

## MATEMATICAR: O DESPERTAR DE CAPACIDADES MATEMÁTICAS ATRAVÉS DA MANIPULAÇÃO DOS BLOCOS PADRÃO NO 1.º ANO DE ESCOLARIDADE

### MATHEMATISE: AWAKENING MATHEMATICAL ABILITIES THROUGH MANIPULATION OF PATTERN BLOCKS IN THE 1ST YEAR OF SCHOOLING

### MATEMATIZAR: EL DESPERTAR DE CAPACIDADES MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE LA MANIPULACIÓN DE BLOQUES PATRÓN EN EL 1.º AÑO DE ESCOLARIDAD

Jéssica Teixeira<sup>1</sup>

Daniela Mascarenhas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto, Portugal, 3180207@ese.ipp.pt

<sup>2</sup>Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto / inED – Centro de Investigação e Inovação em Educação, Portugal, daniela@ese.ipp.pt

## Resumo

Esta investigação teve como principal objetivo analisar a influência do material manipulável Blocos Padrão (BP) no desenvolvimento de conceitos geométricos e de capacidades matemáticas transversais, presentes nas Aprendizagens Essenciais (AE), no 1.º ano de escolaridade. Neste sentido, foram delineados os seguintes objetivos específicos: averiguar o desenvolvimento de conhecimentos geométricos; identificar as capacidades matemáticas; e analisar as atitudes e o comportamento dos alunos aquando da exploração do material manipulável BP.

Este estudo foi implementado numa turma com 20 alunos (entre os 6 e 7 anos). Seguindo uma metodologia qualitativa, foram aplicados diferentes instrumentos e técnicas de recolha de dados e de informação, destacando-se: as entrevistas realizadas à professora cooperante; a observação direta e a análise documental; e, ainda, o grupo focal realizado aos alunos.

Neste sentido, foi elaborada uma sequência didática, composta por seis sessões formativas, onde se exploraram, através da manipulação do material BP, os conceitos grandeza de área e sua medida, formas geométricas e, em simultâneo, explorou-se diferentes capacidades matemáticas.

No final do estudo verificou-se que os discentes assumiram sempre uma postura ativa, reflexo de uma grande motivação, participação e empenho, pelo que se notou o desenvolvimento de aprendizagens matemáticas aparentemente significativas. Constatou-se que os BP foram um material manipulável de fácil uso e que proporcionou às crianças a aquisição, com compreensão, da noção de grandeza área e sua medida, para além de outros conceitos geométricos. Em todas as sessões, foram trabalhadas e destacadas as capacidades comunicação matemática, pensamento computacional, raciocínio matemático e representações matemáticas, aliadas a atitudes e comportamentos como curiosidade, interesse, autonomia e vontade de aprender.

**Palavras-chave:** Matemática no 1.º ano de escolaridade; Blocos Padrão; Capacidades Matemáticas; Geometria e Medida.

## Abstract

The main purpose of this research was to analyse the influence of the manipulative material Standard Blocks on the development of geometric concepts, competences and transversal mathematical skills, present in Essential Learning, in the 1st year of school. In this sense, the following specific objectives were outlined: ascertain the development of

geometric knowledge; identify mathematical skills; and analyse students' attitudes and behaviour when using the Standard Blocks manipulative material.

This study was carried out in a class of 20 students (aged between six and seven). Following a qualitative methodology, different tools and techniques were used to collect data and information, including: interviews with the cooperating teacher; direct observation and documental analysis; and a focus group with the students.

To this end, a didactic sequence was devised comprising six training sessions in which the concepts of area and its measurement, geometric shapes and different mathematical skills were explored by manipulating the Standard Blocks material.

At the end of the study, it was found that the students always took an active stance, reflecting great motivation, participation and commitment, which led to the development of significant mathematical learning. It was noted that the Standard Blocks were an easy-to-use manipulative material that enabled the children to acquire, with understanding, the notion of area and its measurement, as well as other geometric concepts. In all the sessions, the skills of mathematical communication, computational thinking, mathematical reasoning and mathematical representations were worked on and highlighted, along with attitudes and behaviours such as curiosity, interest, autonomy and the desire to learn.

**Keywords:** Maths in the 1st year of school; Standard Blocks; Mathematical skills; Geometry and Measurement.

## Resumen

El objetivo principal de esta investigación fue analizar la influencia del material manipulativo Bloques Estándar en el desarrollo de conceptos geométricos y habilidades matemáticas transversales, incluidas en los Aprendizajes Esenciales, en el primer año de escolaridad. En este sentido, se plantearon los siguientes objetivos específicos: investigar el desarrollo del conocimiento geométrico; identificar habilidades matemáticas; y analizar las actitudes y el comportamiento del alumnado al explorar el material manipulativo BE.

Este estudio se llevó a cabo en una clase de 20 estudiantes (entre 6 y 7 años). Siguiendo una metodología cualitativa, se aplicaron diferentes instrumentos y técnicas de recopilación de datos e información, destacando: las entrevistas realizadas al profesor colaborador; la observación directa y el análisis documental; y el grupo focal realizado con el alumnado.

En este marco, se desarrolló una secuencia didáctica, compuesta por seis sesiones de entrenamiento, en las que se abordaron nociones de área y su medición, formas geométricas a través de la manipulación de material BE y, al mismo tiempo, se exploraron diferentes capacidades matemáticas.

Al final del estudio, se constató que los alumnos adoptaron siempre una postura activa, reflejando gran motivación, participación y compromiso, lo que favoreció la construcción de aprendizajes matemáticos significativos. Se observó que los BE eran un material manipulativo de fácil manejo que facilitó la comprensión de nociones geométricas, especialmente la de área y su medida, así como otros conceptos geométricos. En todas las sesiones se trabajaron y destacaron las habilidades de comunicación matemática, pensamiento computacional, razonamiento matemático y representaciones matemáticas, además de actitudes como la curiosidad, el interés, la autonomía y el deseo de aprender.

**Palabras-clave:** Matemáticas en el 1er año de escolaridad; Bloques Estándar; Habilidades Matemáticas; Geometría y Medida.

## INTRODUÇÃO

A Matemática surge como uma das áreas basilares do ensino em Portugal, contudo é também a disciplina onde se verifica maior taxa de insucesso escolar. Aliado a esta fragilidade, surge a necessidade de, perante as mudanças aceleradas que se verificam na sociedade, formar cidadãos matematicamente informados, isto porque, tal como refere McMeeking, Orsi e Cobb, (2012), citado por Mascarenhas et al. (2014, p.3):

*A atual matematização da sociedade exige ao cidadão informado a familiaridade com competências matemáticas intermédias ou avançadas e a crescente concorrência internacional para empregos em ciência e tecnologia tornou o desempenho dos estudantes em matemática cada vez mais importante ao longo das últimas duas décadas.*

Perante esta necessidade, é importante que o professor assuma um olhar crítico e observador, a fim de investigar, incessantemente, acerca das suas práticas e, concludentemente, alcançar um ensino mais direcionado e significativo para os seus alunos. Nesta perspetiva, o docente assume-se como professor-investigador, dado que “através da investigação reflet[e] e problematiz[a] os problemas da prática” (Coutinho, 2014, p.4), com o intuito de alcançar um ensino de qualidade e excelência para os seus discentes.

Por se verificar que a área da Geometria e Medida é um dos temas mais complexos e desafiantes para os alunos na atualidade, isto porque “em todos os estudos realizados se constata que os alunos portugueses apresentam dificuldades em todos os temas da matemática, mas com maior incidência nos temas da geometria” (Mascarenhas et al., 2014, p.5), a mestranda optou por centrar a presente investigação no mesmo. Assim, perante o contexto do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), a professora-investigadora (PI) procurou perceber de que forma poderia explorar a noção de medida de área, com alunos do 1.º ano de escolaridade, de forma motivadora e significativa para os mesmos.

Deste modo, e tendo em consideração o que afirma Mascarenhas (2011, p.79), “O ensino da geometria é importante desde o nível inicial. As crianças devem ser encorajadas a estudar figuras geométricas simples e explorar as suas propriedades. O ensino deve ser informal e exploratório”. Neste sentido, torna-se importante explorar, desde cedo, os conceitos geométricos com as crianças, nomeadamente com recurso aos materiais manipuláveis, que devem ser sempre utilizados de forma intencional, tendo em vista a “compreensão de conhecimentos matemáticos e a conexão entre diferentes representações matemáticas” (Ministério da Educação, 2021a, p.6). Pois, tal como afirma Caldeira (2009), citado por Barata (2021, p.13), “o material manipulativo, através de diversas atividades, constitui um instrumento para o desenvolvimento da matemática, que permite à criança realizar a aprendizagem”.

Optou-se pela escolha dos BP uma vez que este é um material bastante simples, apelativo e visual, que ao ser manipulado permite o desenvolvimento de aprendizagens mais concretas e significativas. Assim, ao “brincarem” com as peças, os alunos estão a desenvolver inúmeros conhecimentos, capacidades e atitudes indispensáveis ao seu desenvolvimento pessoal. A par do mencionado, também Mascarenhas (2011, p.148) defende que os BP “além de possibilitar o desenvolvimento da criatividade, poderá ser um ótimo instrumento de trabalho para abordar, de forma transversal, os mais diversos conceitos matemáticos integrados no currículo de matemática do 1.º CEB”.

À luz do mencionado, para a presente investigação foi traçada a seguinte questão: “Em que medida o material manipulável BP potencia o desenvolvimento de conceitos geométricos, de competências e das capacidades matemáticas, propostas nas AE (2021), em alunos do 1.º ano de escolaridade?”. Para a mesma definiram-se três objetivos de investigação:

Objetivo 1 – “Averiguar o contributo da manipulação do material BP no desenvolvimento de conhecimentos geométricos em alunos do 1.º ano de escolaridade.”

Objetivo 2 – “Identificar as capacidades matemáticas, presentes nas AE (2021), mobilizadas pelos alunos do 1.º ano de escolaridade aquando da manipulação dos BP.”

Objetivo 3 – “Analisar as atitudes e o comportamento dos alunos durante a exploração do material manipulável BP, tendo em atenção o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO).”

De forma a alcançar os objetivos estabelecidos e responder à questão de investigação delineada, foram desenvolvidas seis sessões formativas, onde se privilegiou a manipulação dos BP pelas crianças, no âmbito do desenvolvimento de conceitos geométricos. Importa, ainda, destacar que o presente estudo se apresenta como atual, uma vez que nele foram exploradas as capacidades matemáticas espelhadas nas AE de Matemática (2021), que entraram em vigor no ano letivo onde a mestranda realizou a sua Prática de Ensino Supervisionada.

## 1 ENQUADRAMENTO TEÓRICO

### 1.1 A geometria como uma das áreas mais desafiantes para os alunos na atualidade

Tal como sugere o título desta secção, a Geometria assume-se como uma das áreas mais desafiantes para os estudantes, dado que estes “continuam a ter dificuldades em aprendê-la com a profundidade desejada e de forma significativa (Battista, 2007), como tem sido verificado nos resultados mais recentes do Third International Mathematics and Science Study [TIMSS] (Clements, 2003)” (Tempera, 2010, p.6). Como tal, é imprescindível que o docente desenvolva ações educativas geradoras de motivação, empenho e interesse por parte dos alunos, que favoreçam uma participação ativa por parte dos mesmos, principalmente na aquisição dos novos conhecimentos. Desta forma, prevê-se que os estudantes desenvolvam gosto por aprender Geometria, mas, também, Matemática.

O ensino da geometria torna-se fundamental, dado que possibilita ao aluno desenvolver “um tipo de pensamento e de raciocínio que lhe permite compreender, analisar, descrever e representar o meio onde está inserido” (Mascarenhas, 2011, p.26). Além do mais, tal como defende o NCTM (2007, p.44), “a geometria constitui um contexto natural para o desenvolvimento das capacidades de raciocínio e de argumentação dos alunos”, destacando Matos e Serrazina (1996), citado por Tempera (2010, p.6), o desenvolvimento de “capacidades como a visualização, a verbalização, a construção e manipulação de objectos geométricos, a organização lógica do pensamento matemático e a aplicação dos conhecimentos geométricos a outras situações”.

De acordo com a Teoria de Van Hiele “a geometria deve ser aprendida de forma gradual, global e construtiva” (Matos & Serrazina, 1996, citado por Mascarenhas, 2011, p.28): “Gradual” no sentido em que “a intuição, o raciocínio e a linguagem geométrica se obtêm gradualmente” (*idem*, p.28); “Global”, uma vez que “as figuras e propriedades estão relacionadas, ou seja, não são estruturas isoladas” (*idem*, p.28); e “Construtiva”, na medida em que o aluno deve “ser o construtor do seu próprio conhecimento” (*idem*, p.28). Assim sendo, o professor assume um papel crucial no processo de ensino e de aprendizagem dos seus alunos, na medida em que este é o responsável por criar condições favoráveis e propícias ao desenvolvimento de aprendizagens contextualizadas, enriquecedoras e significativas. Neste sentido, o docente é o responsável por “definir tarefas e actividades adequadas que proporcionem a transição dos alunos para níveis de pensamento superiores” (Mascarenhas, 2011, p.28), de modo a evitar que o progresso dos mesmos fique em risco.

Face ao aludido, é importante que, desde cedo, as crianças contactem com a geometria, sobretudo a partir do pré-escolar, uma vez que esta área assume um “valor prático (...), dado que a “utilizamos” quer para resolver problemas quer para justificar fenómenos da vida real” (Mendes & Delgado, 2008, p.9). Assim, na perspectiva de Mendes e Delgado (2008, p.10), é importante que desde o pré-escolar “as crianças sejam envolvidas em actividades nas quais tenham de observar e manipular objectos com várias formas geométricas, de modo a irem desenvolvendo a capacidade de reconhecer essas formas”.

Nesta lógica, os educadores e professores têm nas suas mãos um papel muito importante dado que é fundamental que estes estabeleçam uma

*estreita ligação entre o currículo, as práticas, os recursos didáticos e o dia-a-dia dos alunos, para que se possam promover situações de aprendizagem baseadas nos interesses dos alunos e no seu quotidiano, que os motivem verdadeiramente para a matemática e para a sua relevância diária (Alves et al., 2023, p.123).*

Além do mais, é espectável que o ensino e aprendizagem da geometria, desde a entrada no pré-escolar até ao ensino secundário, possibilite aos estudantes (consultar Figura 1):



**Figura 1**

*Possibilidades do ensino e aprendizagem da Geometria, defendidas pelo NCTM (2000)*

"Analisar características e propriedades de formas geométricas bidimensionais e tridimensionais e desenvolver argumentos matemáticos acerca de relações geométricas"	"Especificar localizações e descrever relações espaciais recorrendo à geometria de coordenadas e a outros sistemas de representação"	"Aplicar transformações e usar simetrias para analisar situações matemáticas"	"Usar a visualização, o raciocínio espacial e a modelação geométrica para resolver problemas"
--	--	---	---

*Nota: Retirado de NCTM (2000, p. 41)*

À luz do mencionado, importa ter em consideração que, segundo Mascarenhas (2011, p.30), "a aprendizagem da geometria depende da escolha de um método de ensino adaptado ao nível do aluno, uma vez que só há compreensão e aprendizagem quando as propostas de aprendizagem são adequadas ao nível onde se encontra o aluno". Como tal, a mestrandia optou por elaborar tarefas que, segundo Ponte et al. (2007, p.36), "proporcionem oportunidades para observar, analisar, relacionar e construir", mobilizando o material manipulável BP, considerando que este permite, segundo os mesmos autores (*idem*, p.21), "estabelecer relações e tirar conclusões, facilitando a compreensão de conceitos", possibilitando ao aluno progredir, continuamente, dos conteúdos mais elementares para os mais complexos.

## 1.2 A importância de materiais manipuláveis no ensino e aprendizagem da matemática

São vários os autores e, também, os estudos que apontam para o benefício da mobilização de materiais manipuláveis no ensino e aprendizagem da Matemática, uma vez que estes constituem, segundo Lima et al. (2012, p.2), "um importante auxílio na compreensão dos conteúdos e conceitos matemáticos nos seus diversos níveis, potencializando as atividades propostas a partir de sua utilização". Também Leite (2008, p.6), citado por Mascarenhas et al. (2014, p.10) considera que a manipulação deste tipo de materiais "facilita a observação e a análise, desenvolvendo o raciocínio lógico, crítico e científico", auxiliando, por isso, o aluno na construção dos seus próprios conhecimentos. Como tal estes materiais assumem um papel preponderante no ensino da Matemática, mais especificamente "no ensino da Geometria e Medida, (...) já que ajudam a promover o sucesso académico dos alunos" (Mascarenhas et al., 2014, pp.21-22).

Os materiais manipuláveis podem ser "objectos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar (...) objectos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objectos que são usados para representar uma ideia" (Matos & Serrazina, 1996, p.193). Estes podem ser estruturados, quando "à sua elaboração, se identifica implícita ou explicitamente pelo menos um fim educativo" (Ribeiro, 1995, citado por Botas, 2008, p.26), ou seja, são materiais que "apresentam conceitos matemáticos definidos e que foram construídos com esse fim" (Fernandes, 2016, p.7). Ou, não estruturados, correspondendo estes a todo o material "que ao ser concebido não corporizou estruturas matemáticas, e que não foi idealizado para transparecer um conceito matemático" (Botas, 2008, p.27). Apesar de diferentes e distintos, estes dois tipos de materiais podem e devem ser mobilizados no processo de ensino e aprendizagem, desde que tenham uma intenção, objetivo e finalidade pedagógica, uma vez que ao serem partilhados, discutidos e avaliados instigam "os alunos a tomarem consciência dos seus modos de agir e pensar e a construírem uma visão crítica sobre si, os outros e o mundo" (Paredes, 2023, p.171). Assim, ao manipularem os objetos, os discentes estão a envolver-se ativa e fisicamente no processo de aprendizagem, o que favorece o desenvolvimento de capacidades como o raciocínio matemático, a comunicação matemática e as representações matemáticas.

Em suma, os materiais manipuláveis apresentam-se como imprescindíveis de serem mobilizados em contexto sala de aula, dado que estes representam "uma parte importante na aprendizagem dos alunos, facilita[ndo] a visualização e o raciocínio lógico, que é fundamental para a construção do conhecimento" (Turrióni, Perez, 2009, citado por Santiago et al., 2023, p.3). Além do mais, estes recursos possibilitam "concretizar o que para muitos alunos é abstrato e tornar visível o que aparentemente é difícil de imaginar" (Pereira, 2018, p.152), favorecendo, dessa forma, o desenvolvimento de aprendizagens significativas.

## 2 METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO SEGUIDA NO ESTUDO

Atualmente, o novo perfil docente, exige cada vez mais que os professores se assumam como investigadores, isto porque, tal como refere Shulman (1989, p.4), “Aqueles que investigam sobre o ensino estão comprometidos na tarefa de compreender os seus fenómenos, de aprender como melhorar o seu desempenho, de descobrir melhores formas de preparar os indivíduos que querem ensinar”. Atendendo a esta realidade, a Professora Estagiária assumiu uma postura investigadora, na medida em que procurou refletir acerca da sua ação, com vista a transformá-la e, concludentemente, conduzir ao desenvolvimento de aprendizagens significativas nos alunos. Como tal, privilegiou-se a investigação-ação e as suas fases – planejar, agir, observar e refletir (Amado & Cardoso, 2014).

Em qualquer estudo, é importante eleger um método de investigação que se adeque e adapte ao processo investigativo a desenvolver. Assim, atendendo às características do grupo de crianças e do tema em estudo, privilegiou-se a metodologia de investigação de cariz qualitativo, dado que esta “fornece informação acerca do ensino e da aprendizagem que de outra forma não se pode obter” (Fernandes, 1991, p.4). Neste tipo de investigação “os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em fenómenos descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico” (Bogdan & Bilken, 1994, p.16, citado por Meirinhos & Osório, 2010, p.50). Desta forma, sugere-se “que o investigador esteja no trabalho de campo, faça observação, emita juízos de valor e que analise” (Meirinhos & Osório, 2010, p.51).

Face ao aludido, no presente estudo, fez-se uso de diferentes instrumentos de recolha e tratamento de dados, destacando-se a observação naturalista, participante e ativa, a análise documental, as duas entrevistas realizadas à professora titular da turma, uma anterior às seis sessões formativas e outra à posteriori, e, por fim, o grupo focal realizado aos alunos no final das intervenções. Importa destacar que todas as estratégias, técnicas e instrumentos de recolha de dados e informação, mobilizados na presente investigação, se encontram detalhados na secção seguinte.

### 2.1 Técnicas e instrumentos de recolha de dados e informação utilizados no estudo

Considerando o anteriormente descrito, para o presente estudo foram mobilizados diferentes técnicas e instrumentos de recolha de dados e informação, a fim de obter múltiplas fontes de informação, que permitam responder, de forma contextualizada e significativa, à questão de investigação delineada.

A técnica que ressalta de imediato, pela sua elevada importância, é a observação naturalista, participante e ativa, uma vez que esta se assume como “a melhor técnica de recolha de dados do indivíduo em actividade, em primeira mão, pois permite comparar aquilo que diz, ou o que não diz, com aquilo que faz” (Vale, 2000, p.233, citado por Mascarenhas, 2011, p.144). Esta assume-se como naturalista, dado que “acontece no contexto natural da ocorrência, entre os actores que deverão participar naturalmente na interacção e seguindo o decurso natural do quotidiano” (Adler & Adler, 1998, p.81, citado por Mascarenhas, 2011, p.145); participante, porque o professor “observador participa na vida do grupo por ele estudado” (Estrela, 1994, p.31); e ativa, uma vez que a PI procurou “investigar a própria prática, refletindo sobre as ações, no sentido de as reinventar, tendo em vista a qualidade de respostas educativas” (SP, 2020, citado por Ribeiro, 2020, p.40).

A análise documental foi, igualmente, uma das técnicas de recolha de dados privilegiadas, dado que “os documentos escritos constituem uma fonte poderosa e rica de onde podem ser retiradas evidências, informações que fundamentem afirmações e declarações do investigador” (Ludke & André, 1986, citado por Mascarenhas, 2011, p.146).

Por fim, recorreu-se à técnica da entrevista, que consiste “na recolha de dados de opinião que permitam não só fornecer pistas para a caracterização do processo em estudo, como também conhecer, sob alguns aspetos, os intervenientes do processo” (Estrela, 1994, p.342). Deste modo, as duas entrevistas semiestruturadas realizadas à professora cooperante possibilitaram “o acesso a informações, não só da experiência pessoal, como também da realidade educativa, abrindo um espaço para a partilha de crenças, perspetivas, ações, pensamentos, inquietações,

entre outros” (Paredes, 2023, p.174). Por sua vez, as entrevistas semiestruturadas de grupo focal realizadas aos alunos mostram ser uma mais-valia, dado que esta técnica

*permite ao pesquisador não só verificar as diferentes percepções do grupo em relação a um determinado tema, mas também explorar como os fatos são articulados, censurados, confrontados e alterados por meio da interação grupal e, ainda, como isto está relacionado à comunicação entre pares (Kitzinger & Barbour, 1999, citado por Pereira et al., 2013, p.312).*

## 2.2 Caracterização do grupo de crianças participantes no estudo

A presente investigação realizou-se numa turma do 1.º ano do 1.º CEB, constituída por vinte alunos, nove do sexo feminino e onze do sexo masculino, com idades compreendidas entre os seis e os sete anos. Importa realçar que um dos alunos apresentava necessidade de medidas de suporte à aprendizagem e inclusão, por apresentar défice de audição, pelo que se encontrava ao abrigo do Decreto n.º 54/2018. De referir, ainda, que esta turma pertencia ao Projeto *Supertabie*, como tal, todos os discentes tinham acesso a um *tablet*.

No que respeita às características de aprendizagem do grupo em questão é possível afirmar que estas eram bastante heterogéneas. Existia um conjunto de discentes que revelava maior facilidade na compreensão dos conteúdos, ao passo que outra franja revelava algumas dificuldades, necessitando, por isso, de um maior apoio e acompanhamento por parte do docente. Apesar disso, a grande maioria dos estudantes conseguia resolver as tarefas propostas de forma significativa, o que demonstrava compreensão. Por fim, importa destacar que esta era uma turma muito empenhada, criativa e participativa, o que resultava num ambiente favorável e propício ao desenvolvimento de aprendizagens significativas.

## 2.3 Plano de ação do estudo

O presente projeto de investigação procurou desencadear uma transformação no modo como as crianças pensam e vêem o ensino e aprendizagem da Matemática, mais concretamente o domínio da Geometria. Com este estudo pretende-se mostrar que com as estratégias, as metodologias e os recursos certos é possível incentivar os alunos para o processo de ensino e de aprendizagem e, concludentemente, fazer com que estes ao “brincarem” consigam desenvolver uma panóplia de aprendizagens contextualizadas e significativas. Como tal, o trabalho investigativo desdobra-se em quatro momentos principais, que procuram dar resposta à questão de investigação inicialmente traçada, bem como aos respetivos objetivos, tal como é possível verificar na Figura 2.

**Figura 2**

*Cronograma da investigação*



Ao analisar o plano global da investigação, é possível verificar que a observação naturalista, participante e ativa é uma constante ao longo de toda a investigação, bem como a análise documental, que inclui produções, fotografias, vídeos e áudios. Importa frisar que a observação começou antes da 1.ª entrevista realizada à docente, o que possibilitou identificar as características, as necessidades e os interesses do grupo participante no estudo, dando a oportunidade de partir dos mesmos para delinear a questão e os objetivos de investigação.

A 1.<sup>a</sup> entrevista à professora cooperante teve como principal finalidade averiguar se a docente já conhecia o material manipulável BP e as suas potencialidades, bem como se já o havia mobilizado nas suas aulas. Esta técnica permitiu, ainda, recolher informações de cariz mais pessoal acerca da docente, bem como perceber a sua posição acerca da presente investigação.

A este momento, seguiram-se seis sessões formativas, que tiveram como temática transversal a quinta dos avós da Maria, por se verificar que as crianças ficavam muito motivadas e envolvidas quando se exploravam contextos conhecidos pelos mesmos, neste caso, os animais da quinta. Na Figura 3, apresenta-se um plano geral das sessões formativas dinamizadas.

**Figura 3**

*Plano geral das sessões formativas*

Sessão n.º 1	Apresentação do material manipulável BP e das suas peças. Como as peças deste material espelham as formas geométricas, explorou-se a sua designação e as respetivas propriedades. Nesta aula, introduziu-se a malha isométrica, com o intuito de os alunos representarem as peças e, de seguida, estabelecerem relações entre as mesmas, com recurso ao material físico e às <i>Pattern Shapes</i> . No final da aula, foi dada a oportunidade de os alunos fazerem construções livres e de as representarem na malha.
Sessão n.º 2 e 3	Nestas aulas foram explorados diferentes animais – coelho, pássaro, peixe, galinha e ovelha – e as respetivas características, fazendo articulação com a área do Estudo do Meio. Em cada animal, os alunos, de forma autónoma, tinham de decompor a mancha preta do respetivo animal e, de seguida, através do diálogo, identificar qual o espaço que a figura ocupa (noção de área) e se seria possível efetuar a construção com um único tipo de peças, de modo a introduzir a noção de medida de área. De destacar, que se recorreu a peças e moldes das figuras em grande escala para tornar mais visual e concreta esta realidade. De referir que de desafio para desafio o grau de complexidade foi aumentando, nomeadamente ao limitar o uso de algumas peças dos BP.
Sessão n.º 4 e 5	Explorou-se um único animal – pato. Nesta sessão foi proposto o trabalho a pares, com o intuito de as crianças, em conjunto, encontrarem diversas construções para o mesmo animal e, consequentemente, compreenderem melhor a relação entre as peças. Assim, solicitou-se que estes identificassem, nas suas construções, a figura onde mobilizaram o maior e o menor número de peças. Além do mais, através do diálogo em grande grupo, foi igualmente explorada a noção de área e sua medida, recorrendo a dois tipos de unidades de medida não convencionais – triângulo e quadrilátero azul. De destacar, que foi solicitado que os alunos representassem uma das suas construções na ferramenta digital <i>Pattern Shapes</i> .
Sessão n.º 6	Na última sessão, os alunos, de forma autónoma, tinham de decompor a mancha preta do gato e, de seguida, representar a sua construção na malha isométrica. Além disso, tinham de reconhecer, uma vez mais, a noção de área e a sua medida, tendo como unidades de medida o triângulo e o quadrilátero vermelho. No final realizou-se um <i>Kahoot!</i> como forma de consolidar todos os conteúdos abordados ao longo das sessões.

No final das sessões formativas, foram dinamizadas cinco entrevistas semiestruturadas de grupo focal às crianças participantes, com o intuito de verificar quais as aprendizagens que estes consideravam ter desenvolvido, bem como obter *feedback* acerca da mobilização dos BP e das diferentes sessões desenvolvidas.

Por fim, realizou-se a segunda entrevista semiestruturada à professora cooperante com a finalidade de compreender a opinião da docente acerca dos conhecimentos, capacidades e atitudes desenvolvidas pelo grupo em estudo, mas também, acerca das potencialidades dos BP e das estratégias mobilizadas pela PI.

### 3 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

#### 3.1 Apresentação, análise e discussão dos dados recolhidos durante as sessões formativas

Nesta secção apresentam-se os dados recolhidos através da observação direta e da análise documental. Fazendo uma análise global das seis sessões, verifica-se que os alunos reconheceram desde a primeira aula o material manipulável BP, visto que já haviam trabalhado com as *Pattern Shapes*, em momentos anteriores, com a professora titular, pelo que nomearam corretamente as formas geométricas das peças em estudo. Desta forma, foi notória uma grande motivação, curiosidade e interesse em explorar esse material, que se estendeu a todas as aulas. De aula para aula a paixão dos alunos em manipular os BP foi crescendo, bem como o seu à vontade e agilidade em manipulá-los. A par desta realidade notou-se que estes ao longo do estudo mostraram compreender significativamente o espaço que a figura ocupa, isto é, a noção de área, bem como a sua medida, tendo como unidade de medida não convencional as peças dos BP.

Relativamente à malha isométrica, o presente estudo permitiu depreender que esta é, ainda, bastante complexa e abstrata para as crianças nesta faixa etária. Nas primeiras sessões foi mais notória a fragilidade dos alunos, pelo facto de estes terem dificuldade em visualizar a posição das peças na malha, mas, também, por esta ter uma dimensão mais reduzida em relação às peças físicas. Contudo, de sessão para sessão, foi-se notando um melhoramento progressivo na sua manipulação, fruto de um maior à vontade e destreza com a mesma. Importa, ainda, destacar que as crianças, na sua maioria, revelavam dificuldades na dinâmica de pares, dado que nestas idades eles têm dificuldades em colaborar e partilhar recursos, pelo que todos querem mexer e, tendo de repartir com o colega, esta tarefa torna-se mais difícil para eles.

Ao longo do estudo foram mobilizadas diferentes estratégias, de modo a explorar com maior profundidade os conteúdos, tal como é possível verificar na Figura 3, presente na secção anterior. De aula para aula, foram, igualmente, notórias a mobilização das diferentes capacidades: a **comunicação matemática**, nos diferentes momentos de partilha, em que os alunos tinham de apresentar oralmente as suas construções e na partilha de *feedback* de qualidade com os pares; a **representação matemática**, tanto na decomposição da mancha preta, com recurso aos BP, como também na representação da sua construção na malha isométrica e, por vezes, nas *Pattern Shapes*; o **raciocínio matemático**, na manipulação das peças e, conseqüentemente, no estabelecimento de relações entre as mesmas, na partilha e, sequente, comparação das diferentes construções realizadas pelas crianças; e, por fim, o **pensamento computacional**, e as suas várias etapas – a “**abstração**”, no sentido de olhar para os pormenores da figura e perceber qual a melhor peça para iniciar a construção; a “**decomposição**”, ao decompor a figura em pequenas partes para auxiliar no seu preenchimento; o “**reconhecimento de padrões**”, uma vez que os alunos poderiam na decomposição do gato substituir as peças através da relação existente entre as mesmas; e a “**depuração**” ao conferir se não tinham figuras iguais para o mesmo animal, caso contrário teriam de realizar uma nova construção.

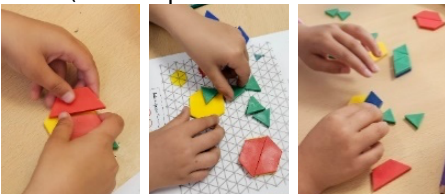
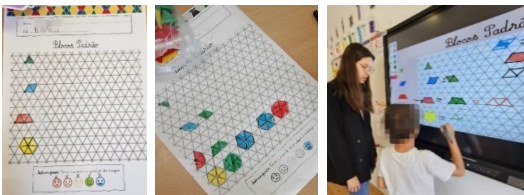
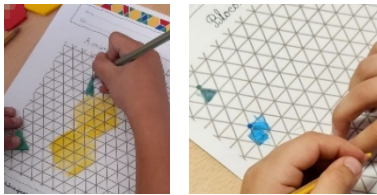
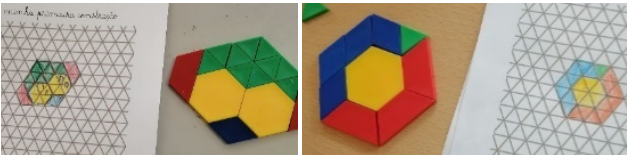
Com recurso à Tabela 1 apresentam-se as informações referentes a cada uma das sessões formativas desenvolvidas. Importa referir que, de forma a garantir o anonimato dos alunos, se procedeu à utilização da estratégia: Aluno (A) + numeral correspondente a cada criança.

**Tabela 1**

*Apresentação dos dados por sessão formativa*

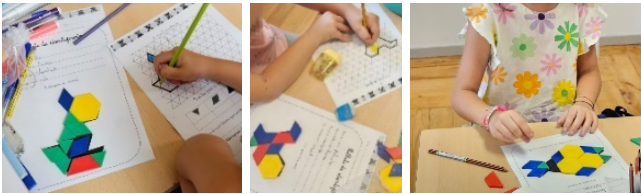
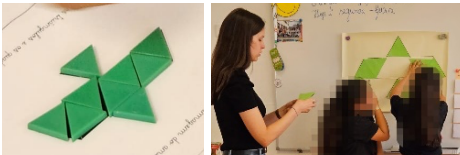
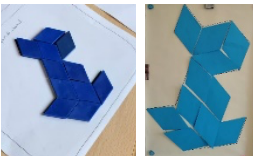
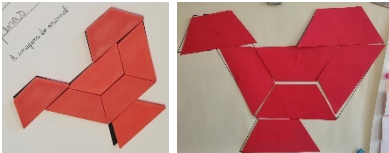
<p>Sessão formativa n.º1</p>	<p><b>Conhecimentos Geométricos</b></p> <p><b>Conhecimento e destreza com as formas geométricas:</b></p> <p>Aquando da apresentação deste material, os alunos reconheceram que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A16: "A peça verde é um <b>triângulo</b>!"</li> <li>A5: "A peça amarela é um <b>hexágono</b>!"</li> <li>A17: "A peça vermelha é um <b>trapézio</b>!"</li> <li>A5: "A peça azul é um <b>losango</b>!"</li> </ul> <p>Apesar de no 1.º ano se privilegiar a designação de "<b>quadrilátero</b>", é possível verificar que os alunos já reconheciam a designação de "<b>losango</b>" e "<b>trapézio</b>".</p> <p><b>Reconhecimento das propriedades das figuras geométricas:</b></p> <p>Os alunos ao observarem as peças reconheceram, sem revelar dificuldades, as suas propriedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A4: "O triângulo tem três lados!"</li> <li>A9: "O hexágono tem seis lados!"</li> <li>A20: "O quadrilátero vermelho tem 4 lados!"</li> <li>A10: "O quadrilátero azul tem quatro lados!"</li> </ul> <p><b>Noção da grandeza área e sua medida</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estabelecimento de <b>relações entre as peças</b> dos blocos padrão: <div data-bbox="678 1137 1165 1288" data-label="Image"> </div> </li> <li>Estas relações foram reforçadas com a manipulação das <i>Pattern Shapes</i>: <div data-bbox="726 1339 1066 1563" data-label="Image"> </div> </li> </ul>
------------------------------	---

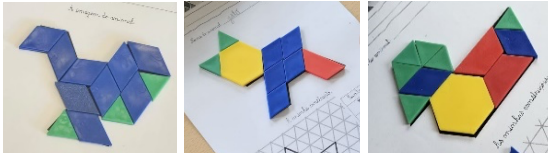
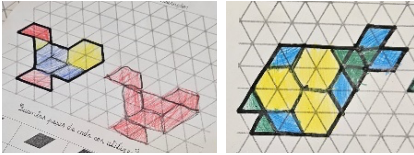
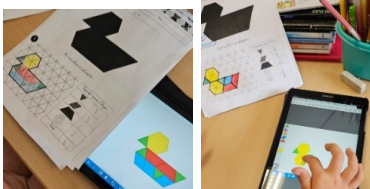


	<p>Capacidades matemáticas</p>	<p><b>Representações matemáticas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ativas na exploração do material (fase manipulatória do conhecimento matemático):</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Icónicas na representação das peças e da relação entre as mesmas na malha isométrica (fase pictórica do conhecimento matemático):</li> </ul>  <p><b>Nota:</b> Verificou-se, na fase inicial da aula, que a grande dificuldade, para a generalidade da turma, foi na manipulação da malha isométrica:</p>  <p><b>Composição de figuras</b> (Fase manipulatória e pictórica nas construções autónomas e livres pelos alunos):</p>  <p>No decurso da aula foram ainda mobilizadas a <b>comunicação matemática</b> e o <b>raciocínio matemático</b>.</p>
--	--------------------------------	--



	Atitudes e comportamentos	<p>Aquando da manipulação do material, os alunos mostraram-se muito <b>motivados</b> e <b>envolvidos</b>, sendo notório o seu <b>interesse</b>, <b>empenho</b> e <b>criatividade</b>. Além disso, estes revelaram estar muito <b>atentos</b> e <b>participativos</b>.</p> <p>O momento das construções livres foi o desafio que mais <b>cativou</b> os alunos, pelo facto de estes puderem manipular livremente as peças, realizando <b>construções únicas e criativas</b>:</p> <div data-bbox="707 504 1086 656" data-label="Image"> </div> <p>Como tal, foi notória a <b>autonomia</b>, <b>competência</b> e <b>ligação</b> que os alunos tinham com o material, pelo que se mostravam <b>confortáveis</b> e <b>felizes</b> em explorá-lo.</p> <p>De modo global, foram promovidas as seguintes <b>competências</b>, propostas pelo PASEO: Raciocínio e resolução de problemas; Pensamento crítico e criativo; Relacionamento interpessoal; Desenvolvimento pessoal e autonomia; Sensibilidade estética e artística.</p>
--	---------------------------	--

<p>Sessão formativa n.º 2, 3, 4, 5 e 6</p>	<p>Conhecimentos Geométricos</p>	<p><b>Decomposição de figuras:</b></p>  <p><b>Noção da grandeza área e medida de área, com unidade de medida não convencional:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explorada através da decomposição das figuras em unidades menores, com recurso a um único tipo de peças, em que: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 1 triângulo = 1 unidade de área (u.a.)</li> </ul> </li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 1 losango = 1 u.a.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 1 trapézio = 1 u.a.</li> </ul> 
--	----------------------------------	---

	<p><b>Capacidades matemáticas</b></p> <p><b>Representações matemáticas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Através da decomposição das figuras com as peças dos BP:  </li> <li>Com a representação da decomposição da figura na malha isométrica:  </li> <li>Com a representação da decomposição da figura nas <i>Pattern Shapes</i>:  </li> </ul> <p>Paralelamente a esta capacidade, foram também fomentadas: o <b>raciocínio matemático</b>; a <b>comunicação matemática</b>, nos momentos de partilha; o <b>pensamento computacional</b>, ao abstrair-se da figura e decompô-la em unidades menores.</p>
	<p><b>Atitudes e comportamentos</b></p> <p>A turma mostrou-se muito <b>motivada e interessada</b> em resolver os desafios propostos. Na resolução dos mesmos, os alunos mostraram <b>autonomia e competência</b> na decomposição da mancha preta, bem como se mostraram sempre muito <b>atentos e envolvidos</b>, pelo que <b>participavam ativamente na partilha de conhecimentos</b>.</p> <p>No momento de partilha todos os discentes queriam <b>participar</b> e, quando o faziam, mostravam-se <b>felizes e realizados</b> por sentirem o seu trabalho valorizado. Além do mais, a partilha em grande grupo estimulou a <b>capacidade crítica</b> dos mesmos, bem como o <b>respeito pela opinião do outro</b>.</p> <p>Quando era proposto o <b>trabalho a pares</b>, algumas crianças tinham <b>dificuldade em trabalhar colaborativamente</b>, pelo facto de não quererem partilhar os materiais. Desta forma, verifica-se que estes preferiam as tarefas onde predominava <b>trabalho autónomo</b>.</p> <p>Aquando da <b>realização do Kahoot!</b> e das atividades propostas nas <i>Pattern Shapes</i>, as crianças mostraram-se muito <b>curiosas e envolvidas</b>, revelando grande <b>destreza com as ferramentas tecnológicas</b>.</p> <p>De modo global, foram promovidas as seguintes competências, propostas pelo PASEO: Linguagem e textos; Raciocínio e resolução de problemas; Pensamento crítico e criativo; Relacionamento interpessoal; Desenvolvimento pessoal e autonomia; Sensibilidade estética e artística.</p>

### 3.2 Apresentação, análise e discussão dos dados recolhidos durante as entrevistas realizadas à professora cooperante

Tal como mencionado, anteriormente, para a presente investigação foram realizadas duas entrevistas semiestruturadas à professora titular da turma, uma antes das seis sessões formativas e outra após. As informações encontram-se organizadas na Tabela 2.

**Tabela 2**

*Apresentação dos dados e informações obtidas através das entrevistas realizadas à professora cooperante*

	Entrevista antes da ação	Entrevista pós ação
<b>Benefício dos materiais manipuláveis na aprendizagem dos alunos</b>	A docente referiu que: "os materiais manipuláveis ajudam a que seja possível <b>entenderem e compreenderem melhor os assuntos e os conteúdos</b> " e que "Em alunos do primeiro ano é um facto que são <b>conceitos abstratos</b> e só com a <b>manipulação de materiais</b> é que mais facilmente <b>conseguem perceber esses conceitos</b> ".	A docente afirmou que o uso dos BP "é extremamente importante porque os alunos do 1.º ano <b>precisam de mexer, manipular, pegar, partilhar entre eles e os blocos padrão permitem precisamente potenciar essa valência que é importante para o sucesso educativo dos alunos</b> ". Esta acrescentou que "as crianças, nestas faixas etárias adoram fazer as suas próprias construções, o que também <b>desenvolve a parte criativa</b> ".
<b>Conhecimentos geométricos</b>	A docente referiu que os BP "são blocos que têm associados já uma <b>figura geométrica</b> e automaticamente vai permitir desenvolver <b>conceitos geométricos</b> ". Além disso, referiu que "além das figuras geométricas, é também poder trabalhar a <b>noção de área</b> , que é importante principalmente para estes alunos de 1.º ano poderem manipular e ao mesmo tempo <b>reproduzir através do bloco padrão a área estipulada</b> , de uma sala, de uma quinta".	A docente afirmou que "desde a primeira sessão foi notório o facto de poderem aplicar [com] as <b>formas geométricas</b> , a <b>noção de espaço</b> , a <b>noção de área que ocupa cada figura</b> , a <b>quantidade que podem ter</b> , portanto, todos os alunos tiveram e adquiriram várias <b>aprendizagens significativas</b> ". Esta acrescentou, ainda, que "Eles tiveram no início alguma dificuldade com a malha isométrica, mas houve uma evolução notória".
<b>Capacidades Matemáticas</b>	A docente mencionou que "a utilização dos BP vai potenciar e permitir que os alunos compreendam e interpretem as capacidades matemáticas de uma forma mais eficiente". Destacando, ainda, que potencia "todas as capacidades matemáticas, tanto na <b>comunicação Matemática</b> [onde] eles podem comunicar uns com os outros e partilhar esses conhecimentos, [n]o <b>pensamento computacional</b> e <b>todas as suas fases de depuração de resolução de problemas</b> , assim como [n]as <b>conexões matemáticas</b> ".	A docente confirmou que "em termos de capacidades matemáticas foi visível, além do <b>raciocínio matemático</b> , que eles tiveram que conjecturar e generalizar para chegarem à conclusão do tipo quantidade de peças; o <b>pensamento computacional</b> onde tem que se abstrair, fazer, decompor e reconhecer padrões; a <b>comunicação matemática</b> , porque é importante eles exprimirem as suas ideias para perceber se estão a fazer ou não corretamente a construção das imagens; a <b>representação matemática</b> e a <b>resolução de problemas</b> ".
<b>Atitudes e comportamentos</b>	A docente destacou apenas que a manipulação dos BP "potencia a <b>criatividade</b> , a <b>criatividade individual</b> de cada um, de poderem a partir de um bloco criarem vários tipos de imagem".	A docente referiu que: <ul style="list-style-type: none"> <li>"Todos os alunos, em todas as aulas queriam <b>participar e recriar</b> de uma forma quase natural" as figuras;</li> <li>"o comportamento dos alunos foi de <b>super empenho, super dedicação e de criatividade</b>";</li> <li>o uso dos BP permitiu o desenvolvimento do "<b>pensamento crítico</b> e [d]a <b>criatividade</b>", bem como de "atitudes como o <b>empenho</b>, o <b>relacionamento interpessoal</b>", "o <b>desenvolvimento pessoal e autonomia</b>" e, ainda, a "<b>sensibilidade estética e até artística</b>".</li> <li>"este tipo de atividade permite ter <b>melhor informação, melhor comunicação</b> com os outros, um <b>pensamento crítico</b> [e] <b>criativo</b> mais desenvolvido e um <b>desenvolvimento pessoal e autónomo</b> bastante positivo."</li> </ul>

### 3.3 Apresentação, análise e discussão dos dados recolhidos durante o grupo focal aos alunos

No final das seis sessões formativas, considerou-se pertinente realizar um momento de grupo focal, de modo a recolher o *feedback* dos alunos relativamente às mesmas. A turma foi dividida em cinco grupos de quatro elementos cada, de modo a facilitar a partilha de experiências e ideias. Na Tabela 3 apresentam-se as entrevistas, devidamente, categorizadas e analisadas.

Tabela 3

*Categorias de análise do Grupo Focal*

Categorias de análise	Perguntas orientadoras	Dados recolhidos
Compreensão da Matemática	Acham que os BP vos ajudou a perceber melhor as aulas de matemática? Porquê?	<p>Por unanimidade todos os alunos referiram que o material manipulável os ajudou a compreender melhor a Matemática:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A4: "Os blocos ajudaram a fazer contas, mas em vez de com números, deu com blocos padrão!";</li> <li>A9: "Sim, porque era mais fácil, as peças ajudavam a tornar mais fácil as formas geométricas!";</li> <li>A10: "Nós construímos as coisas e matemática nós não sabemos tão bem sem os blocos padrão!";</li> <li>A18: "Eu aprendi Matemática! As pecinhas são Matemática!"</li> </ul>
Avaliação da manipulação dos BP	O que aprenderam com os BP?	<p>Quando questionados acerca do que aprenderem com os BP os alunos referiram, essencialmente, quatro conteúdos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a <b>designação das figuras geométricas</b> e as suas <b>propriedades</b>: <ul style="list-style-type: none"> <li>A19: "Nós vimos quadriláteros, triângulos e hexágonos!";</li> <li>A20: "Ajudou a perceber as formas geométricas!";</li> </ul> </li> <li>a <b>contagem</b> do número total de peças, que potenciava, de certa forma, o desenvolvimento do <b>cálculo mental</b>: <ul style="list-style-type: none"> <li>A10: "Ajudou-nos a nós fazermos algumas contas!";</li> </ul> </li> <li>o <b>espaço que uma figura pode ocupar</b> e a <b>sua medida</b>: <ul style="list-style-type: none"> <li>A9: "Aprendemos a fazer animais e a contar as peças que usamos!";</li> <li>A16/A18: "Tipo construir o cavalo só com triângulos, que ajudou a ver o espaço que a figura ocupa!";</li> </ul> </li> <li>as <b>relações entre as peças</b>, que, de forma indireta, remetem para o conceito de <b>adição e subtração</b>: <ul style="list-style-type: none"> <li>A11: "Se nós pormos um quadrilátero vermelho em baixo e um quadrilátero (vermelho) em cima fica um hexágono!" (adição);</li> <li>A11: "Nós temos um hexágono, nós tiramos uma metade fica "quadrilátero" vermelho" (subtração).</li> </ul> </li> </ul>
	A utilização dos BP ajudou-vos a compreender melhor o espaço que uma figura pode ocupar?	<p>Todos os alunos afirmaram que os BP os ajudaram a compreender melhor o espaço que uma figura pode ocupar, referindo também que este material os "ajudava a perceber as coisas". De modo a corroborar esta conclusão, são apresentadas, de seguida, algumas afirmações proferidas pelos discentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A5: "O espaço que a figura ocupava era o que estava dentro da figura, dentro da linha";</li> <li>A10: "Tipo nós vamos construir um pássaro com só quadriláteros vermelhos e depois contava quantas peças tinha no total!"</li> <li>A16: "(Para saber o espaço que uma figura ocupava) víamos o número das peças, tipo de triângulos, 26 triângulo ocupava 26!"</li> </ul>
	Acham que as peças dos BP vos ajudaram a identificar as propriedades	<p>Uma vez mais, os discentes referiram que os BP os ajudaram a identificar as propriedades das figuras geométricas – "Ajudou porque nós estávamos a tocar e a ver o formato da peça!". Desta forma, é possível depreender que os alunos ao manipularem o material compreendiam mais facilmente as suas propriedades, mas também a sua designação. Abaixo seguem algumas afirmações dos alunos:</p>

	<b>das figuras geométricas?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A1: "Sim, o triângulo tem 3 biquinhos, que é um em cima, um na direita e outro na esquerda!" (remete também para a orientação espacial);</li> <li>A5: "O quadrilátero azul tem 4 (lados) e o quadrilátero vermelho tem 4 e o hexágono tem 6!";</li> <li>A11: "Também os triângulos têm um bico e um bico e um bico, tem três bicos (vértices)" (remete para a adição);</li> <li>A15: "Sim, 1, 2, 3 (com o dedo apontou para os lados do triângulo) é um triângulo e tem 3 lados!";</li> <li>A4: "Ah, o quadrilátero azul que tem 4 lados, porque o quadrilátero azul é um quadrado, mas só que é meio assim (faz gesto para esticar o quadrado, como se o puxasse em dois vértices opostos) inclinado, mas é um quadrado!"</li> </ul>
<b>Relação Professor-Aluno</b>	<b>A relação que a professora estagiária teve convosco foi importante para a vossa aprendizagem? Porquê?</b>	<p>Considerou-se pertinente questionar os alunos acerca da relação que a mestrande teve com eles, no sentido de perceber se estes consideravam que esta interação foi relevante para a sua aprendizagem. Por unanimidade, todos os discentes afirmaram que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>"Sim, foi muito importante!"</li> <li>"Sim, porque tu ensinaste bem!"</li> <li>"Sim, porque eu gostei muito das aulas!"</li> </ul> <p>Além disso, diversos discentes afirmaram que a mestrande os auxiliou no ensino da matemática, ajudando-os a ultrapassar as suas dificuldades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A3: "Foi importante porque às vezes eu não percebia nada e depois tu me ajudaste!", nomeadamente no contorno das figuras;</li> <li>A11: "Antes eu não sabia contornar, tu me ajudaste e eu aprendi a fazer!"</li> </ul> <p>Por fim, alguns estudantes referiram que a professora estagiária os ajudou na área do Português, nomeadamente "a ler e a escrever".</p>
<b>Pontos positivos e menos positivos</b>	<b>O que mais gostaram de fazer nas aulas onde trabalhamos com os BP?</b>	<p>Quando questionados acerca do que mais gostaram de fazer os diferentes grupos afirmaram que gostaram de tudo, inclusive dois alunos referiram que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A4: "Gostei de todas as aulas que tu deste!";</li> <li>A17: "Eu gostei de ti, gostei dos desafios que a Maria nos deu!"</li> </ul> <p>Quando incentivados a dar exemplo de uma atividade ou momento que mais gostaram, grande parte dos alunos afirmaram que foi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A2: "Brincar com os blocos padrão!" – manipular as peças;</li> <li>A9: "Gostei de construir os animais!" –preencher os animais com as peças dos blocos padrão;</li> <li>A17: "Fazer formas a brincar!" – fazer construções livres;</li> <li>A6: "Gostei dos desafios da Maria!";</li> <li>A14: "Gostei de trabalhar os animais";</li> <li>A1: "Eu gostei quando a gente escreveu aquilo dos animais tipo pato, o que os animais gostam de comer!" – preencher o Bilhete de identificação dos animais.</li> <li>A16: "Gostei de construir formas e representar na malha aqueles bonecos que nós fazíamos com os blocos padr[ão]!"</li> </ul>
	<b>E o que menos gostaram?</b>	<p>No que concerne aos pontos menos positivos, os alunos, na sua maioria, referiram que não houve nada que não gostassem, afirmando que "gostei de tudo". Apesar disso, houve um pequeno grupo de alunos que referiram:</p>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• A4: "O que eu não gostei era estar sentado, o que eu queria era estar sempre no quadro!";</li> <li>• A10: "Não gostei muito de quando nós tínhamos de destruir os blocos padrão de uma figura para construir outra figura!";</li> <li>• A10: "Eu não gostei muito do desafio do pato porque tínhamos de fazer muitas construções e nós estávamos fartos de tentar e era muito difícil fazer aquilo!";</li> <li>• A2: "Eu não gostei de trabalhar com o X porque ele não me ajudava a fazer as construções", uma vez que, nestas idades, as crianças têm dificuldade em partilhar, porque querem um material para cada um.</li> </ul>
--	--	---

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na presente investigação, foram abordados aspetos cruciais do processo de ensino e de aprendizagem da matemática, nomeadamente a mobilização de um contexto educativo transdisciplinar, contextualizado e transformador, bem como um ambiente propício ao desenvolvimento da autonomia e da valorização do empenho e dedicação das crianças. Ao longo desta investigação, notou-se que os alunos revelaram um gosto crescente pela área da matemática, mostrando-se sempre predispostos para aprender os novos conteúdos inerentes a esta área.

Considerando todos os dados e informações procedentes das diversas técnicas aplicadas no estudo, apresenta-se, na atual secção, uma breve análise e reflexão dos mesmos, de modo a responder à questão e aos objetivos, previamente, definidos. Importa referir que se recorreu à triangulação dos dados provenientes: das entrevistas semiestruturadas à professora cooperante; dos cinco grupos focais realizados aos alunos; e da observação naturalista, participante e ativa, onde se incluem os dados da análise documental.

Numa primeira análise dos conteúdos presentes na secção 3, identificaram-se o desenvolvimento dos seguintes conhecimentos geométricos: conhecimento e destreza com as formas geométricas; reconhecimento das propriedades das figuras geométricas; noção de espaço que a figura ocupa, ou seja, noção de área; noção de medida de área, recorrendo a unidades de medida não convencionais. Desta forma, dá-se resposta ao Objetivo 1.

Em segundo lugar, perante a triangulação dos dados das três técnicas mobilizadas na secção 3, foi possível denotar que as capacidades matemáticas mobilizadas pelas crianças, ao longo das diferentes sessões formativas, foram, essencialmente, o raciocínio matemático, a comunicação matemática, a representação matemática e o pensamento computacional. Perante esta realidade, responde-se ao Objetivo 2.

Por fim, no que concerne à análise das atitudes e do comportamento dos alunos aquando da manipulação do material manipulável BP, verificou-se que as crianças revelaram alguma dificuldade, numa fase inicial, em trabalhar a pares, tal como é visível na Tabela 3, "Eu não gostei de trabalhar com o X porque ele não me ajudava a fazer as construções". Contudo, ao longo das sessões formativas, esta fragilidade foi sendo ultrapassada, levando, tal como reforça a professora titular, na Tabela 2, ao desenvolvimento do "relacionamento interpessoal" e do "desenvolvimento pessoal e autonomia". Neste âmbito e tendo em consideração a triangulação dos dados, verifica-se que as competências, previstas no PASEO, desenvolvidas na presente investigação foram: Relacionamento interpessoal; Desenvolvimento pessoal e autonomia; Pensamento crítico e criativo; Sensibilidade estética e artística; Linguagem e textos; Raciocínio e resolução de problemas. A par destas, destacaram-se atitudes como o interesse, a dedicação, o empenho, a curiosidade e a vontade das crianças manipularem os BP. Deste modo, responde-se ao Objetivo 3.

Com o presente estudo, verificou-se que o material manipulável BP fomentou o desenvolvimento de diferentes conceitos geométricos e competências, da mesma forma que "Brincar com os blocos padrão!", potenciou o desenvolvimento de diferentes capacidades previstas nas AE 2021. Por esta razão, o título da presente investigação surge como "Matematicar: o despertar de capacidades matemáticas através da manipulação dos blocos padrão no 1.º ano de escolaridade", uma vez que ao "brincar" com a matemática, através da manipulação dos BP, as crianças viram "despertar" em si grande parte das suas capacidades matemáticas. Por fim, importa frisar que o uso de "materiais manipuláveis, no ensino de Geometria, têm grande influência e contribuem significativamente" (Santiago et al., 2023, p.15) "para a aprendizagem e compreensão do aluno" (*idem*, p.6), daí ser tão importante mobilizá-los em contexto de sala-de-aula.



Esta investigação, à semelhança de outras, apresenta limitações, sobretudo por ser um estudo de caso, o que indica que os resultados obtidos com esta turma, podem não ser verificados com outro público-alvo. Além do mais, considera-se que o tempo de implementação do estudo foi relativamente curto, o que pode influenciar os resultados obtidos na investigação, pois quanto mais dados forem apresentados, mais fundamentadas poderão ser as conclusões.

## REFERÊNCIAS

- Alves, N., Aires, A. & Catarino, P. (2023). Inclusão de elementos do quotidiano em recentes Manuais escolares: Motivação dos alunos para a Geometria. *Indagatio Didactica*, 15 (2), 117-130. <https://doi.org/10.34624/id.v15i2.32580>
- Amado, J., & Cardoso, A. (2014). A investigação-ação e suas modalidades. In J. Amado (coord.), *Manual de investigação qualitativa em educação* (pp.187-198). Universidade de Coimbra. <http://hdl.handle.net/10316.2/35271>
- Barata, M. (2021). *Os materiais manipuláveis e a tecnologia na aprendizagem da Matemática: uma experiência de ensino numa turma de 1.ºano de escolaridade do 1.ºCEB* [Tese de Mestrado, Instituto Superior de Educação e Ciências]. Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal. <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/39065/1/Mara%20Barata.pdf>
- Botas, D. (2008). *A utilização dos materiais didáticos nas aulas de matemática: Um estudo no 1.ºciclo*. Universidade Aberta.
- Coutinho, C. (2014). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática* (2.ªed.). Edições Almedina.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e Prática de Observação de Classes: Uma estratégia de Formação de Professores* (4.ªed.). Porto Editora.
- Fernandes, D. (1991). Notas sobre os paradigmas da investigação em educação. *Noesis* (18), 64-66. <https://www.yumpu.com/pt/document/read/50426284/notas-sobre-os-paradigmas-da-investigacao-em->
- Fernandes, J. (2016). *Vamos descomplicar a matemática* [Dissertação de Mestrado]. Instituto Superior de Educação e Ciências. <http://hdl.handle.net/10400.26/20271>
- Lima, I., Moura, M. & Costa, M. (2012). Materiais didáticos manipuláveis: investigações sobre seu uso nas aulas de Matemática. *III Congresso Nacional de Educação*. [https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2016/TRABALHO\\_EV056\\_MD1\\_SA8\\_ID8213\\_15082016164626.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2016/TRABALHO_EV056_MD1_SA8_ID8213_15082016164626.pdf)
- Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrillo, J., Silva, L., Encarnação, M., Horta, M., Calçada, M., Nery, R., & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.
- Mascarenhas, D. (2011). *Dificuldades e Estratégias de Ensino e Aprendizagem da Geometria e Grandezas no 5.ºAno de Escolaridade do Ensino Básico* [Dissertação de doutoramento]. Universidade de Granada. <http://hdl.handle.net/10481/20180>
- Mascarenhas, D., Maia, J., Martinez, T. & Lucena, F. (2014). A importância das tarefas de investigação, da resolução de problemas e dos materiais manipuláveis no ensino e aprendizagem de perímetro, área e volume no 5.ºano de escolaridade. *Quadrante*, 23(1), 3-28. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22902>
- Matos, J. & Serrazina, M. (1996). *Didáctica da Matemática*. Universidade Aberta.
- Meirinhos, M. & Osório, A. (2010). O estudo de caso como estratégia de investigação em educação. *EDUSER: revista de educação*, 2(2), 49-65. <http://www.eduser.ipb.pt/index.php/eduser/article/view/24>

Mendes, M. & Delgado, C. (2008). *Geometria: Texto de Apoio para Educadores de Infância*. Ministério da Educação: Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. [https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/EInfancia/documentos/geometria\\_0.pdf](https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/EInfancia/documentos/geometria_0.pdf)

Ministério da Educação (2021a). *Aprendizagens Essenciais de Matemática: 1.º ano do 1.º CEB*.

NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. NCTM.

NCTM (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar*. Associação de Professores de Matemática.

Paredes, S. (2023). *Está tudo a ganhar cor!* [Dissertação de Mestrado]. Politécnico do Porto – Escola Superior de Educação. <http://hdl.handle.net/10400.22/24030>

Pereira, A. (2018). *Entre as mãos de uma criança* [Dissertação de Mestrado]. Instituto Politécnico do Porto – Escola Superior de Educação. <http://hdl.handle.net/10400.22/12164>

Pereira, G., Paula, L. & Coutinho-Silva, R. (2013). Grupo focal como estratégia de investigação Qualitativa em um programa de formação continuada de professores em Ciências Naturais. *Indagatio Didactica*, 5 (2), 309–318. <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/4364/3292>

Ponte, J., Serrazina, M., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M., & Oliveira, P. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular – Ministério da Educação. <http://hdl.handle.net/10400.19/1155>

Ribeiro, D. (2020). Investigação-ação-formação: um caso na formação inicial de educadores. *Revista ESTREIADIÁLOGOS*, 5 (1), 35–46. [https://www.estreiadialogos.com/\\_files/ugd/eb8d33\\_f6d67f253acb44c9b960a8502c71f644.pdf](https://www.estreiadialogos.com/_files/ugd/eb8d33_f6d67f253acb44c9b960a8502c71f644.pdf)

Santiago, E., Silva, M. & Araujo, M. (2023). Materiais manipuláveis no ensino de geometria espacial. *Revista Foco*, 16 (11), 1–17. [10.54751/revistafoco.v16n11-190](https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n11-190)

Shulman, L. (1989). Towards a Pedagogy of Substance. *American Association for Higher Education Bulletin*, 41, 8–13.

Tempera, T. (2010). *A geometria na formação inicial de professores: contributos para a caracterização do conhecimento dos estudantes* [Dissertação de Mestrado]. Instituto Politécnico de Lisboa– Escola Superior de Educação.

<https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/113/1/A%20geometria%20na%20forma%C3%A7%C3%A3o%20inicial%20de%20professores.pdf>