

Exploração de ideias matemáticas usando elementos naturais na educação pré-escolar

Exploration of mathematical ideas using natural elements in early childhood education

Patrícia Gomes
Helena Luís
Neusa Branco

Resumo

O artigo apresenta um estudo realizado na Prática de Ensino Supervisionada (PES) do Mestrado em Educação Pré-Escolar cujo objetivo é identificar os contributos da utilização de elementos naturais presentes em ambiente exterior para a aprendizagem da matemática na educação pré-escolar. O estudo seguiu uma abordagem qualitativa, de cunho descritivo e interpretativo, tendo por base a implementação de uma proposta pedagógica com um grupo de crianças de pré-escolar. No presente artigo são apresentadas duas situações matemáticas que envolveram o uso de elementos naturais pelas crianças. Os dados foram recolhidos através de observação participante, notas de campo do processo de resolução das situações e registos fotográficos dos trabalhos das crianças. Os resultados evidenciam a utilização de elementos naturais como materiais manipuláveis não estruturados que fizeram emergir a contagem, a cardinalidade de conjuntos, a seriação, a exploração de grandezas como o comprimento e de figuras geométricas mais familiares para as crianças, bem como a resolução de problemas. Potenciaram também a exploração do meio envolvente, em particular, dos seus elementos naturais, verificando-se ser um contexto com contributos relevantes para a aprendizagem da matemática.

Página | 137

Palavras-chave: ambiente exterior; aprendizagem da matemática; educação pré-escolar; elementos naturais.

Abstract

The paper presents a study carried out as part of the Supervised Teaching Practice (PES) of the master's degree in Pre-School Education, which aim is to identify the contributions of using natural elements from the outdoor environment to learning mathematics in early childhood education. The study followed a qualitative approach, with a descriptive and interpretative focus, based on the implementation of a pedagogical proposal with a pre-school children group. The paper presents two mathematical situations involving the use of natural elements by the children. The data was collected through participant observation, field notes of the process of solving the situations and photographic records of the children's work. The results show that the use of natural elements as unstructured manipulative materials brought out counting, the cardinality of sets, sorting, the exploration of quantities such as length and geometric figures that are more familiar to children, as well as problem solving. They also encouraged the exploration of the environment, particularly its natural elements, which proved to be a context with relevant contributions to learning mathematics.

Keywords: early childhood education; mathematics learning; natural elements; outdoor environment.



1. Introdução

O ambiente exterior à sala, ainda no recinto do jardim de infância ou fora deste, pode proporcionar diversas experiências estimulantes, pelo que deve também ser usado como ambiente educativo. Dada a importância desse espaço e dos elementos que oferece para o desenvolvimento das crianças e para a aprendizagem em diversos domínios, considerou-se relevante estudar o contributo da integração de elementos da natureza, de modo particular, para a aprendizagem da matemática. Estimular a aprendizagem da matemática através do ambiente educativo exterior e natural ajuda as crianças e os educadores de infância a descobrirem o mistério e o fascínio da aprendizagem e do mundo exterior (Moss, 2009). É possível promover uma abordagem dinâmica, que permita ao mesmo tempo que as crianças interajam com o ambiente natural e utilizem elementos produzidos pela natureza presentes nesse ambiente para compreender conceitos matemáticos, de forma prática e lúdica. Aprender matemática ao ar livre estimula a motivação das crianças, o que reforça a importância de integrar a natureza no processo educativo das crianças (Pambudi, 2022). Assim, cabe aos adultos o papel de proporcionar à criança momentos de exploração livre e de aprendizagem de ideias matemáticas na natureza, relevantes para o seu desenvolvimento. Neste sentido, foi implementada uma proposta pedagógica com o objetivo de promover a utilização de elementos naturais no trabalho das crianças. Nesse contexto, o estudo visa identificar os contributos da integração de elementos naturais em situações educativas, em particular materiais físicos que se encontram na natureza, para o processo de aprendizagem em matemática na educação pré-escolar. Centra-se nas seguintes questões de investigação: (1) Que conhecimentos as crianças evidenciam na resolução de problemas matemáticos quando participam em atividades pedagógicas que promovem o uso de elementos naturais?; (2) Que conhecimentos as crianças evidenciam sobre formas geométricas quando usam elementos naturais nas atividades pedagógicas propostas?.

2. Quadro teórico

2.1. Exploração do ambiente exterior para a aprendizagem e desenvolvimento das crianças

O ambiente educativo exterior é caracterizado como um espaço enriquecedor para o desenvolvimento das crianças, uma vez que possibilita a realização de uma diversidade de experiências pedagógicas e educativas, proporcionando, também, novas aprendizagens significativas para as crianças. As Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE) (Silva et al., 2016) apresentam o espaço exterior também como um ambiente educativo, visto como uma extensão do ambiente educativo interior, permitindo “uma diversificação de oportunidades educativas, pela utilização de um espaço com outras características e potencialidades” (p. 39).

A aprendizagem no ambiente exterior, na infância, tem sido considerada muito significativa e benéfica para as crianças, uma vez que se reconhece a importância do contacto com o meio envolvente, sendo este um recurso imprescindível para o

desenvolvimento holístico das crianças. A natureza possibilita experiências significativas para as crianças, como o contacto ativo com o ambiente natural e com os seus elementos, e apresenta vantagens que contribuem para o desenvolvimento pessoal, social, cognitivo, emocional, físico e motor das crianças (Wilson, 2011). No contacto com o espaço exterior, as crianças têm a oportunidade de desenvolver e estimular os seus sentidos através dos elementos da natureza. Esse espaço possibilita também o envolvimento em atividades transversais, que mobilizem diversas áreas de conteúdo e que desenvolvam a autonomia, a socialização, a cooperação e a interação. Além disso, o espaço exterior pode favorecer o desenvolvimento de atividades do interesse das crianças. Neste sentido, Hewes (2006) realça o impacto positivo no bem-estar físico e psicológico que o brincar no exterior apresenta para a criança, referindo que “ao brincar no exterior a criança tem acesso a um conjunto de experiências ricas e multissensoriais” (p. 64).

2.2 A importância do contacto com elementos naturais e a sua interligação com a aprendizagem matemática

O presente trabalho foca-se na utilização de elementos naturais pelas crianças, em particular materiais físicos produzidos pela natureza. Estes podem proporcionar diversos estímulos sensoriais e uma grande variedade de utilização e adaptam-se aos interesses e características individuais das crianças, oferecendo várias oportunidades para atividades exploratórias que despertam a curiosidade, o desejo de descoberta e o ímpeto exploratório (Dias, 2021). Quando as crianças têm um contacto com esses elementos naturais, têm a oportunidade de sentir e distinguir as suas características, uma vez que podem tocar, observar, cheirar ou ouvir o som que produzem. Por sua vez, esses elementos naturais tendem a ser mais atrativos e interessantes para as crianças do que objetos manufaturados (Bilton et al., 2017), feitos em plástico, uma vez que não possuem uma utilidade pré-determinada. Além disso, proporcionam às crianças o desenvolvimento da sua imaginação e criatividade, uma vez que possuem “um nível de ambiguidade que permite diferentes interpretações e utilizações, mediante o significado atribuído” (Bento, 2020, p. 15). A criatividade das crianças é uma das capacidades desenvolvidas durante a exploração dos elementos naturais, à medida que procuram novas alternativas no uso educativo de materiais inicialmente concebidos para outros fins (Zabalza, 1998). Ao explorarem elementos naturais, as crianças atribuem-lhes diferentes significados, funções e formas de utilização (Bilton et al., 2017) e é neste processo de atribuição de significados aos objetos que se evidencia a mobilização de diversos conhecimentos relacionados com a área das ciências, da literacia, da matemática, entre outras áreas.

As Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (Silva et al., 2016) enfatizam a variedade de materiais disponíveis para abordar as noções matemáticas por meio de diferentes abordagens e processos, podendo os materiais constituir um estímulo para a aprendizagem da matemática. Assim, na educação pré-escolar devem ser proporcionados “ambientes de aprendizagens ricos, em que as crianças se possam desenvolver como seres de múltiplas facetas, construindo perceções e bases onde alicerçar aprendizagens” (Castro & Rodrigues, 2008, p. 12). A introdução da matemática na educação pré-escolar tem sido motivada pela importância de permitir que as crianças construam e recriem conhecimentos e desenvolvam a sua imaginação e criatividade,

ajudando a adquirir capacidades essenciais para a vida no mundo (Lopes, 2007). Neste sentido, os educadores de infância devem considerar os “aspectos ligados a atitudes e disposições de aprendizagem (curiosidade, atenção, imaginação, criatividade...) mas também uma variedade de processos gerais, como a classificação, a seriação, o raciocínio, e a resolução de problemas” (Silva et al., 2016, pp. 74-75).

De acordo com Vries et al. (2022), as crianças aprendem brincando. No entanto, é necessário que um adulto ofereça orientação e apoio no processo de aprendizagem. Neste sentido, os educadores de infância podem promover o desenvolvimento do conhecimento matemático das crianças ao oferecer-lhes um ambiente que seja rico, onde o pensamento crítico seja incentivado, a originalidade seja reconhecida, as explorações sejam apoiadas e os materiais disponibilizados estimulantes (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2007).

Um aspeto importante do trabalho na educação pré-escolar, no domínio da matemática, é o desenvolvimento do sentido do número: “é através de experiências diversificadas que as crianças vão desenvolvendo o sentido do número, que diz respeito à compreensão global e flexível dos números, das operações e das suas relações” (Silva et al., 2016, p. 76). A contagem oral é uma das primeiras experiências matemáticas utilizadas pelas crianças (Castro & Rodrigues, 2008). As crianças começam por criar as suas próprias sequências antes de aprenderem a correta (tentativa e erro). A contagem e a sequência oral constituem as bases sobre as quais se desenvolvem as competências matemáticas posteriores. Desde cedo, as crianças começam a aprender a contar e a compreender a ordem correta dos números. Todo este processo não se limita a dizer os números, mas envolve também compreender o seu significado e as relações entre os números. Além disso, ao praticarem a contagem de objetos, fazendo a correspondência um a um, as crianças conseguem desenvolver o princípio de cardinalidade, isto é, compreender que o último número contado representa a quantidade total dos objetos (Castro & Rodrigues, 2008). Todo esse trabalho pode surgir em situações problemáticas que envolvem recursos naturais que estão presentes no ambiente exterior. A contagem de objetos implica o domínio de certas competências que se desenvolvem através da experimentação e da observação, tais como compreender que cada objeto corresponde a um único termo da contagem, evitar perder ou repetir objetos, entender o conceito de cardinalidade e perceber que a contagem não depende da ordem dos objetos (Castro & Rodrigues, 2008). As crianças, ao longo do tempo, começam a aprender uma sequência numérica ordenada, a agrupar objetos em conjuntos e a identificar padrões numéricos, o que pode decorrer num contexto natural, não estruturado.

A exploração do ambiente exterior e dos seus elementos naturais pode também ser um contexto relevante para o trabalho em geometria. As crianças, desde cedo, começam a desenvolver conceitos matemáticos e aptidão de raciocínio espacial (Mendes & Delgado, 2008). É comum que, na idade pré-escolar, as crianças reconheçam as formas com base na sua aparência e as associem a objetos mais familiares. Clements e Sarama (2009) mencionam que as crianças constroem as suas próprias ideias geométricas, sendo que, inicialmente, podem não ser capazes de distinguir uma forma de outra, embora mais tarde se tornem capazes de as identificar, utilizando objetos familiares idênticos. Numa fase inicial, as crianças podem não considerar as características e propriedades para definir as formas, mas, posteriormente, começam a

utilizar propriedades específicas para atribuir significado às características de uma forma.

3. Metodologia do estudo

O estudo é de natureza qualitativa, com um cunho descritivo e interpretativo. A investigação qualitativa é crucial para obter conhecimento, envolvendo diferentes áreas disciplinares e utilizando uma diversidade de métodos para recolher e analisar dados (Gonçalves & Marques, 2021). Nesta abordagem, o investigador encontra-se envolvido na observação, análise e avaliação, estando a sua capacidade interpretativa articulada com as situações que observa. O presente estudo foi desenvolvido no estágio de Prática de Ensino Supervisionada em Jardim de Infância do Mestrado em Educação Pré-escolar, em que o estagiário assume o papel de investigador e de educador de infância. Com o foco na aprendizagem da matemática na educação pré-escolar, participaram no estudo 13 crianças de entre as 21 crianças que integravam o grupo. Os participantes foram selecionados por serem as crianças mais velhas da sala e com maior facilidade de comunicação, tendo todas já quatro anos. Tratava-se de um grupo de crianças sociável e recetivo, com uma relação forte com os adultos e com as restantes crianças e mostraram-se extremamente curiosas em relação ao ambiente à sua volta.

O estudo visou identificar o contributo da utilização de elementos naturais presentes em ambiente exterior, em particular materiais físicos presentes na natureza, para a aprendizagem matemática dessas crianças, sendo os dados recolhidos do trabalho que realizaram em torno de propostas pedagógicas que fomentam o uso desses elementos. Assim, os dados foram recolhidos por meio de observação participante, registos fotográficos e notas de campo, no momento de realização das atividades pelos participantes. A observação participante permitiu compreender os acontecimentos no contexto em estudo, permitindo a “recolha de informação, de modo sistemático, através do contacto directo com situações específicas” (Aires, 2015, pp. 24-25). As observações referentes às produções das crianças, à sua interação com os elementos e as suas explicações foram registadas nas notas de campo. Nas notas de campo foram registadas as ações, os comportamentos e as reações dos participantes no estudo durante cada proposta, nomeadamente as verbalizações que expressaram sobre o seu trabalho. Os registos fotográficos permitiram, num momento posterior, aceder novamente ao trabalho das crianças e analisar com maior detalhe as ideias matemáticas que estiveram envolvidas em cada proposta.

Para a participação das crianças, nesta investigação, foram acautelados princípios éticos, sendo garantido que a sua participação não provocava qualquer prejuízo e existindo o consentimento dos encarregados de educação ou pais dos participantes.

Neste artigo são apresentadas e analisadas as duas primeiras situações, de entre as quatro que constituíram a proposta pedagógica. Todas as situações envolveram a utilização de elementos da natureza (Quadro 1) e as crianças foram estimuladas a desenvolver capacidades matemáticas.

Quadro 1

Elementos naturais das situações 1 e 2 da proposta pedagógica

Situação	Elementos da natureza utilizados
Situação 1: “Pedras e mais pedras”	- Pedras
Situação 2: “Apanha o maior de número de paus!”	- Paus

Os dados foram organizados por situação e a sua análise seguiu uma abordagem indutiva, evidenciando as ideias matemáticas que emergiram do trabalho das crianças, cruzando as diversas fontes de dados.

4. Resultados

Apresentam-se, de seguida, os resultados decorrentes da implementação das tarefas identificadas na situação 1 e na situação 2.

4.1 Pedras e mais pedras

Parte 1. A situação matemática envolveu a utilização de pedras de diferentes tamanhos. Foram formados dois conjuntos, com quantidades de pedras diferentes e com pedras de tamanhos diferentes, um com pedras mais pequenas, mas com mais pedras, e outro com pedras maiores, mas com um menor número de pedras. No problema proposto às crianças, a educadora questionou qual dos dois conjuntos tinha mais pedras, tendo estas de justificar a sua escolha. Duas crianças apontaram que o conjunto maior, com maior número de pedras, era aquele que continha as pedras maiores (Figura 1), mencionando “é este, porque tem as pedras grandes!”. Verifica-se que as crianças associaram o tamanho das pedras à quantidade de pedras no conjunto. Esta associação confirma que as crianças compararam os conjuntos com base em características visuais, como o tamanho dos objetos e não na cardinalidade de cada um dos conjuntos.

Página | 142

Figura 1

Criança a indicar como conjunto com maior número de pedras o que tinha pedras maiores



A maioria das crianças optou por contar as pedras uma a uma, em cada um dos conjuntos, fazendo a correspondência um a um entre cada pedra e a palavra referente a cada número da sequência numérica. Após essa contagem, e reconhecendo a

cardinalidade de cada um dos conjuntos, uma criança exclamou: “Eu contei todas as pedras e este monte [apontando como mostra a Figura 2] tem mais!”.

Figura 2

Criança a indicar como conjunto com maior número de pedras o que tinha pedras mais pequenas

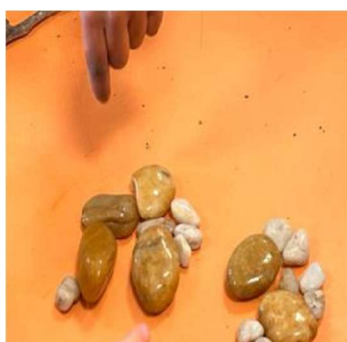


Duas crianças indicaram imediatamente o conjunto das pedras mais pequenas como sendo o conjunto com maior número de pedras, apenas por observação. Perceberam que o número de pedras num conjunto não depende do tamanho das pedras que o constituem. Uma delas comentou: “Este monte parece maior, as pedras são grandes, mas este tem mais pequeninas”.

Num novo desafio, organizaram-se dois novos conjuntos diferentes com as pedras, tendo ambos pedras grandes e pequenas, mas quantidades diferentes (Figura 3). Uma criança observou e comentou de imediato: “Este montinho [na esquerda da figura] tem algumas pedras grandes e poucas pequeninhas, e este [na direita da figura] tem uma, duas... duas grandes e muitas pequenas, é este que tem mais”, reconhecendo uma maior quantidade de pedras pequenas por comparação, sem precisar de fazer a contagem. Nesta nova situação, algumas crianças contaram as pedras em cada conjunto para determinar a sua cardinalidade e indicarem em qual havia maior quantidade. As crianças fizeram a contagem correspondência um a um e atribuíram um número da sequência numérica a cada objeto, descobrindo o número de pedras de cada conjunto. A maioria das crianças conseguiu, a partir dessa contagem, comparar os dois conjuntos e concluir que o conjunto da direita continha mais pedras do que o da esquerda, observando que, apesar do da esquerda ter mais pedras de maior dimensão, o da direita tinha maior quantidade de pedras. Contudo, uma criança continuou a indicar como conjunto com maior quantidade de pedras aquele que continha mais pedras de maior dimensão, apesar de o total de pedras ser em menor número. Isto sugere que, para esta criança, o conceito de quantidade de objetos num conjunto ainda pode estar mais associado ao espaço que estes ocupam, do que ao número de objetos no conjunto.

Figura 3

Organização de dois novos conjuntos



Parte 2. Como as crianças deste grupo já estavam familiarizadas com as formas geométricas no plano, foi-lhes solicitado que utilizassem as pedras de cada conjunto para formarem duas formas geométricas planas distintas sobre a mesa, descrevendo em seguida a sua representação. Começaram por ser questionadas se para elas seria possível fazer um círculo ou um quadrado. Foi também exemplificado que poderiam mencionar o número de lados, se tinha linhas curvas ou retas, as semelhanças com outras figuras conhecidas, ou até mesmo classificar as figuras quanto ao número de lados. A maioria das crianças fez representações de círculos, triângulos ou quadriláteros, em particular, retângulos, possivelmente por serem as figuras geométricas com as quais estavam mais familiarizadas na sala. A representação da Figura 4 foi associada pela criança ao círculo, isto por procurar representar uma linha curva. Ainda que as suas representações não sejam exatamente circulares, as crianças associam as suas representações a objetos circulares que conhecem no dia a dia: “fiz um círculo com as pedras igual ao círculo amarelo das presenças”; “esta bola parece a bola do futebol”.

Figura 4

Representação de um círculo



A representação de polígonos não foi rigorosa devido à natureza do material, mas ao explicarem as suas figuras as crianças mostraram reconhecer que estas são delimitadas por linhas retas e que têm vértices. Na Figura 5, a criança procurou representar um polígono, tentando que todos os lados fossem representados por pedras alinhadas sobre uma linha reta. Neste caso, a figura tem quatro lados, não se verificando da parte da criança preocupação em que os lados fossem todos iguais ou que estivessem paralelos dois a dois.

Figura 5

Representação de um quadrilátero



A Figura 6 mostra a representação de um triângulo: “o triângulo parece uma fatia de pizza e tem 3 partes [contou cada lado e representou o número de lados com os dedos]” e “o triângulo que fiz não tem bicos, mas o triângulo tem!”. A criança demonstrou compreender a relação entre a forma e as suas características, no que

respeita ao número de lado, quando conta e representa o número de lados com os dedos, e no que respeita aos elementos do triângulo, como sendo os vértices, identificando que não era possível representá-los com as pedras.

Figura 6

Representação de um triângulo



Nesta situação “Pedras e mais pedras!”, as crianças melhoraram a sua capacidade de contagem de objetos e a noção de cardinalidade, bem como a sua capacidade de distinguir a quantidade de elementos dos atributos dos próprios elementos. Começaram por comparar conjuntos com base nas características visuais e não na sua cardinalidade, mas com o trabalho realizado, com conjuntos com diferentes tipos de pedras, perceberam que o número de pedras num conjunto não depende da dimensão das pedras. Apenas uma criança continuou a revelar dificuldades no decurso desta situação. Além disso, nesta situação tiveram oportunidade de construir figuras planas como círculos, triângulos e quadriláteros, mostrando, nas suas explicações, compreender a forma e algumas propriedades das figuras, relacionando-as com objetos familiares. As crianças procuraram alinhar sobre uma linha reta as pedras para representar os lados dos polígonos que queriam construir. Esta proposta permitiu destacar algumas propriedades das figuras, permitindo também que as crianças identificassem que não era possível fazer uma representação exata.

Página | 145

4.2. Apanha o maior número de paus!

Esta situação tem início com a recolha de elementos naturais no ambiente educativo exterior pelas crianças, desafiando-as a recolher o maior número de paus que conseguissem, com diferentes comprimentos e espessuras (Figura 7).

Figura 7

Autonomia na exploração do espaço exterior para recolha de paus



Parte 1. Na sala, as crianças foram desafiadas a ordenar os paus por comprimento, por ordem crescente. Uma criança questionou o significado de crescente, tendo sido

exemplificado que teria de ordenar do mais pequeno para o maior, no que respeita ao seu comprimento. Na sua atividade, uma criança utilizou apenas três paus (um pequeno, um médio e um grande) e ordenou-os da esquerda para a direita (Figura 8), referindo: “Está a subir assim do pequeno e o grande, mas daqui pode do grande para o pequeno, dá duas”, “vou subir a montanha e vou descer”. Neste caso, a criança compreendeu, não só o conceito de ordem crescente (do menor para o maior), como também reconheceu a ordem decrescente (do maior para o menor).

Figura 8

Ordenação dos paus por ordem crescente do seu comprimento, usando apenas três paus



Outra criança utilizou vários paus com aproximadamente o mesmo comprimento que dispôs horizontalmente, não conseguindo identificar os maiores e os mais pequenos para os colocar por ordem crescente (Figura 9). Foi necessário sugerir que dispusesse os paus sobre a mesa, de modo alinhado lado a lado, e começasse por ordenar um número mais reduzido de paus. Isso permitiu que a criança se concentrasse em comparar apenas dois ou três paus de cada vez, dispendo-os lado a lado para a comparação direta, o que tornou mais fácil para perceber as diferenças de comprimento.

Figura 9

Disposição horizontal de paus para posterior ordenação



Ao longo do processo, surgiram algumas expressões das crianças que indicaram que elas reconheceram a grandeza comprimento e usaram esse atributo dos elementos naturais para classificar e organizar os objetos de forma ordenada: “o pequenininho é aqui primeiro, depois vem outro mais grande e aqui um mais grande!” (Figura 10).

Figura 10

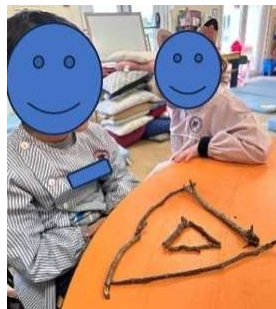
Ordenação de paus por ordem crescente do seu comprimento



Parte 2. Foi proposta às crianças a realização de duas figuras geométricas de diferentes dimensões usando os paus recolhidos, tendo as crianças representado: triângulos e quadriláteros, em particular, trapézios, quadrados e retângulos não quadrados. Duas crianças representaram triângulos de diferentes dimensões, procurando obter figuras semelhantes (Figura 11). Conseguiram identificar propriedades comuns às duas figuras, o número de lados, classificando-as corretamente.

Figura 11

Construção de dois triângulos de diferentes dimensões



A criança que fez o triângulo pequeno trouxe uma perspetiva criativa ao mencionar “este é mais canininho do que este, este é o bebé e este é a mãe, olha aqui o bebé está dentro da barriga da mãe”. Esta observação revelou uma ligação ao jogo simbólico, no qual os paus foram utilizados para representar o triângulo, mas a criança também atribuiu à sua criação uma situação imaginária do quotidiano, simulando uma gravidez. Por outro lado, a criança que fez o triângulo maior referiu “este grande tem 4 paus, mas o triângulo tem 3 partes”, enquanto observava o triângulo presente no mapa das presenças. Esta criança utilizou dois paus para formar um lado do triângulo, mas reconheceu que esta figura geométrica tem três lados.

A Figura 12 mostra retângulos representados por duas crianças, classificação que as próprias atribuíram à forma, utilizando cada uma quatro paus. Na construção do retângulo representado na parte de baixo da figura, não tendo paus com o mesmo

comprimento dois a dois, a criança apenas considerou uma parte do pau para o lado da figura, colocando-os de modo que os lados fossem paralelos dois a dois.

Figura 12

Representação de dois retângulos



Nesta situação, as crianças exploraram o espaço e os elementos naturais e desenvolveram o seu vocabulário matemático. Ordenaram os paus de acordo com o comprimento e identificaram as diferenças entre comprimento e espessura. Usaram esses materiais e recorreram ao atributo já estudado, os comprimentos, para construir formas geométricas com três e com quatro lados. Evidenciaram compreender algumas propriedades, que articularam com a sua perceção da forma de determinado polígono, como sendo o número de lados nos triângulos e o paralelismo e igual comprimento dos lados do retângulo, dois a dois.

5. Discussão de resultados

Os resultados do estudo evidenciam oportunidades de aprendizagem proporcionados pela proposta pedagógica que integrou elementos naturais presentes no ambiente exterior no processo educativo. Em particular nas duas situações apresentadas foram usados paus e pedras, recolhidos com as crianças no ambiente exterior. Ao longo das atividades, as crianças exploraram ideias matemáticas específicas, relativas a contagem, seriação, figuras geométricas e cardinalidade de conjuntos, envolvendo o uso de elementos naturais, como pedras e paus. A utilização de elementos naturais na proposta pedagógica estimulou a motivação das crianças, como também aponta Pambudi (2022) e permitiu que estas tivessem experiências práticas com conceitos matemáticos.

As situações apresentadas promoveram a contagem oral e a de objetos, sendo que as crianças utilizam a contagem oral como uma estratégia para determinar quantidades, resolver os desafios matemáticos e compreender conceitos numéricos. No decorrer das situações, as crianças contaram oralmente cada elemento, apontando e verbalizando os números conforme prosseguiam na contagem, como indicam Castro e Rodrigues (2008). Durante a sua atividade as crianças desenvolveram a sua compreensão de cardinalidade de um conjunto, associando-o ao número de elementos naturais do conjunto e não a atributos desses elementos. As crianças reconheceram assim o princípio de cardinalidade, associando o último número contado à quantidade total de objetos, aspeto que melhorou ao longo das experiências das crianças. Também se verificou a utilização da contagem para identificar o número de lados nas figuras geométricas e para

comparar conjuntos de diferentes tamanhos. A exploração de paus foi relevante para a compreensão da grandeza comprimento e abstração de outros atributos dos elementos naturais para a seriação adequada. O facto de cada criança ter situações diferentes, por ter recolhido elementos diferentes no ambiente exterior, introduziu uma dinâmica rica no que respeita à discussão das ideias matemáticas, evidenciando assim a importância da orientação da parte do educador como apontam Vries et al. (2022). No que respeita ao reconhecimento das formas geométricas, as observações feitas pelas crianças, ao longo das duas propostas, refletem as opiniões de Mendes e Delgado (2008) sobre como as crianças em idade pré-escolar começam a reconhecer e a descrever as formas, tendo por base as suas perceções e experiências com objetos familiares. Nos resultados verificam-se situações de crianças que associaram uma figura geométrica a um objeto do seu quotidiano, o que demonstra uma compreensão inicial das formas. Além disso, representaram figuras geométricas mais simples. As crianças também conseguiram identificar as propriedades das figuras que criaram, nomeadamente, o número de lados e a forma, como defende Clements e Sarama (2009) e Mendes e Delgado (2008).

6. Considerações finais

Estes resultados evidenciam que as utilizações de elementos naturais presentes no ambiente exterior nas situações da proposta pedagógica criaram a oportunidade para as crianças explorarem conceitos matemáticos de forma lúdica. Estes resultados vão ao encontro do expresso por Bilton et al. (2017), que defendem que as crianças que contactam com materiais não estruturados conseguem abordar diversos conceitos matemáticos e que são uma mais-valia. Quando as crianças têm a oportunidade de contactar com elementos naturais são estimuladas a explorar, a experimentar e a criar, despertando a sua curiosidade natural. Esses materiais ofereceram uma variedade de formas, texturas, cores, tamanhos e espessuras, o que desafiou as crianças a atribuir novos significados e a encontrar formas de utilização para esses elementos que permitissem representar as ideias matemáticas pretendidas. Assim, os elementos naturais oferecem uma abordagem rica e estimulante para o contacto com conceitos matemáticos e outras áreas de conteúdo e o desenvolvimento de competências cognitivas e sociais nas crianças, como é expresso por Bilton et al. (2017). Uma mobilização mais frequente das oportunidades de brincar na natureza e interagir com os seus elementos na educação de infância poderia ser incentivada, e, como evidenciamos neste estudo, as crianças podem aprender e desenvolver as suas noções matemáticas e a capacidade de resolução de situações problemáticas.

7. Referências bibliográficas

Aires, L. (2015). *Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional*. Universidade Aberta. <http://hdl.handle.net/10400.2/2028>

Bento, G. (2020). *Grelha de observação de espaços exteriores em educação de infância: GO – Exterior*. UA Editora.

Bilton, H., Bento, G., & Dias, G. (2017). *Brincar ao ar livre: Oportunidade de desenvolvimento e de aprendizagem fora de portas*. Porto Editora.

Castro, J. P., & Rodrigues, M. (2008). *Sentido de número e organização de dados. Textos de apoio para educadores de infância*. ME-DGIDC.

Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). *Learning and teaching early math - the learning trajectories approach*. Taylor & Francis e-Library.

Dias, G. (2021). Descomplicar o espaço exterior. *Cadernos de Educação de Infância*, 122, 16-18.

Gonçalves, S., & Marques, G. (2021). *Manual de investigação qualitativa: conceção, análise e aplicações*. Pactor.

Hewes, J. (2006). *Let the children play: nature's answer to early learning*. Grant MacEwan College.

Lopes, C. (2007). *Crianças e professoras desvendando as ideias probabilísticas e estatísticas na educação de infância*. Gailivro.

Mendes, F., & Delgado, C. (2008). *Geometria - textos de apoio para educadores de infância*. ME-DGIDC.

Moss, M. (2009). Outdoor mathematical experiences: Constructivism, connections, and health. In B. Clarke, B. Grevholm, & R. Millman (Eds.), *Tasks in primary mathematics teacher education. Mathematics Teacher Education, volume 4* (4, pp. 263-273). Springer.

Página | 150

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar* [Tradução portuguesa]. APM.

Pambudi, D. S. (2022). The effect of outdoor learning method on elementary students' motivation and achievement in geometry. *International Journal of Instruction*, 15(1), 747-764. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15143a>

Silva, I. (Coord.), Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). *Orientações curriculares para a educação pré-escolar*. ME-DGE. https://www.dge.mec.pt/ocepe/sites/default/files/Orientacoes_Curriculares.pdf

Vries, E., Thomas, L., & Warren, E. (2022). Teaching mathematics and play-based learning in an indigenous early childhood setting: Early childhood teachers' perspectives. In L. Sparrow, B. Kissane, & C. Hurst (Eds.), *Shaping the future of mathematics education: Proceedings of the 33rd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 719-722). MERGA. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED521030.pdf>

Wilson, C. (2011). *Effective approaches to connect Children with nature*. Department of Conservation of New Zealand.

Zabalza, M. (1998). *Qualidade em educação infantil*. Artmed Editora.

Notas sobre as autoras:

Patrícia Gomes

Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém

Helena Luís

helena.luis@ese.ipsantarem.pt

Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém e
CIEQV IPSantarém

<https://orcid.org/0000-0002-6947-2597>

Neusa Branco

neusa.branco@ese.ipsantarem.pt

Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém e
CIAC-PLDIS IPSantarém

<https://orcid.org/0000-0003-4695-0098>