algébrico: do diagnóstico do Estudante à Formação do Professor da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, cadastrado na PROPP sob o número: [073.11159.2022.0008045-41](https://propp.uesc.br/073.11159.2022.0008045-41).

Referências

ALSINA, Á. **Del razonamiento lógico-matemático al álgebra temprana en Educación Infantil**. Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia, Gerona, 2019.

ALSINA, Á.; INCHAUSTEGUI, Y., Ac. Iniciación al álgebra en Educación Infantil a través del pensamiento computacional: una experiencia sobre patrones con robots educativos programables. **Revista Iberoamerica de Educación Matematica**. N. 52, 2017.

BARBOSA, A. C. C. **Resolução de problemas que envolvem a generalização de padrões em contextos visuais: um estudo longitudinal com alunos do 2º ciclo do ensino básico**. Dissertação do Doutorado: Universidade do Minho.

BAROODY, A. J. **Does mathematics instruction for three to five year olds really make sense?** Young Children, Braga, 2010.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> . Acesso em: 22 de agosto de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral – DICEI. Coordenação Geral do Ensino Fundamental – COEF. **Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo básico de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do ensino fundamental**. Brasília, DF: MEC, 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=18543&Itemid=1098. Acesso em: 22 ago 2022.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Diretrizes curriculares nacionais para a Educação Infantil**. Brasília: MEC, 2009.

FALCÃO, J. T. R. Alfabetização algébrica nas séries iniciais: como começar? **Boletim GEPEN**, Rio de Janeiro, n. 42, 2003. p. 27-36. Disponível em: <<https://profvinibeck.files.wordpress.com/2014/12/2003-falcc3a3o.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2020. » <https://profvinibeck.files.wordpress.com/2014/12/2003-falcc3a3o.pdf>

MAGINA, S. **Investigating the factors which influence the child's conception of angle**. Tese de Doutorado, Institute of Education, University of London, 1994.

PALHARES, P. **A transição do pré-escolar para o 1.º ano de escolaridade: análise do ensino e das aprendizagens em Matemática**. 2000. Tese (Doutorado em Estudos da Criança). Braga: Universidade do Minho, 2000. PAPIC, M.; MULLIGAN, J.; MITCHELMORE, M. Assessing the developing of

preschoolers' mathematical patterning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 201.

SILVA, D, P.; SAVIOLI, A. M. P. D. Manifestação do pensamento algébrico em resoluções de tarefas por estudantes do Ensino Fundamental I. **Revista paranaense de Educação Matemática**, v. 3, n. 5, p. 139-156, jul. dez. Campo Mourão, 2014.

STEWART, I. **Os números da natureza: a realidade irreal da imaginação matemática**. Rocco: Rio de Janeiro, 1996.

THRELFALL, J. Repeating Patterns in the Early Primary Years. In A. Orton (Ed.), **Patterns in the Teaching and Learning of Mathematics**. London: Cassell, 1999.

VALE, I., PIMENTEL, T., ALVERENGA, D., FÃO, A. **Uma proposta didáctica envolvendo padrões - 1º e 2º ciclos do ensino básico**. Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo; Viana do Castelo: ESE/IPVC, 2011.

VIEIRA, F. dos S. **O Raciocínio Funcional Na Educação Infantil: um estudo exploratório**. Ilhéus, BA: UESC, 2022.

VIEIRA, F. dos S.; MAGINA, S. A Early Algebra no currículo da Educação Infantil: uma análise dos documentos nacionais e internacionais. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 23, p. 81-98, 2021. DOI: 10.30938/bocehm.v8i23.5070. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/5070>. Acesso em: 21 jun. 2021.

VIEIRA, F. S.; MAGINA, S.; LUNA, A. V. A. Formação inicial do raciocínio funcional na Educação Infantil. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 1–20, 2021. DOI: 10.26843/rencima.v12n3a36. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/rencima/article/view/2831>. Acesso em: 24 mar. 2026.

WARREN, E.; COOPER, T. **Using repeating patterns to explore functional thinking**. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 2006.

ZAPATERA, A. Introducción del pensamiento algebraico mediante la generalización de patrones. Una secuencia de tareas para Educación Infantil y primaria. **Números, Revista de Didáctica de las Matemáticas**, n. 97, p. 51-67. Girona, 2018

Submetido em: 03/04/2025

Aceito em: 31/03/2026