

Instituto Politécnico de Portalegre  
Escola Superior de Educação e Ciências Sociais

Relatório Final de Prática e Intervenção Supervisionada em Jardim de Infância

Mestrado em Educação Pré-Escolar

## **O jogo promotor de aprendizagens matemáticas na Educação Pré-Escolar**

Alexandra Maria Canas Nunes  
Orientadora: Doutora Graça Cebola

Portalegre, fevereiro de 2026



Instituto Politécnico de Portalegre  
Escola Superior de Educação e Ciências Sociais

## **O jogo promotor de aprendizagens matemáticas na Educação Pré-Escolar**

Relatório Final de Prática e Intervenção Supervisionada em Jardim de  
Infância, apresentado para a obtenção do Grau de Mestre em Educação Pré-Escolar  
sob orientação científica e pedagógica da Professora Doutora Graça Cebola

Alexandra Maria Canas Nunes

Portalegre, fevereiro de 2026



## **Constituição do Júri:**

**Presidente:** Doutora Susana Maria Maia Porto

**Arguente:** Doutora Maria de Fátima Calado Mendes

**Orientadora:** Doutora Graça Maria Gaspar Cebola



## **Agradecimentos**

A elaboração do presente Relatório Final de Prática de Ensino Supervisionada, conducente à obtenção do grau de Mestre em Educação Pré-Escolar, resultou da insistência, do apoio e do contributo de diversas pessoas e instituições, a quem desejo expressar o meu mais sincero e profundo agradecimento.

A ambição de seguir um percurso profissional na área da educação, enquanto educadora ou professora, remonta às minhas brincadeiras de infância e foi sendo consolidada ao longo de um percurso não linear, marcado por desafios, interrupções e exigências significativas. Contudo, como referiu António Gedeão “o sonho comanda a vida” (1956), e a persistência na concretização deste sonho/objetivo, só foi possível com o incentivo contínuo de pessoas que, em diferentes momentos, contribuíram para a continuidade e conclusão deste percurso.

À minha família, em especial aos meus pais, expresso o meu agradecimento pela educação, pelos valores transmitidos e pelo exemplo de perseverança, fundamentais para a formação de quem sou hoje. Nomeadamente, pelo ensinamento de que o esforço e a determinação são essenciais para alcançar os nossos objetivos.

Ao meu Hélder, companheiro de vida, que nunca deixou de estar ao meu lado em todo este percurso, deixo um agradecimento que dificilmente se traduz em palavras. Foi o meu porto seguro, quem enxugou muitas lágrimas, compreendeu as minhas ausências, afastou pensamentos menos positivos e me apoiou incondicionalmente, sempre com paciência, respeito e dedicação, “levantando-me” quando já faltavam forças. Não posso deixar de agradecer, igualmente, o apoio prestado no contexto familiar, em particular, com a nossa filha. A qual, foi também uma importante fonte de motivação e exemplo da forma mais genuína de incentivo.

Aos meus amigos, colegas de trabalho e entidade patronal, bem como a todos aqueles com quem tive o privilégio de partilhar ensinamentos e aprendizagens, agradeço a confiança demonstrada no meu trabalho, assim como o constante estímulo à continuidade do meu percurso académico e à valorização da minha formação. Saibam que ocupam um lugar especial no meu coração.

À Escola Superior de Educação e Ciências Sociais do Instituto Politécnico de Portalegre, que foi “casa”, expresso o meu agradecimento institucional pelo contributo para a minha formação académica e profissional, assim como, a todos os docentes que integraram este percurso, por todos os ensinamentos, partilha de conhecimento e valores transmitidos.

À Professora Doutora Graça Cebola, orientadora deste trabalho, expresso um agradecimento especial pelo rigor científico, pela disponibilidade, pelo acompanhamento

contínuo e pelas orientações e sugestões que contribuíram de forma significativa para a qualidade, consolidação e enriquecimento deste relatório. Agradeço, em particular, por nunca ter desistido de me incentivar a fazer mais e melhor, mesmo perante as dificuldades e constrangimentos surgidos ao longo do processo.

Às crianças, às famílias e às equipas educativas dos contextos de intervenção, agradeço a partilha, a colaboração e a confiança depositada, fundamentais para o desenvolvimento e concretização deste projeto de investigação subjacente a este relatório.

A todos, sem exceção, deixo o meu profundo agradecimento pelo apoio constante, incentivo e compreensão ao longo de todo este percurso académico.

Obrigada.

## Resumo

O relatório final da unidade curricular Prática e Intervenção Supervisionada em Jardim de Infância apresenta uma reflexão sobre o trabalho desenvolvido numa sala de Jardim de Infância localizada no distrito de Portalegre, concelho de Ponte de Sor, na freguesia de Montargil. Este estudo enfatiza a importância do jogo na aprendizagem da Matemática na Educação Pré-Escolar, destacando o lúdico como promotor da compreensão de noções geométricas e do desenvolvimento de processos matemáticos.

Através da análise e da interpretação das respostas, resoluções e ações das crianças, o presente trabalho pretende refletir sobre as intencionalidades, finalidades e sentidos da prática pedagógica na intervenção com crianças em contexto de jardim de infância. Apresentam-se as planificações que guiaram as tomadas de decisões, baseadas na observação de cada criança e do grupo, respeitando os diferentes ritmos, estratégias e formas de resolução, no âmbito de um processo de investigação-ação orientado pela análise e reflexão da prática.

**Palavras-Chave:** Educação Pré-Escolar; Matemática; Geometria; Processos Matemáticos; Jogo.



## **Abstract**

This final report of the curricular unit Supervised Practice and Intervention in Kindergarten presents a reflective analysis of the work developed in a kindergarten classroom located in the district of Portalegre, municipality of Ponte de Sor, parish of Montargil. This study emphasises the importance of play in the learning of Mathematics in Early Childhood Education, highlighting playful activities as facilitators of the understanding of geometric concepts and the development of mathematical processes.

Through the analysis and interpretation of children's responses, strategies, and actions, this work aims to reflect on the intentions, purposes, and meanings underlying pedagogical practice during the intervention in a kindergarten context. The planning documents that guided pedagogical decision-making are presented, based on the observation of each child and the group as a whole.

These plans aim to promote progression in mathematical learning while respecting children's different learning rhythms, strategies, and problem-solving approaches, within an action-research process oriented by the analysis and reflection of practice.

Keywords: Early Childhood Education, Mathematics, Geometry, Mathematical Processes, Games



## **Abreviaturas e símbolos**

AAF – Atividades de Apoio à Família

AFM – Atividade Física e Motora

EPE – Educação Pré-Escolar

IA – Investigação-Ação

IPSS – Instituição Particular de Solidariedade Social

JI – Jardim de Infância

ME – Ministério da Educação

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics

OCEPE – Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar

PISJI – Prática e Intervenção Supervisionada em Jardim de Infância



## Índice

INTRODUÇÃO.....	21
PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	23
1.A EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR, EM PORTUGAL .....	25
1.1. Documento de organização curricular na Educação Pré-Escolar.....	27
1.2. A ação pedagógica participativa – elementos integrantes.....	30
2. A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR .....	34
2.1. Processos Matemáticos.....	38
2.2. Noções de Geometria na Educação Pré-Escolar.....	40
3. O JOGO NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR.....	43
3.1. O jogo e a Matemática.....	47
3.2. Os jogos com recurso a materiais e tecnologias.....	50
PARTE II – PROJETO DE INVESTIGAÇÃO-AÇÃO.....	54
1. A INVESTIGAÇÃO-AÇÃO COMO OPÇÃO METODOLÓGICA.....	55
1.1. Técnicas e instrumentos de recolha e análise de dados.....	58
1.2. Contextos da Prática e Intervenção Supervisionada.....	59
1.2.1. Contexto de Creche .....	60
1.2.2. Contexto de Jardim de Infância.....	62
2. PRÁTICA EM CONTEXTO .....	67
2.1. Ação em Contexto de Educação Pré-Escolar .....	68
Tarefa 1 - O Percurso da Borboleta.....	68
Tarefa 2 - Cada animal na sua “casa”.....	74
Tarefa 3 - O percurso da borboleta, seguindo uma ordem.....	82
Tarefa 4 - Transposição dos percursos traçados para o Bee-Bot .....	88
Tarefa 5 - Quem está? Quem é? .....	97
Tarefa 6 - Tradicional jogo “das cadeiras” .....	102
Tarefa 7 - O Jogo do dado (Programação dos Bee-Bot).....	105
2.2. Reflexão sobre as tarefas/atividades .....	108
3. REFLEXÃO GLOBAL DA AÇÃO EDUCATIVA E PEDAGÓGICA DESENVOLVIDA.....	111
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	117
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	123
ANEXOS.....	128



## Índice de Figuras

Figura 1 - Colmeia e Bee-Bot.....	51
Figura 2 - Jardim de Infância de Montargil .....	63
Figura 3 - Enquadramento da atividade com a “Canção Primavera” .....	69
Figura 4 - Dramatização da história "Voa, Voa Borboleta" .....	69
Figura 5 - Criança a colocar-se no lugar da borboleta.....	70
Figura 6 - Apresentação/alinhamento das personagens .....	72
Figura 7 - Recursos disponibilizados.....	75
Figura 8 - Posição da folha da criança na mesma do jardim de cartão .....	76
Figura 9 - Reorganização da tarefa/atividade.....	76
Figura 10 - Colagem das personagens na tabela.....	79
Figura 11 - Exemplos representativos da colagem dos animais (transposição).....	80
Figura 12 - Grelha disponibilizada.....	82
Figura 13 - Percurso realizado pelo Fábio.....	83
Figura 14 - Percursos comparados (Luís, Gabriel, Carolina e Samuel).....	86
Figura 15 - Manipulação livre dos Bee-Bot.....	90
Figura 16 - Transposição do percurso da Carolina (da folha para o Bee-Bot) .....	90
Figura 17 - Transposição para o robô apoiado no posicionamento paralelo.....	92
Figura 18 - Estratégias adaptadas ao grupo dos ¾ anos .....	94
Figura 19 - Percurso com obstáculos no tapete, com o Bee-Bot.....	96
Figura 20 - Jogo das Estátuas .....	98
Figura 21 - Jogo do Lenço .....	100
Figura 22 - Tradicional jogo das "cadeiras", com formas.....	103
Figura 23 - Material disponibilizado para o jogo .....	105
Figura 24 - Lançamento do dado e escolha do tapete.....	107

## Índice de Diálogos

Diálogo 1 - Escolha da ordem dos animais a pedir desculpa .....	71
Diálogo 2 - Confronto de ideias da ordem dos animais a pedir desculpa .....	72
Diálogo 3 - Confronto de ideias .....	73
Diálogo 4 - Observação sobre o final da história .....	73
Diálogo 5 - Evidência de dificuldades sentidas.....	76
Diálogo 6 - Colagem do primeiro animal na grelha, em grande grupo.....	77
Diálogo 7 - Exploração em grande grupo .....	78
Diálogo 8 - Revisão das regras .....	83
Diálogo 9 - Abordagem para exploração do percurso traçado.....	84
Diálogo 10 - Reflexão em grande grupo.....	85
Diálogo 11 - Exploração/ Apresentação da colmeia de Bee Bots.....	89
Diálogo 12 - Programação do robô pela Carolina.....	91
Diálogo 13 - Reflexão e adaptação do percurso a programar no Bee-Bot.....	93
Diálogo 14 - Jogo das Estátuas .....	99
Diálogo 15 - Adaptação do Jogo das Estátuas.....	99
Diálogo 16 - As novas regras do jogo .....	101
Diálogo 17 - Confronto de cumprimento de regras.....	104
Diálogo 18 - Explicação da estratégia e programação do Bee-Bot.....	106

# INTRODUÇÃO



No dia a dia muitas são as decisões que envolvem competências matemáticas, em particular, geométricas. Exemplos claros são: explicar onde moramos, avaliar o melhor trajeto ou itinerário considerando o destino, compreender e interpretar o mapa de um espaço ou até decidir onde estacionar o carro para que fique à sombra durante todo o dia. A resposta rápida e adequada a este género de situações, quer a nível individual quer a nível profissional, permite a integração do indivíduo numa comunidade mais alargada e contemporânea. Segundo o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2007) a Matemática tem uma forte presença no quotidiano da sociedade e revela-se de maior importância para o desenvolvimento de inúmeras competências a nível individual.

Considerando a presença da Matemática nas rotinas do quotidiano, esta área do saber deve ser explorada com as crianças desde tenra idade, promovendo desde cedo uma relação positiva com esta Ciência.

Na Educação Pré-Escolar (EPE), o educador possui um papel determinante para a promoção do domínio da Matemática no desenvolvimento e aprendizagem das crianças através da forma como explora as tarefas matemáticas que lhes propõe, ou seja, das atividades de contacto com a Matemática.

A partir dos conhecimentos prévios, dos interesses e do desejo inato que a criança tem para aprender, o educador deve aproveitar as oportunidades que naturalmente ocorrem no quotidiano e considerar propostas com intencionalidade para desenvolver e estimular a compreensão de noções, procedimentos e processos matemáticos, de uma forma lúdica. O jogo pode então surgir como um recurso a explorar. O educador deve, por isso, estimular as crianças a conjecturar e a defender os seus pontos de vista na resolução de problemas que surjam de situações diárias ou de atividades de jogo propostas. Ao incentivar as crianças a explicar o seu pensamento e a justificar as suas ideias e opiniões de forma clara e organizada, refletindo sobre as estratégias utilizadas, pretende-se desenvolver processos matemáticos, em particular a comunicação matemática, o raciocínio matemático e a resolução de problemas.

Neste relatório, apresentam-se e discutem-se as tarefas/atividades no domínio da Matemática, realizadas em contexto de Jardim de Infância, no qual diferentes tipos de jogos e o recurso a tecnologias, como os Bee-Bots, são descritos como fortes agentes de estimulação do pensamento lógico-matemático, da orientação espacial e da resolução de problemas e, por isso, promotores de uma aprendizagem com sentido em noções e processos matemáticos.

O principal objetivo é evidenciar a importância do jogo e da robótica na aprendizagem inicial de noções geométricas, relacionadas com o aspeto Orientar, e no desenvolvimento de processos matemáticos, através da análise e interpretação das resoluções e dos diálogos das crianças.

O documento divide-se em duas partes: Parte I – Enquadramento Teórico; Parte II – Projeto de Investigação-Ação.

No que respeita ao Enquadramento Teórico, apresenta-se, num primeiro capítulo, a contextualização da EPE em Portugal, tendo em conta os documentos de organização curricular vigentes, numa ação pedagógica que se pretende participativa. Seguidamente, expõe-se a relevância da Matemática na EPE, com realce aos processos matemáticos e a noções de Geometria, em particular, no aspeto Orientar. Por fim, surge uma reflexão sobre a importância do jogo na EPE, no domínio da Matemática, com recurso às tecnologias.

Relativamente ao Projeto de Investigação-Ação, num primeiro capítulo, apresenta-se a Investigação-Ação como a opção metodológica escolhida, as técnicas e os instrumentos de recolha e análise de dados, os contextos da Prática e Intervenção Supervisionada (creche e jardim de infância), nomeadamente, a caracterização dos contextos educativos que regem este relatório (espaços, salas de atividades e grupos de crianças). Num segundo capítulo, refere-se a Ação em Contexto, no qual se pretende descrever e refletir sobre as tarefas/atividades realizadas no contexto de jardim de infância, explorando noções geométricas e processos matemáticos na promoção de aprendizagens matemáticas significativas. No terceiro, e último, capítulo faz-se uma reflexão global da ação educativa e pedagógica desenvolvida.

O relatório termina com as Considerações Finais sobre a Prática e Intervenção Supervisionada em Jardim de Infância (PISJI) experienciada.

## **PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO**



A EPE constitui um dos primeiros contextos formais de desenvolvimento integral da criança, assumindo um papel estruturante na construção de aprendizagens e na promoção da participação ativa. Neste Enquadramento Teórico, procede-se à contextualização da EPE em Portugal, clarificando os seus fundamentos organizacionais e pedagógicos, bem como à análise da ação pedagógica participativa enquanto referencial orientador da prática educativa, valorizando a criança como sujeito ativo do seu processo de aprendizagem. Analisa-se o contributo da Matemática, nomeadamente da Geometria, e do jogo na EPE, incluindo materiais manipuláveis e recursos tecnológicos, enquanto contextos privilegiados para a mobilização de processos matemáticos e do desenvolvimento do pensamento espacial, reconhecendo o seu papel na construção significativa do conhecimento.

### **1. A Educação Pré-Escolar, em Portugal**

Em Portugal, a educação na primeira infância desenvolveu-se de forma progressiva, acompanhando as transformações sociais, económicas e políticas do país, em particular ao longo do século XX. Segundo Bairrão (1997), até meados do século passado, o cuidado e a educação das crianças estavam essencialmente associados ao contexto familiar, refletindo uma organização social tradicional em que o homem assumia o papel de provedor económico e a mulher o de cuidadora principal dos filhos e da casa. Com o processo de industrialização e urbanização, intensificado a partir das décadas de 1950 e 1960, assistiu-se a uma alteração significativa na estrutura familiar, pois verificou-se um aumento do número de mulheres no mercado de trabalho em Portugal. Esta mudança social veio acentuar a necessidade de respostas institucionais que assegurassem o acolhimento e cuidado das crianças em idade pré-escolar, sobretudo em contextos urbanos e em famílias economicamente mais vulneráveis. Numa fase inicial, essas respostas assumiram um carácter predominantemente assistencial, materializando-se na criação de creches, jardins de infância e centros infantis, maioritariamente promovidos por instituições particulares de solidariedade social, associações religiosas ou autarquias, sem uma integração formal no sistema educativo.

Um marco determinante na história da EPE, em Portugal, ocorreu em julho de 1973, com a sua integração no sistema educativo oficial, através da criação das primeiras escolas de formação de educadores de infância, reconhecendo-se, pela primeira vez, a especificidade pedagógica deste nível educativo. No entanto, foi apenas após a Revolução de 25 de Abril

de 1974 que se verificou uma efetiva expansão e valorização da EPE, num contexto de democratização do acesso à educação e de reforço das políticas sociais.

A consagração legal da EPE, enquanto primeira etapa da educação básica, surge com a Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei n.º 46/86, de 14 de outubro), que a define como complementar da ação educativa da família e destinada às crianças com idades compreendidas entre os três e os seis anos (a idade de ingresso no Ensino Básico).

Posteriormente, a publicação da Lei-Quadro da EPE (Lei n.º 5/97, de 10 de fevereiro) veio reforçar o seu carácter educativo, estabelecendo princípios orientadores claros, nomeadamente a promoção do desenvolvimento global da criança, a igualdade de oportunidades e a articulação com a família e a comunidade. Esta Lei constitui um referencial estruturante para a consolidação da EPE em Portugal, reconhecendo-a como um direito da criança e um dever do Estado.

No mesmo ano, com foco na melhoria da qualidade da EPE, o Ministério da Educação (ME) publicou o primeiro documento de Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE) (Despacho n.º 5220/97, ME, 1997). Neste enquadramento, o Artigo 10.º da Lei n.º 5/97 enuncia os Princípios Gerais Pedagógicos da EPE, que sustentam a construção de um currículo em cada jardim de infância, nomeadamente:

- a) Promover o desenvolvimento pessoal e social da criança com base em experiências de vida democrática numa perspetiva de educação para a cidadania;
- b) Fomentar a inserção da criança em grupos sociais diversos, no respeito pela pluralidade das culturas, favorecendo uma progressiva consciência do seu papel como membro da sociedade;
- c) Contribuir para a igualdade de oportunidades no acesso à escola e para o sucesso da aprendizagem;
- d) Estimular o desenvolvimento global de cada criança, no respeito pelas suas características individuais, incutindo comportamentos que favoreçam aprendizagens significativas e diversificadas;
- e) Desenvolver a expressão e a comunicação através da utilização de linguagens múltiplas como meios de relação, de informação, de sensibilização estética e de compreensão do mundo;
- f) Despertar a curiosidade e o pensamento crítico;
- g) Proporcionar a cada criança condições de bem-estar e de segurança, designadamente no âmbito da saúde individual e coletiva;
- h) Proceder à despistagem de inadaptações, deficiências e precocidades, promovendo a melhor orientação e encaminhamento da criança;
- i) Incentivar a participação das famílias no processo educativo e estabelecer relações de efetiva colaboração com a comunidade.

Esta Lei veio vincar a função social e educativa da EPE e a sua importância no desenvolvimento global da criança, tendo sempre presente a individualidade e o respeito pelas suas características próprias, numa interação positiva com as famílias. Tal como refere Marchão (2010)

Apoiando as famílias na educação das crianças importa proporcionar, a cada uma, oportunidades para a construção e desenvolvimento da sua autonomia, da sua socialização e do seu desenvolvimento intelectual, ao mesmo tempo que importa promover a sua integração social e a predisposição positiva para a entrada na primeira etapa escolar, ... (p. 48)

Em 2016, foi publicado o Despacho n.º 9180/2016, de 19 de julho, que homologa as OCEPE (Silva *et al.* 2016) como referencial comum para o trabalho educativo dos educadores de infância. Estas orientações entraram em vigor no ano letivo de 2016/17 e substituíram o anterior Despacho n.º 5220/97, de 4 de agosto.

### **1.1. Documento de organização curricular na Educação Pré-Escolar**

Este documento constitui um referencial comum para a ação educativa dos educadores de infância, assumindo-se como um instrumento orientador, flexível e aberto, que respeita a diversidade de contextos educativos e as especificidades de cada criança.

As OCEPE, segundo Silva *et al.* (2016), reforçam uma perspetiva de currículo entendido como um processo dinâmico e contextualizado, construído a partir da observação, escuta e participação ativa das crianças, em articulação com as famílias e a comunidade. Neste sentido, o educador assume um papel central enquanto mediador e organizador do ambiente educativo, promovendo experiências de aprendizagem significativas, intencionalmente planeadas e avaliadas de forma contínua.

Este documento organiza-se em torno de princípios pedagógicos e áreas de conteúdo que visam promover o desenvolvimento integral da criança, valorizando o brincar, a interação social, a comunicação e a exploração do mundo como eixos fundamentais da aprendizagem na infância. Assim, as OCEPE constituem a base orientadora das práticas educativas na EPE, assegurando coerência pedagógica e continuidade educativa ao longo do percurso da criança.

Encontram-se organizadas em três secções: Enquadramento Geral, Áreas de Conteúdo e Continuidade Educativa e Transições.

O Enquadramento Geral apresenta os tópicos orientadores do trabalho pedagógico, divididos em: Fundamentos e Princípios da Pedagogia para a Infância, Intencionalidade Educativa – construir e gerir o currículo – e Organização do Ambiente Educativo.

Os fundamentos e princípios que constituem a base para o desenvolvimento da ação pedagógica são apresentados em Fundamentos e Princípios da Pedagogia para a Infância, evidenciando que as crianças aprendem durante o seu desenvolvimento tendo em conta as suas relações e as interações que estabelecem com adultos e com outras crianças. Na Intencionalidade Educativa - construir e gerir o currículo, aborda-se a importância de o educador refletir sobre as suas práticas e a forma como as organiza, devendo adequá-las à criança, ao grupo e ao contexto social. O desenvolvimento deste processo deve ter em atenção as formas de comunicação e as estratégias que promovam o envolvimento da criança. A Organização do Ambiente Educativo remete-nos para a importância do meio no desenvolvimento e aprendizagem das crianças.

As Áreas de Conteúdo dividem-se em três: Formação Pessoal e Social, Expressão e Comunicação e Conhecimento do Mundo.

A área de Formação Pessoal e Social, sendo transversal e estando implícita em todo o processo educativo, fomenta o conhecimento da criança e o estabelecimento das relações com os outros no mundo que a rodeia. "(...) incide no desenvolvimento de atitudes, disposições e valores, que permitam às crianças continuar a aprender com sucesso e a tornarem-se cidadãos autónomos, conscientes e solidários" (Silva *et al.*, 2016, p. 6).

A área de Expressão e Comunicação divide-se em diferentes domínios relacionados entre si, nomeadamente, nas formas de linguagem fundamentais para a interação da criança com os outros exprimindo "os seus pensamentos e emoções de forma própria e criativa, dar sentido e representar o mundo que a rodeia" (Silva *et al.*, 2016, p. 43). Surgem, então, quatro domínios: Educação Física, Educação Artística, Linguagem Oral e Abordagem à Escrita e Matemática.

No domínio da Educação Física aborda-se o desenvolvimento das capacidades motoras, consciencializando a criança para o seu corpo na relação com o mundo que a rodeia. O domínio da Educação Artística é composto por quatro subdomínios (Artes Visuais, Jogo Dramático/Teatro, Música e Dança) que têm a sua especificidade, mas não podem ser vistos de forma totalmente independente pois são complementares e remetem para as diversas demonstrações artísticas da criança. O domínio da Linguagem Oral e Abordagem à Escrita abrange o desenvolvimento da linguagem como forma de expressão e comunicação que progressivamente a criança vai amplificando e estruturando através das relações, complementada com o emergir da linguagem escrita, através do contacto com a leitura e escrita em situações diárias. O domínio da Matemática está alicerçado no dia a dia da criança, permitindo-lhe a adaptação a noções e experiências de raciocínio que, quando incentivadas de modo sistemático e coerente, promovem o desenvolvimento de ferramentas úteis e necessárias ao longo do seu crescimento/vida.

Na área de Conhecimento do Mundo refere-se que “Os seres humanos, desenvolvem-se e aprendem em interação com o mundo que os rodeia” (Silva *et al.*, 2016, p. 85). Esta ideia apresenta-se como um princípio de sensibilização para a área das ciências, pois remete para a compreensão do mundo que rodeia a criança através de respostas às suas questões. Desta forma, vão sendo introduzidos aspetos relativos a diferentes domínios do conhecimento humano, que mesmo elementares e adequados às crianças em idade pré-escolar, deverão revestir-se sempre de rigor científico.

Todas as áreas de conteúdo fomentam a aprendizagem das crianças de forma ativa, pois elas aprendem a partir da ação. A ação deve ser considerada não só uma ocasião para a criança descobrir relações consigo própria e com os outros, mas também um momento propício para pensar, compreender e aprender a partir da exploração do meio envolvente, do mundo que a rodeia. Assim, as áreas de conteúdo devem ser articuladas e não vistas como áreas de atividades distintas.

Na última secção, Continuidade Educativa e Transições, refere-se a importância de se ter em consideração os diferentes contextos da criança. Ao iniciar a sua participação na EPE a criança já possui um percurso e já realizou inúmeras aprendizagens que devem ser tidas em conta, de forma a dar-lhes continuidade. Durante o seu desenvolvimento e integração em contexto escolar, a criança acumula um conjunto de experiências coadjuvadas por terceiros que vão criar pilares que sustentam o posterior sucesso das transições de ciclos e a aprendizagem contínua.

Assim, é importante não antecipar metodologias e estratégias de aprendizagem, mas dar tempo à criança para usufruir de uma maior e detalhada exploração de cada fase do seu desenvolvimento. Tal como referido nas OCEPE, “é indispensável um equilíbrio entre as mudanças inevitavelmente introduzidas e a continuidade das aprendizagens, de modo a que a nova etapa se construa a partir do que a criança sabe e é capaz de fazer” (Silva *et al.*, 2016, p. 98). A importância atribuída às transições educativas enquanto processos contínuos e significativos é igualmente defendida pela pedagogia participativa, que valoriza a criança como sujeito ativo, cujas aprendizagens se constroem a partir das experiências anteriores e das interações sociais (Oliveira-Formosinho & Formosinho, J., 2013).

## **1.2. A ação pedagógica participativa – elementos integrantes**

Nos finais do século XIX e na primeira metade do século XX assistiu-se, de acordo com Oliveira-Formosinho e Gambôa (2011), ao desenvolvimento de uma riquíssima cultura pedagógica de natureza participativa. Para se poder desenvolver uma Pedagogia em Participação esta tem que ser desconstruída, dando lugar a uma práxis participativa em que sejam trabalhados em simultâneo os vários níveis que a constroem, de forma articulada. Para tal, trabalha-se a visão do mundo, o paradigma epistemológico, a teoria da educação e a pedagogia participativa. É necessário que exista uma pedagogia isomórfica, entendida como a coerência entre os processos de formação dos profissionais da educação e as práticas pedagógicas que desenvolvem. Nesta perspetiva, os educadores devem vivenciar, na sua formação, experiências educativas congruentes com aquelas que se espera que promovam nos contextos educativos, aprendendo através da participação, da reflexão e da ação. Assim, pressupõe-se uma estreita articulação entre o pensar e o fazer, o pensamento pedagógico e a ética profissional, garantindo consistência entre os princípios defendidos e as práticas efetivamente desenvolvidas. Só desta forma o educador se torna capaz de inspirar a criança, promovendo aprendizagens significativas, contextualizadas e participadas, transformando a sua ação profissional na essência do processo educativo

A entrada da criança no contexto escolar é uma das fases mais importantes da sua vida e implica um grande processo de mudança, sair do contexto familiar para integrar um ambiente constituído por pessoas até então desconhecidas. Esta transição representa não só um desafio para a criança, mas também para os pais, que experienciam, frequentemente, sentimentos de medo, ansiedade e insegurança. Assim, torna-se essencial que os pais confiem na escola enquanto ambiente seguro e acolhedor, onde as crianças se sintam bem e confortáveis mesmo na ausência dos seus familiares, assumindo a equipa pedagógica um papel importante. A sintonia escola-família é fundamental para facilitar o processo de adaptação e o desenvolvimento integral da criança.

Durante a primeira infância, período que decorre da gestação aos seis anos, é “imprescindível que o educador seja de fato um profissional crítico e reflexivo, com sólidos conhecimentos sobre o desenvolvimento psicológico da criança” (Sousa & França, 2014, p. 42), já que se apresenta como o decisor da adequação das práticas pedagógicas. Além disso, o educador deve ter presente que o ritmo de desenvolvimento não ocorre de modo linear nas crianças e que é importante dialogar com a família para perceber e conhecer as práticas educativas familiares, bem como os seus valores e crenças. Estas atitudes devem reger a escolha de procedimentos e cuidados prestados às crianças. “Assim, o educador passou a ter um papel importante na criação dos ambientes educativos, com a criança a ser

protagonista na construção dos seus saberes, num processo de aprendizagem contextualizada.” (Sousa & França, 2014, p.43).

Cardona (2008), esquematizou o conceito de modelo curricular para a Educação de Infância inspirado por Bronfenbrenner. Defende que a educação resulta do todo e de todos e, como tal, deve “ter em conta o contexto sociocultural específico onde se integra, enquanto espaço aberto à comunidade, com a participação ativa de todos os parceiros do ato educativo” (p. 43).

Segundo Oliveira-Formosinho (2011), o contacto com os outros contribui para uma adaptação à rotina escolar, ao cumprimento das regras, à sociabilidade, fazendo a criança sair do seu egocentrismo e chegar à objetividade apresentada. Assim, é fomentado o interesse pelos objetos, atividades e conhecimentos escolares, o que irá fortalecer o seu desenvolvimento, tanto pessoal como intelectual

No entanto, para que tenha lugar a construção partilhada da intencionalidade educativa é necessário pensar que cada criança é co-construtora da sua aprendizagem. Esta perspetiva encontra-se em consonância com a teoria ecológica do desenvolvimento humano de Bronfenbrenner (1996), na medida em que a criança se desenvolve através das interações que estabelece nos diferentes contextos, sistemas ambientais, em que está inserida, organizados em níveis interdependentes (microsistema, mesossistema, exossistema e macrosistema).

O microsistema corresponde aos contextos mais imediatos da criança, como a família, o jardim de infância e o grupo de pares, nos quais se estabelecem relações diretas e significativas. O mesossistema resulta da articulação entre os vários contextos, destacando-se, por exemplo, a relação entre a família e a escola, cuja sintonia se revela fundamental para a continuidade e coerência das experiências educativas. O exossistema inclui contextos que, não envolvendo diretamente a criança, influenciam o seu desenvolvimento, como as condições de trabalho dos pais ou as políticas educativas, com impacto nas práticas pedagógicas adotadas. Por sua vez, o macrosistema corresponde ao nível mais amplo, refere-se ao conjunto de valores culturais, crenças, ideologias, normas sociais e políticas educativas que enquadram os restantes sistemas, influenciando as práticas educativas e as conceções de infância. Esta abordagem é referida por Alarcão (2003), ao destacar a importância da articulação entre escola, família e comunidade no desenvolvimento da criança.

Neste enquadramento, é essencial que o educador descubra cada criança para, posteriormente, a integrar num quotidiano de descoberta, ação e aprendizagem. Torna-se, assim, fulcral a construção de uma relação de proximidade e confiança entre a criança e o educador, uma simbiose perfeita, criando-se as condições necessárias para que se sinta apoiada e reconhecida como protagonista da sua própria aprendizagem.

O educador deve escutar e compreender as crianças nos diferentes momentos do seu processo educativo, responder às suas necessidades, incentivá-las a experimentar, a participar nas atividades, a interagir com os pares e, assim, beneficiar dessas interações, para que estejam em constante evolução. Paralelamente deve envolver a criança num processo contínuo de análise e de construção conjunta, que lhe permita, enquanto protagonista da sua própria aprendizagem, tomar consciência dos progressos e das dificuldades que vai tendo e como as vai superando.

Nesta construção partilhada da intencionalidade educativa, o educador segue um ciclo interativo que, segundo Silva *et al.* (2016), assenta nos processos de observar, planear, agir e avaliar, tendo nas OCEPE “uma referência para construir e gerir o currículo, que deverá ser adaptado ao contexto social, às características das crianças e das famílias e à evolução das aprendizagens de cada criança e do grupo” (p. 13).

A observação assume-se como uma etapa de extrema importância, constituindo a primeira etapa na intervenção do educador. É através da observação que o educador toma conhecimento e compreende as características das crianças, do grupo e do contexto em que se inserem. Deste modo, segundo Sousa e França (2014), a observação da criança constitui a base da planificação educativa, uma vez que permite ao adulto programar e agir a partir da articulação entre uma perspetiva curricular teoricamente sustentada e um conhecimento real dos seus interesses, necessidades, competências e potencialidades. Enquanto prática diária, realizada de forma contínua antes da ação, no decorrer da ação e no seu final, permite a recolha sistemática de informação que possibilita regular a atividade educativa, tomar decisões, planificar e levar a uma reflexão sobre os efeitos da ação educativa. Assim, o educador deve recolher cuidadosamente as informações durante as observações e considerar a criança no seu todo, como ser individual e coletivo, analisando cada situação de forma individualizada

A análise do perfil individual das crianças deve ter sempre em atenção as experiências de vida anteriores, que devem ser complementadas por outras e ajustadas de acordo com uma análise orientada para o seu favorável desenvolvimento, de modo a estabelecer a progressão das aprendizagens, competências e desempenhos de todas e de cada uma.

O ato de planear, de acordo com Silva *et al.* (2016), implica um conhecimento sólido do grupo e a antecipação do que é importante desenvolver com o mesmo, articulando as diversas áreas de conteúdo. Contudo, a planificação deve assumir um carácter flexível, passível de ajustamentos em função do desenvolvimento das atividades e das respostas das crianças.

Ao agir, isto é, ao concretizar as atividades, é dada à criança a oportunidade de experimentar e de alargar o repertório de saberes e práticas que vai construindo, promovendo aprendizagens significativas para o seu desenvolvimento. Neste processo, o papel do

educador assume particular relevância, uma vez que, a partir das informações recolhidas ao longo da ação educativa, deve manter uma intencionalidade pedagógica consciente e positiva (Oliveira-Formosinho & Araújo, 2013). Neste sentido, o educador é chamado a refletir criticamente sobre o plano delineado, analisando se este respondeu aos objetivos propostos e identificando aspetos a melhorar, de modo a fundamentar as decisões relativas à sua prática.

A avaliação deve, assim, ser entendida como um elemento integrante e regulador da prática educativa. Como referem Silva *et al.* (2016), “planificação e avaliação são interdependentes: a planificação é significativa se for baseada numa avaliação sistemática e a avaliação é útil se influenciar a planificação da ação e a sua concretização” (p. 13).

A avaliação encontra-se integrada em todo o processo educativo, assumindo um carácter contínuo e formativo, na medida em que se centra na construção participada de sentido e se constitui como uma estratégia de formação das crianças, do educador e dos restantes intervenientes da comunidade educativa. Importa salientar que a avaliação das ações pedagógicas não deve incidir apenas nos resultados, mas sobretudo nos processos de aprendizagem, orientando e regulando a prática educativa. Neste sentido, o educador avalia para promover a aprendizagem, recorrendo a processos rigorosos, partilhados com a criança, a escola, a família e a comunidade, e isentos de crenças ou estereótipos. A avaliação assume, assim, um papel estruturante no desenvolvimento da criança, uma vez que é a partir da análise reflexiva de cada ciclo de ação que se favorece a melhoria das práticas e a integração de aprendizagens subsequentes.

Tal como refere Bronfenbrenner (1979), citado por Sanches (2003), os contextos educativos assumem um papel determinante no desenvolvimento da criança. Neste enquadramento, Oliveira-Formosinho (2011) sublinham que, numa intencionalidade pedagógica participativa, a organização do ambiente educativo, do espaço e do tempo não pode ser descurada.

O ambiente em que a criança se insere deve ser propício à aprendizagem, assumindo-se como um espaço interativo que promova a sua participação ativa. O ambiente educativo deve, ainda, contribuir para a humanização, favorecendo o desenvolvimento da ética, do civismo e da cultura.

O espaço pedagógico e os materiais educativos devem estar organizados em áreas complementares, de acordo com Silva *et al.* (2016), contemplando a segurança e o bem-estar, a organização e flexibilidade do espaço, a abertura à diversidade pessoal, social e cultural, a valorização de uma abordagem multissensorial da aprendizagem, bem como áreas específicas de jogo e exploração, como o faz-de-conta, os jogos e construções, a biblioteca e as expressões artísticas.

A organização do tempo pedagógico deve contemplar diferentes momentos ao longo do dia, tais como, acolhimento, planificação, brincadeiras, jogos e atividades, reflexão, momento intercultural, recreio, momento de trabalho em pequenos grupos, tempos de higiene, alimentação, descanso e tempo de despedida. Estes momentos devem ser organizados de forma flexível e intencional, respeitando os ritmos das crianças e promovendo experiências educativas significativas.

Assim, deve haver coerência entre os processos de avaliação e os princípios subjacentes à organização e gestão do currículo definidos nas OCEPE, no que respeita às atividades desenvolvidas, à natureza das relações, à informação e à forma como esta é transmitida/explorada.

## **2. A Matemática na Educação Pré-Escolar**

A Matemática está presente no nosso quotidiano ainda que, muitas vezes, não seja imediatamente reconhecida, nem notemos a sua constante utilidade. Assim sendo, a aprendizagem matemática deve constituir um direito ao alcance de todos, logo desde a primeira etapa educativa, assumindo-se, de acordo com o NCTM (2007), como uma ferramenta fundamental para o desenvolvimento cognitivo e para a construção de competências, como a resolução de problemas, que serão mobilizadas ao longo de todo o percurso académico/vida.

No contexto da EPE, as noções matemáticas devem ser apresentadas de forma integrada nas atividades diárias, de modo que a criança explore e compreenda o ambiente à sua volta de maneira significativa.

Abordar a Matemática na EPE requer o conhecimento dos fundamentos educativos e dos objetivos pedagógicos presentes nas OCEPE, bem como, “da forma como decorre o processo de desenvolvimento e aprendizagem da matemática” (Silva *et al.*, 2016, p. 74).

Inserida numa sociedade e num contexto familiar responsável pelos seus cuidados físicos, pelo seu desenvolvimento psicológico, emocional, moral e cultural, a criança interage com todos os que a rodeiam. É através dessas interações que vai superando as suas necessidades e inicia a construção de esquemas percetuais, motores, cognitivos, linguísticos e afetivos. Sendo a criança naturalmente curiosa, com vontade e capacidade de aprender desde muito cedo, cabe ao educador dar continuidade e apoiar ao seu desenvolvimento, nomeadamente no que diz respeito à construção de noções matemáticas, pois, tal como referem Silva *et al.* (2016), “os conceitos matemáticos adquiridos nos primeiros anos vão influenciar positivamente as aprendizagens posteriores e que é nestas idades que a educação matemática pode ter o seu maior impacto” (p. 74).

A brincadeira e as experiências vivenciadas pela criança contribuem para o seu processo de desenvolvimento e de aprendizagem. De acordo com o NCTM (2007), a importância de a aprendizagem da Matemática partir da curiosidade e do entusiasmo da criança, de forma natural, ao manusear objetos diversificados, e de forma lúdica através da brincadeira, mostra que quanto mais brinca, mais a criança aprende, mais explora e conseqüentemente, mais descobre. As crianças atribuem significados às experiências e ações por si vivenciadas quando estas estão ligadas “aos seus interesses e vida do dia a dia, quando exploram o seu mundo cotidiano” (Silva *et al.*, 2016, p. 74).

É fundamental que o educador tenha pleno conhecimento acerca da forma como decorre o processo de desenvolvimento e aprendizagem da Matemática, para conjugar e proporcionar “experiências diversificadas e desafiantes, apoiando a reflexão das crianças, colocando questões que lhes permitam ir construindo noções matemáticas e propondo situações problemáticas em que as crianças encontrem as suas próprias soluções e as debatam com as outras” (Silva *et al.*, 2016, p. 74).

A forma como o educador interpreta as ações da criança condiciona as propostas pedagógicas, que devem possuir uma intenção progressivamente complexa. Ao disponibilizar materiais reconhecíveis pela criança, provenientes do seu cotidiano, bem como outros fornecidos por si, que podem ser novos ou desconhecidos, cria um ambiente propício à exploração de noções matemáticas e ao desenvolvimento de processos matemáticos.

Nas OCEPE o domínio da Matemática, integrado na Área de Expressão e Comunicação, está organizado em torno de quatro componentes fundamentais: Números e Operações; Organização e Tratamento de Dados; Geometria e Medida; e Interesse e Curiosidade pela Matemática. Cada uma delas contribui para uma compreensão ampla e gradual da Matemática, explorando aspetos fundamentais que acompanham o desenvolvimento cognitivo das crianças e promovem uma familiaridade natural com noções matemáticas cada vez mais complexas.

A primeira componente, Números e Operações, remete para o desenvolvimento inicial do sentido de número, isto é, a capacidade de entender o número como uma entidade flexível e aplicável a diversas situações quotidianas. Segundo Silva *et al.* (2016), é “através de experiências diversificadas que as crianças vão desenvolvendo o sentido de número, que diz respeito à compreensão global e flexível dos números, das operações e das suas relações” (p. 76). O desenvolvimento do sentido de número é progressivo e implica várias etapas, nas quais as crianças vão construindo o conhecimento numérico por meio de interações com materiais concretos e da exploração de relações numéricas. Em particular, para que as crianças desenvolvam a capacidade de contar, torna-se essencial o contacto com materiais manipuláveis e atividades de contagem que as levem a compreender que a cada objeto corresponde um e um só número e vice-versa (princípio da correspondência biunívoca). À

medida que praticam a contagem, começam também a perceber que a ordem pela qual os objetos são contados não altera o total (princípio da ordem irrelevante) e que podem recomeçar a contagem a partir de qualquer ponto. Progressivamente, vão adquirindo consciência de que o último número contado indica a quantidade total de elementos (princípio da cardinalidade), desde que a contagem seja realizada por meio de uma sequência numérica estável (princípio da ordem estável), que seguem intuitivamente com a repetição e uso frequente. Posteriormente, compreendem que os objetos a contar podem ser reais ou imaginários, semelhantes ou diferentes entre si (princípio da abstração). Com o tempo, por meio de novas experiências, as crianças começam a pensar os números de forma mais abstrata, desenvolvendo uma compreensão que já não exige a presença de objetos físicos. Este percurso progressivo, como referem Castro e Rodrigues (2008), é fundamental para que as crianças comecem a construir o sentido de número e a emergir para as operações aritméticas, visto que as representações escolhidas pelas crianças são reflexo das suas compreensões e formas de raciocínio, constituindo-se como passos essenciais na construção do conhecimento matemático.

A segunda componente, Organização e Tratamento de Dados, possui uma forte ligação ao quotidiano e visa desenvolver, de forma inicial e intuitiva, a capacidade das crianças para formular perguntas que lhes façam sentido, recolher dados, organizá-los/representá-los, interpretar informações do seu ambiente, promovendo competências de análise e de tomada de decisão. Este processo assenta na classificação/organização de informação, como agrupar objetos e categorizar, na contagem e na comparação, ocorrendo em situações da sala e de projetos/experiências do dia a dia. A partir destas experiências, as crianças começam a perceber regularidades e padrões e a comparar frequências, o que lhes permite construir interpretações e conjeturas sobre outras amostras/contextos, percebendo que os dados dependem do contexto em que foram recolhidos e compreendendo relações básicas entre eles. Este tipo de atividades auxilia as crianças a desenvolver competências de categorização e classificação. Classificar envolve agrupar objetos ou situações segundo atributos comuns, enquanto agrupar/ordenar permite que as crianças estabeleçam uma sequência lógica de objetos com base em características como o tamanho ou a cor. Silva *et al.* (2016) defendem que o tratamento de dados na EPE deve ser realizado de forma prática e visual, com o uso de materiais manipuláveis (objetos elucidativos) e registos simples, como tabelas e gráficos de barras que facilitem a compreensão e a interpretação da informação. Esses processos iniciais são essenciais para o desenvolvimento do pensamento algébrico e preparam as crianças para aprendizagens futuras mais complexas.

A terceira componente, Geometria e Medida, desdobra-se em Geometria e em Medida. A Geometria visa apoiar o desenvolvimento do pensamento espacial das crianças,

incluindo a orientação espacial e a visualização espacial, bem como a análise e operações com formas. Nesta fase, na orientação espacial, as crianças começam a tomar consciência do meio envolvente e a compreender a relação da sua posição e dos seus movimentos no espaço. Com o tempo, são capazes de especificar localizações, descrever relações espaciais e entender a posição dos objetos no espaço, de um modo mais abstrato. Esta aprendizagem inclui atividades que envolvem a identificação de pontos e a observação de diferentes pontos de vista. A visualização espacial, entendida como a capacidade de construir e manipular imagens mentais de objetos a duas e três dimensões, possibilita às crianças a elaboração de representações visuais, a análise das características das formas e o desenvolvimento de uma compreensão progressiva das relações espaciais e geométricas

Na Medida, através de experiências práticas do quotidiano, as crianças aprendem a observar e a identificar atributos mensuráveis dos objetos, como o tamanho e o peso, o que lhes permite compará-los e ordená-los. A partir destas experiências, começam a compreender a necessidade de escolher e utilizar unidades de medida para responder a determinadas situações. Segundo Silva *et al.* (2016), “Para o desenvolvimento do sentido de medida é importante facultar às crianças experiências e problemas reais de medida e que envolvam diferentes grandezas (comprimento, peso, capacidade, volume, tempo, temperatura, etc.)” (p. 82). Estas vivências permitem que as crianças compreendam progressivamente a utilidade dos instrumentos de medição, criando uma base prática para aplicação futura de medidas em contextos mais complexos.

A última componente, Interesse e Curiosidade pela Matemática, remete para a importância de despertar na criança a vontade e o interesse em aprender e compreender, envolvendo-a ativamente no desenvolvimento das suas aprendizagens matemáticas.

O/A educador/a tem um papel fundamental na criação desse interesse e curiosidade, ao chamar a atenção da criança para a presença da matemática no mundo que a rodeia, estimulando a formulação de problemas e questões, encorajando a descoberta de diversas estratégias de resolução e o debate em grupo (Silva *et al.*, 2016, p. 83).

Ao promover o interesse e a curiosidade, o educador ajuda as crianças a verem a Matemática não como algo abstrato ou distante, mas como uma parte integrante e interessante do seu quotidiano. Esta abordagem envolve-as ativamente no seu processo de aprendizagem, permitindo-lhes que questionem, investiguem e descubram noções matemáticas através de atividades práticas e lúdicas adaptadas aos seus interesses e ao seu nível de desenvolvimento.

Através de jogos, desafios e problemas contextualizados, as crianças são encorajadas a experimentar e a raciocinar sobre situações matemáticas de forma natural e envolvente. Este ambiente de descoberta contribui para que construam uma relação positiva com a Matemática, levando-as a sentirem-se confiantes e motivadas. Assim, esta

componente das OCEPE não só facilita a construção de conhecimentos e o desenvolvimento de processos matemáticos, mas promove também uma base afetiva e motivacional que apoia a aprendizagem matemática ao longo da vida.

## **2.1. Processos Matemáticos**

Na EPE, é fundamental proporcionar experiências matemáticas diversificadas desde cedo, uma vez que as crianças começam precocemente a construir concepções e atitudes face à Matemática. Neste sentido, os processos matemáticos, nomeadamente, a comunicação matemática, o raciocínio matemático e a resolução de problemas, desenvolvidos de forma lúdica e com recurso a materiais concretos e manipuláveis, favorecem a construção significativa de conhecimento e contribuem para o desenvolvimento integral da criança

Segundo Silva *et al.* (2016), a comunicação matemática é um dos eixos fundamentais da aprendizagem matemática na infância. Através da comunicação, a criança organiza e expressa o seu pensamento, desenvolvendo a capacidade de argumentação e justificação das suas ideias. Esta comunicação não se limita à linguagem verbal, abrangendo também gestos, desenhos, manipulação de objetos e outras formas de expressão que contribuem para a construção do conhecimento matemático.

A comunicação matemática desenvolve-se quando a criança é incentivada a partilhar, explicar e discutir as suas ideias, permitindo-lhe organizar e clarificar o pensamento matemático. Ao procurar tornar compreensível o seu raciocínio para os outros, a criança envolve-se num processo de reflexão sobre as suas próprias estratégias, ajustando o discurso e os meios de comunicação utilizados, o que contribui para uma comunicação progressivamente mais eficaz. Neste processo, a criança recorre a diferentes formas de representação, como a ação, a manipulação de materiais, os gestos, o desenho ou os esquemas, evoluindo gradualmente para formas de representação mais convencionais e simbólicas. Segundo Moreira e Oliveira (2003), estas representações assumem um papel central na aprendizagem matemática, na medida em que funcionam como instrumentos de estruturação do pensamento, apoiando a construção de imagens mentais e a concretização das ideias matemáticas.

No contexto da EPE, a comunicação matemática pode ser promovida através de situações em que a criança é desafiada a explicar os procedimentos adotados, a descrever relações observadas e a justificar as suas escolhas. As atividades de comunicação matemática criam, assim, oportunidades para o desenvolvimento da argumentação e da

validação de ideias, promovendo uma base sólida para o pensamento matemático e para a participação ativa da criança nas aprendizagens.

De acordo com Silva *et al.* (2016), o raciocínio matemático é desenvolvido por meio de atividades que promovem a análise, a organização e a generalização de informação, permitindo à criança estabelecer relações, identificar regularidades e construir significados matemáticos. No contexto da EPE, este processo é apoiado por atividades que envolvem ações como classificar, comparar, ordenar e estabelecer sequências, fundamentais para a construção progressiva de noções matemáticas. A classificação, entendida como a capacidade de agrupar objetos com base em atributos comuns (cor, forma, tamanho, etc.), favorece a compreensão de propriedades e das relações entre diferentes grupos ou coleções. A comparação permite à criança identificar semelhanças e diferenças entre objetos ou situações, constituindo um passo essencial para o desenvolvimento relacional. A seriação e a ordenação, que consiste na ordenação de objetos segundo uma sequência lógica (do menor ao maior, do mais claro ao mais escuro, etc.), contribuem para a análise e identificação de padrões. A ordenação temporal, que estabelece sequências de eventos ou rotinas, ajudando as crianças a desenvolver noções de sequência e previsibilidade.

A abordagem à Matemática deve proporcionar o desenvolvimento do raciocínio através de situações desafiadoras e significativas que estimulem a criança a pensar, a antecipar resultados e a tomar decisões. O recurso a materiais específicos e manipuláveis assume um papel central, na medida em que permite à criança experimentar, testar hipóteses e construir o raciocínio a partir da ação. Neste processo, a criança é incentivada não apenas a encontrar soluções, mas também a explicar e justificar as suas escolhas, bem como a formular e defender conjecturas, segundo o seu ponto de vista, desenvolvendo progressivamente a capacidade de argumentação. Assim, tal como referem Moreira e Oliveira (2003), o raciocínio matemático constrói-se num processo ativo, em que a criança reflete sobre as suas ações, estabelece relações e atribui significado às situações vivenciadas. Ao serem envolvidas em experiências matemáticas ricas e diversificadas, as crianças desenvolvem uma base sólida para o pensamento matemático, articulando ação, reflexão e linguagem na construção do conhecimento.

A resolução de problemas constitui um processo matemático central na medida em que envolve, por exemplo, a mobilização e a aplicação de conhecimentos prévios em situações novas e desafiadoras, promovendo a reflexão, a tomada de decisões e a construção de estratégias, estimulando as crianças a explorarem múltiplas soluções. Na EPE, o foco é colocado na criação de situações desafiadoras que incentivem a curiosidade e o pensamento crítico, valorizando o processo de resolução mais do que a obtenção de uma resposta correta. Segundo Silva *et al.* (2016), as crianças desenvolvem esta competência através da manipulação de objetos e de materiais concretos, do debate de soluções em grupo

e do refletir sobre erros e tentativas. Ao resolver problemas com materiais manipuláveis, como blocos ou figuras geométricas, as crianças experimentam e exploram diferentes estratégias. O incentivo ao debate, entre pares, de diferentes abordagens estimula a criação de uma comunidade de aprendizagem, onde as crianças aprendem a justificar as suas escolhas e a considerar alternativas. Ao permitir que as crianças tentem, errem e refinem as suas estratégias promove-se o pensamento crítico e a resiliência na resolução de problemas.

De acordo com Moreira e Oliveira (2003), a resolução de problemas na infância deve promover uma postura investigativa, em que a criança é encorajada a explorar, questionar e procurar explicações, desenvolvendo progressivamente a capacidade de lidar com a incerteza e com o desafio de forma construtiva. Assim, a resolução de problemas contribui não só para o desenvolvimento do raciocínio matemático e da comunicação matemática, mas também para a formação de crianças autónomas, persistentes e confiantes nas suas aprendizagens.

## **2.2. Noções de Geometria na Educação Pré-Escolar**

A apropriação de noções de Geometria, desde a EPE, assume um papel fundamental na construção de aprendizagens progressivamente mais complexas, contribuindo também para o desenvolvimento de competências transversais. A exploração de noções/ideias geométricas permite às crianças observar, comparar, estabelecer relações espaciais e mobilizar estratégias de pensamento que favorecem a compreensão do mundo que as rodeia. Neste sentido, a Geometria constitui um domínio privilegiado para a promoção do raciocínio, da resolução de problemas e da tomada de decisões, competências essenciais não apenas no percurso escolar, mas também ao longo da vida.

O modelo de desenvolvimento do pensamento geométrico proposto por Van Hiele (1986) constitui um referencial teórico fundamental para compreender a forma como se constroem progressivamente noções geométricas. Este modelo defende que a aprendizagem da Geometria se organiza em níveis hierárquicos de pensamento (visualização, análise, dedução informal, dedução formal e rigor), cuja progressão depende essencialmente das experiências de aprendizagem proporcionadas, e não da idade cronológica dos alunos.

Segundo Serrazina (1996), o modelo de desenvolvimento do pensamento geométrico de Van Hiele assenta numa conceção da aprendizagem da Geometria como um processo gradual, global e construtivo. Gradual, na medida em que a intuição, o raciocínio e a linguagem geométrica se desenvolvem progressivamente; global, uma vez que as figuras e as suas propriedades não são compreendidas como abstrações isoladas, mas como

elementos interrelacionados; e construtivo, por pressupor que o conhecimento geométrico não é transmitido, sendo construído ativamente pela criança.

De acordo com Clements e Sarama (2009), a Geometria desenvolve capacidades fundamentais como o raciocínio visual e o pensamento espacial, ambos essenciais não só para a Matemática, mas também para o desenvolvimento de competências cognitivas gerais.

No contexto da EPE, o desenvolvimento do pensamento geométrico situa-se maioritariamente no nível da visualização, podendo algumas crianças iniciar uma transição para o nível da análise, quando envolvidas em experiências ricas de exploração, manipulação e observação de formas e relações espaciais. É através da interação com objetos do quotidiano e da vivência de situações significativas que as crianças aprendem a observar, comparar, classificar e construir, dando origem a uma compreensão inicial de noções geométricas. Neste processo, a Geometria assume um papel fundamental na construção das noções de espaço, posição e localização, contribuindo para que a criança se oriente e compreenda o mundo que a rodeia. Assim, a abordagem à Geometria na EPE deve privilegiar contextos lúdicos e significativos, respeitando os diferentes níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico e promovendo aprendizagens progressivas e sustentadas.

De acordo com o NCTM (2007), o ensino da Geometria na EPE deve promover diversas competências fundamentais, tais como: a análise das características e propriedades de formas geométricas bidimensionais e tridimensionais; o desenvolvimento de argumentos matemáticos sobre relações geométricas; a especificação de posições e a descrição de relações espaciais com recurso a sistemas de representação; a aplicação de transformações geométricas, incluindo rotações e simetrias. Além disso, refere-se que o raciocínio espacial e a visualização geométrica desempenham um papel essencial na resolução de problemas. Este processo, de acordo com Mendes e Delgado (2008), deve partir das experiências vividas pelas crianças, evoluindo gradualmente para uma compreensão mais aprofundada de noções geométricas a elas associadas. Neste âmbito, propõem uma organização do trabalho pedagógico de forma a estruturar o ensino da Geometria na EPE em três aspetos principais: Orientar, Construir e Operar com Formas e Figuras.

O Orientar refere-se à apropriação do espaço envolvente da criança e centra-se na capacidade de ela localizar objetos e pessoas e de compreender as relações espaciais com base em pontos de referência. As autoras destacam que, desde cedo, as crianças demonstram curiosidade em explorar o espaço à sua volta e isso deve ser estimulado com atividades que as desafiem a interpretar modelos espaciais e a descrever objetos a partir de diferentes perspetivas.

(...) é importante que, no jardim-de-infância, sejam realizadas tarefas que envolvam a identificação do local onde se encontra determinado objecto, a descrição e identificação de caminhos e a análise da posição do objecto. Ao fazê-lo, as crianças

desenvolvem vocabulário específico e adequado a cada uma das situações, como: por cima, por baixo, à frente de, atrás de (...) (Mendes & Delgado, 2008, p. 11).

É a partir da consciência da sua posição e deslocação no espaço, bem como da relação e manipulação de objetos que ocupam o espaço, que a criança pode aprender o que está longe, perto, dentro, fora, entre, aberto, fechado, em cima e em baixo

Relativamente ao Construir, consideram que engloba todas as atividades através das quais as crianças criam estruturas ou construções com diferentes materiais e são o resultado do ato de pensar, isto é, de raciocinar matematicamente. Estas construções podem ser realizadas com elementos diversos como plasticina, caixas ou embalagens e, progressivamente, com materiais geométricos mais estruturados que representem formas bidimensionais ou tridimensionais. Este tipo de atividades contribui não só para o desenvolvimento da criatividade, mas também para a compreensão de relações geométricas e para o desenvolvimento de competências motoras. As construções com papel, com ações como dobrar, vincar, cortar ou criar figuras interligadas, representam um nível mais abstrato destas atividades, promovendo habilidades essenciais para aprendizagens geométricas futuras.

O Operar com Formas e Figuras abrange atividades que envolvem transformações geométricas, tais como a translação, a rotação, a reflexão e a projeção. De acordo com Pimentel *et al.* (2010), essas transformações permitem às crianças compreender mudanças na posição, no tamanho e na forma dos objetos, ajudando-as a explorar noções básicas como a congruência e a proporcionalidade. A congruência refere-se à igualdade de forma e dimensão entre duas figuras, independentemente da sua orientação no espaço. Na EPE, esta noção pode ser trabalhada através de atividades como jogos de correspondência e sobreposição de figuras, construção com blocos lógicos ou tangrans e desafios de encaixe, para que as crianças identifiquem peças idênticas, mesmo quando rodadas ou invertidas. Estas experiências permitem-lhes desenvolver a perceção visual e espacial, a capacidade de comparar e reconhecer equivalências e um vocabulário matemático específico, utilizando expressões como “a mesma forma”, “igual” ou “encaixa”. A proporcionalidade refere-se à relação constante entre medidas ou partes de um objeto ou figura. Embora seja uma noção abstrata, pode ser explorada na EPE através de comparações visuais simples e manipulação de objetos em diferentes escalas, por exemplo: construir a mesma figura em tamanho maior ou menor, mantendo as proporções, comparar recipientes que contêm a mesma quantidade apesar de terem formas diferentes, ou utilizar blocos de construção escalonáveis para perceber a relação entre tamanhos. Estas tarefas permitem que as crianças estabeleçam relações como “este é maior” ou “este tem o dobro do tamanho daquele”, ainda que de forma não formalizada. Embora não seja necessário introduzir formalmente o vocabulário técnico

nesta fase, é importante que as crianças tenham oportunidade de experimentar e refletir sobre estas transformações em atividades concretas, com o apoio do educador.

A introdução destas noções desde cedo, através de experiências concretas e significativas, promove o pensamento espacial, estimula a visualização espacial e reforça a linguagem matemática. Ao mesmo tempo, cria-se uma base sólida para aprendizagens futuras relacionadas com a Geometria e os processos matemáticos. Como salientam Clements e Sarama (2011), o contacto precoce com ideias matemáticas fundamentais, em contextos lúdicos e significativos, potencia o desenvolvimento do raciocínio e de capacidades cognitivas essenciais para a escolaridade futura. Desta forma, é essencial que o educador organize intencionalmente as atividades, garantindo que as crianças participem de experiências significativas e desafiadoras. Assim, na EPE estas práticas educativas constituem a base para a construção de uma literacia geométrica sólida e integrada, preparando as crianças para aprendizagens futuras mais complexas.

As OCEPE também reforçam, nestas faixas etárias, a relevância do desenvolvimento do pensamento espacial, com foco na orientação espacial e na visualização espacial, e na análise e operações com formas e figuras. Estas aprendizagens concretizam-se através de situações do quotidiano da criança, como localizar objetos em contextos familiares, utilizar noções de orientação espacial e interpretar representações simples do espaço, nomeadamente mapas e percursos. Assim, as OCEPE sublinham o papel do educador na criação de contextos educativos, intencionalmente organizados, que favoreçam a construção progressiva de noções geométricas significativas, contribuindo para uma literacia matemática integrada e para aprendizagens futuras mais estruturadas no domínio da Matemática.

### **3. O jogo na Educação Pré-Escolar**

O jogo constitui uma dimensão central da infância e um modo privilegiado através do qual a criança explora, interpreta e constrói significados sobre o mundo que a rodeia. Na EPE, segundo Moreira e Oliveira (2004), o brincar e o jogar assumem-se como formas naturais de interação, expressão e aprendizagem, desempenhando um papel fundamental no desenvolvimento integral da criança. Embora frequentemente associados ao entretenimento, o jogo e a brincadeira transcendem o simples divertimento, integrando dimensões cognitivas, sociais, emocionais e motoras

A literatura distingue a brincadeira, enquanto atividade predominantemente espontânea, não estruturada e livre, de jogo, entendido como uma forma de brincar que envolve regras, objetivos e interação social, podendo recorrer ou não a objetos (Friedmann, 2002, citado por Moreira & Oliveira, 2004). Esta distinção revela-se particularmente relevante em contexto educativo, na medida em que permite ao educador atribuir intencionalidade

pedagógica às situações lúdicas, sem comprometer a sua natureza motivadora e significativa para a criança.

O jogo, mesmo que interpretado como brincadeira, assume um importante papel no desenvolvimento de funções cognitivas e, conseqüentemente, nas atitudes, nos valores, na gestão de emoções e mesmo na manipulação de materiais, essenciais nas interações sociais e na forma como a criança compreende o mundo que a rodeia.

Apesar da dificuldade em definir jogo de forma consensual, vários autores têm apresentado diversas interpretações sobre o seu significado e sobre o que o distingue de outro tipo de atividade.

Segundo Moreira e Oliveira (2004), uma das primeiras abordagens surgiu em 1938, pelo teórico holandês Huizinga, que define o jogo como uma recorrência por vontade própria que decorre num espaço durante um determinado período de tempo, com determinadas regras que devem ser cumpridas, com um objetivo e com intensidade emocional, tendo consciência de que se trata de um momento da vida e não a vida real. Em 1958, Roger Caillois, um sociólogo importante para a compreensão do jogo, definiu-o como uma prática livre, regulamentada, distinta, incerta, fictícia e improdutiva. Uma vez que não há obrigatoriedade, existe a opção de querer ou não participar no jogo. No entanto, assumida essa pretensão, existe a necessidade do conhecimento e aceitação das regras a seguir naquele momento. Apesar de também não ser previsível o vencedor, incerteza no resultado, cada jogador, na busca de vencer, procura dar o seu melhor e encontrar estratégias que promovam a criatividade associada àquela realidade específica, que pode ser alterada sempre que se inicia um outro jogo. Estas características levam o autor a agrupar os jogos em quatro categorias: jogos de competição, que se focam no resultado, ou seja, os participantes mostram as suas capacidades para que sejam reconhecidos e assim catalogados; jogos de sorte, nos quais o jogador não é tido em conta no resultado do jogo, mas sim a sua sorte; jogos da mímica ou faz de conta, onde os jogadores assumem outros papéis, não os que têm na realidade, sendo os disfarces elementos essenciais para o seu sucesso; jogos de vertigem, que procuram a adrenalina, onde o objetivo é a criação, no momento, de sensações de pânico.

Kishimoto (1994), citada por Moreira e Oliveira (2004), reforça a ideia de que o jogo é fulcral para o desenvolvimento da criança, ao potenciar a interiorização de regras, a expressão do imaginário, o despertar da vontade em explorar e resolver problemas e a aquisição de aprendizagens. A autora salienta ainda que o ambiente descontraído e informal em que o jogo decorre favorece o desenvolvimento do espírito de investigação e da procura de soluções, identificando quatro aspetos determinantes da qualidade do jogo: o lado experimental, que possibilita a exploração e a manipulação; a estrutura, que pode servir de

apoio à edificação da personalidade da criança; o aspeto relacional, que coloca a criança em contato com o outro; e o aspeto lúdico, que estimula o aparecimento da ação e da criatividade.

Friedmann (2002), citado por Moreira e Oliveira (2004), afirma que o estudo do jogo recorre à análise dos comportamentos físicos e mentais da criança que podem ser interpretados consoante a contribuição das seguintes perspetivas: educacional, na forma como aprende ao jogar; sociológica, na contribuição do contexto social em que se insere; psicológica, na tentativa de compreender as emoções e a forma de as gerir enquanto joga; antropológica, na maneira como o jogo reflete a cultura; e folclórica, em que o jogo é estudado tendo em conta as tradições, costumes e crenças. Na interligação entre o desenvolvimento e a aprendizagem defendida por estas perspetivas encontram-se vias que estimulam o desenvolvimento cognitivo, social, afetivo, moral e motor das crianças.

Como tal, a importância do jogo centrado nas crianças, no que sabem, na sua cultura, motivada pelo interesse por novas situações, novas regras e novas formas de gestão, estimula a curiosidade e dá-lhes oportunidade de vivenciarem experiências educativas diversificadas num contexto facilitador de interações sociais alargadas. Não devem, no entanto, ser descuradas as relações afetivas entre a criança e o adulto e entre a criança e os seus pares.

Segundo Silva *et al.* (2016), os jogos, quer aqueles que são propostos pelo educador quer os que emergem espontaneamente da atividade das crianças, devem ser realizados num ambiente seguro e estruturado para que elas os explorem e os enfrentem com confiança. Durante os jogos, o papel do educador revela-se, neste processo, determinante. Nos jogos espontâneos, o educador assume sobretudo uma postura de observador atento, intervindo pontualmente como mediador de conflitos ou quando solicitado pelas crianças; nos jogos orientados, com intencionalidade educativa explícita, o educador desempenha um papel ativo de orientação, clarificando regras, questionando estratégias e promovendo a reflexão das crianças sobre as suas ações, de forma progressivamente mais exigente.

A organização intencional do ambiente educativo, assegurando materiais acessíveis, tempo suficiente, regras partilhadas e um clima emocional seguro, constitui uma condição essencial para a participação ativa e confiante de todas as crianças. De acordo com Oliveira-Formosinho e Araújo (2013) pode considerar-se, que por um lado, as atividades ao ar livre permitem uma ampla diversidade de jogos estimulantes para proporcionar diversas aprendizagens nas diferentes faixas etárias, de forma individual ou coletiva e proporcionam experiências sensoriais (tamanho dos objetos, do espaço, da luz, da sombra, da cor, do som, da forma, do cheiro). Por outro lado, as atividades motoras de grande escala como correr, saltar, deslizar e trepar, seguindo uma ordem, contagens, formação das equipas com base em características, etc. podem ser incentivadas em espaços ao ar livre.

Os materiais manipuláveis potenciam a aprendizagem por exploração e ação, sendo possível distinguir materiais estruturados, com propriedades convencionais e finalidades didáticas claras (blocos lógicos, cubos e barras de Cuisenaire, tangram, geoplano, dominós, cartas, dados, tabuleiros, entre outros) e materiais não estruturados, abertos e polissêmicos, como peças soltas (conchas, tampas, tecidos, rolos, molas, caixas, cestos e recipientes).

A observação sistemática das situações de jogo constitui, de acordo com Moreira e Oliveira (2004), uma fonte privilegiada de informação pedagógica, permitindo ao educador compreender interesses, estratégias, raciocínios, formas de interação social e níveis de envolvimento das crianças. Estes dados sustentam processos de avaliação formativa e apoiam a planificação de experiências lúdicas intencionalmente ajustadas às características do grupo, assegurando contextos desafiantes, inclusivos e promotores de aprendizagem.

De acordo com Friedmann (2002), citado por Moreira e Oliveira (2004), destacam-se alguns indicadores a serem analisados e observados em cada jogo:

- Atividades cognitivas (raciocínio, argumentação, entre outros);
- Evidências de comportamento social (cooperação, integração, conflito entre outros);
- Grau de interesse, motivação, satisfação, tensão aparente durante o jogo (emoções, afetividade);
- Valores e ideias que possam estar envolvidas;
- Atividades físicas e psicomotoras;
- Verbalização e linguagem que acompanham o jogo;
- Grau de iniciativa, criatividade, autonomia e criticidade que o jogo propicia à criança (p. 86).

O registo da observação dos jogos constitui igualmente, ainda segundo Moreira e Oliveira (2004), uma fonte valiosa de informação pedagógica, permitindo ao educador avaliar interesses, estratégias, raciocínios e comportamentos sociais das crianças. Mais do que um simples exercício de avaliação, a observação deve servir como base para a planificação intencional de experiências lúdicas, ajustadas ao ritmo e às necessidades de cada grupo, assegurando ambientes seguros, desafiantes e promotores de aprendizagens.

Reconhecendo que o jogo é simultaneamente prazer, desafio e aprendizagem, compreende-se o seu papel estruturante na EPE. Para além de favorecer o desenvolvimento integral da criança, o jogo assume um valor particular no campo das aprendizagens matemáticas, dado que lhe possibilita construir noções, explorar relações e desenvolver estratégias de resolução de problemas em situações que tenham significado para si.

Em suma, Kishimoto (1994), citada por Moreira e Oliveira (2004), refere que o jogo é fulcral para o desenvolvimento da criança, porque potencia a descentração, a interiorização de regras, a expressão do imaginário e a aquisição de aprendizagens. Afirma ainda que o jogo desperta a vontade de explorar e de resolver problemas. O ambiente descontraído e

informal em que decorre, potencia na criança o desenvolvimento do espírito de investigação e de busca de soluções. A autora discrimina quatro aspetos determinantes relativamente à qualidade do jogo com crianças: o lado experimental, que possibilita a exploração e a manipulação; a estrutura, que pode servir de apoio à edificação da personalidade da criança; o aspeto relacional, que coloca a criança em contacto com o outro; e o aspeto lúdico, que estimula o aparecimento da ação e da criatividade.

### **3.1. O jogo e a Matemática**

Além de estar enraizado na vida do ser humano e nas aprendizagens de vida em sociedade, o jogo é também reconhecido pelo seu potencial formativo, educativo e encontra-se intimamente ligado à Matemática pela presença de regras, estratégias, padrões, contagens, medições, classificações e relações espaciais que emergem naturalmente em contextos lúdicos.

O jogo, pela sua natureza simultaneamente lúdica e estruturada, constitui, segundo Clements e Sarama (2014), um recurso pedagógico privilegiado no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Ao ser integrado na prática pedagógica possibilita à criança uma participação ativa, estruturada, regida por regras, estratégias e com objetivos claros, potenciando aprendizagens significativas de noções matemáticas. Também Baroody e Wilkins (1999), citados por Moreira e Oliveira (2004), defendem que a prática de jogos permite às crianças desenvolverem o raciocínio matemático, facilitando a construção de noções e a prática de procedimentos básicos. A utilização do jogo em contexto educativo insere-se numa conceção da aprendizagem que entende a criança como sujeito ativo na construção do seu próprio conhecimento. Nesta abordagem, aprender Matemática implica agir, experimentar estratégias, errar, reformular procedimentos e refletir sobre as próprias ações. Através dessa dinâmica de ação e reflexão, a criança constrói progressivamente significados matemáticos, reorganizando os seus esquemas de pensamento. O jogo cria, assim, um contexto favorável à emergência de desafios cognitivos e à reestruturação das ideias iniciais, permitindo que a criança atribua sentido às noções matemáticas que vai construindo ao longo da experiência lúdica.

Diversos autores reforçam o potencial do jogo como estratégia pedagógica na educação matemática e vários estudos têm revelado a sua importância na EPE. Martínez e Sotos (2020) consideram que o jogo oferece múltiplas possibilidades para abordar os conteúdos do currículo da EPE, podendo ser utilizado tanto para a construção de noções matemáticas específicas como para estimular competências de forma lúdica e informal. Contudo, Edo e Artés (2016) alertam para o facto do verdadeiro valor pedagógico do jogo

surgir através dos comentários, intervenções e questões levantadas pelo educador, que orienta a criança a explorar e refletir sobre as noções subjacentes à atividade.

Como referem Bishop (1991) e Guzmán (1993), citados por Moreira e Oliveira (2004), o ato de jogar revela-se potenciador de um crescimento matemático, sendo que é “na própria natureza da Matemática que se encontram características idênticas às do jogo” (p.65).

Sugerem o paralelismo entre uma série de características da natureza do jogo e da Matemática que levam a semelhanças na postura exigida tanto no ato de jogar como no de fazer Matemática. São duas atividades livres que envolvem sentimentos de prazer, contemplação e execução, mas também de tensão, ou seja, experiencia-se um conjunto de sentimentos pacíficos e de bem-estar, mas que não deixam de exigir etapas de desenvolvimento e gosto pela atividade. Existem no jogo regras estipuladas inicialmente, materiais com funções particulares que no decorrer do jogo se aprendem a manipular, e técnicas específicas com vista a possibilidades mais desafiadoras. Paralelamente, a integração de um conjunto de estratégias revela que é cada vez mais difícil perder. Estas características do jogo são semelhantes às da Matemática, já que definições criam seres matemáticos e a familiaridade com estes e com formas especiais manipuláveis são essenciais tanto para o domínio de teorias como para conhecer a sua natureza e compreender as possibilidades de uso em novas situações.

Ainda segundo Guzmán (1993), citado por Moreira e Oliveira (2004), o potencial criativo é outra similaridade que aproxima a natureza do jogo à da Matemática. O potencial criativo é promovido através da sugestão de novos problemas ou da criação de algo novo, transformando-se em fontes inesgotáveis de criação. Quer na Matemática, quer no jogo é fulcral o conhecimento de regras e técnicas para que se potencie o pensamento (lúdico ou matemático), desenvolvendo a capacidade de o aplicar a novas situações, mais complexas.

O jogo tem um elevado potencial pedagógico que justifica a sua integração nas metodologias utilizadas na educação matemática, nomeadamente potenciar uma postura desafiadora e empreendedora que se pretende desenvolver face aos problemas matemáticos. Desta forma, o recurso ao jogo permite focar aspetos essenciais da Matemática e aproximar a criança desta Ciência, tirando partido do seu pensamento e comportamento no ato de jogar. Como referem Moreira e Oliveira (2003) existem inúmeras vantagens em introduzir o jogo no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Os jogos podem: permitir uma abordagem informal, concreta e intuitiva de noções matemáticas consideradas demasiado abstratas em determinada fase; possibilitar o respeito natural pelo ritmo de cada criança; contribuir para que a criança perspetive o erro de uma forma mais positiva e natural; permitir que a criança experiencie e tenha de gerir uma panóplia de sentimentos; e fomentar, naturalmente, a interação entre os vários participantes que jogam.

Existem vários tipos de jogos passíveis de serem explorados no domínio da Matemática, destacando-se, de acordo com Moreira e Oliveira (2004): jogos de percurso (tipo “glória”), que permitem trabalhar o sentido de número, a contagem, a comparação e as primeiras operações aritméticas; puzzles e jogos de construção, que favorecem a exploração de formas e relações espaciais, constituindo um primeiro contacto com noções de geometria; jogos de dobragens e recortes, que permitem introduzir noções de simetria, transformações geométricas e visualização espacial; jogos de probabilidade intuitiva (ex.: “pedra, papel ou tesoura”), que introduzem de forma espontânea a ideia de aleatoriedade; jogos matemáticos manipuláveis (dominós, blocos lógicos, cartas, dados, lotos), que estimulam o raciocínio lógico, a aceitação de regras e a cooperação.

Oliveira-Formosinho e Araújo (2013) referem ainda o jogo heurístico com objetos como um jogo espontâneo num contexto controlado, durante um determinado tempo, no qual é criada a oportunidade de interagir ludicamente com uma grande quantidade de objetos, como recipientes do género utilitário diário (latas, cestos e caixas) para incentivar vários tipos de exploração ou para tomar conhecimento das propriedades dos objetos, descrevê-los, interpretá-los e até criar uma relação com o ambiente. Considerando-se a categorização como o primeiro passo conducente à noção matemática de conjunto, a arrumação dos materiais por categorias propicia aprendizagens e, por isso, é fundamental que a criança participe ativamente.

O jogo dramático, mencionado nas OCEPE, com recurso a diferentes materiais reveste-se de extrema importância, pois também promove a criatividade e a imaginação, ajuda na compreensão e aceitação de regras, na cooperação, no desenvolvimento do raciocínio matemático, na autonomia da criança, no desenvolvimento motor e na aquisição de processos matemáticos através das estratégias de aprendizagem/ execução do jogo.

Moreira e Oliveira (2004) defendem que jogar permite nas crianças o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos, da capacidade de resolver problemas, promovendo a autoconfiança, a criatividade e a capacidade de discutir as suas ideias e pontos de vista. Permite ainda que construam o seu conhecimento edificado sobre as suas capacidades, as suas preferências, o seu raciocínio e o modo como conseguem estabelecer relações entre noções e significados matemáticos.

Da mesma forma, Baroody e Wilkins (1999), citados por Moreira e Oliveira (2004), afirmam que “Os jogos são uma forma particular de brincar que ajudam a desenvolver o raciocínio e os conceitos matemáticos bem como a praticarem procedimentos básicos” (p. 86).

Nas OCEPE o jogo surge explicitamente no domínio da Matemática, como um recurso a utilizar na aprendizagem e desenvolvimento de noções matemáticas. Segundo Silva *et al.* (2016), “O brincar e o jogo favorecem o envolvimento da criança na resolução de problemas,

pois permitem que explore o espaço e os objetos, oferecendo também múltiplas oportunidades para o desenvolvimento do pensamento e raciocínio matemáticos” (p. 75).

O jogo assume particular relevância na aprendizagem da Geometria, uma vez que permite, de forma prática e vivencial, explorar noções de visualização espacial (orientação e localização). Assim, jogos que envolvem movimentação no espaço, dramatização de percursos, uso de blocos lógicos ou exploração de objetos do quotidiano contribuem para aprendizagens no aspeto Orientar da Geometria, tanto em localizar como em tomar um ponto de vista.

Em síntese, o jogo e a Matemática encontram-se intrinsecamente relacionados: partilham uma natureza comum de regras, criatividade e desafio; oferecem oportunidades de exploração ativa e significativa; e constituem, em contexto de EPE, uma via privilegiada para o desenvolvimento do pensamento matemático, em particular, na componente da Geometria.

### **3.2. Os jogos com recurso a materiais e tecnologias**

A utilização de jogos matemáticos apoiados em materiais manipuláveis e em recursos tecnológicos tem vindo a afirmar-se como uma estratégia pedagógica relevante na promoção de aprendizagens significativas na EPE. Estes contextos favorecem a participação ativa da criança, a exploração do meio, a experimentação de estratégias e a resolução de problemas em situações de natureza lúdica, permitindo que o conhecimento matemático se construa a partir da ação e da interação social. As OCEPE sublinham a importância de proporcionar experiências diversificadas, que envolvam a exploração, a resolução de problemas, a descoberta e a manipulação que integrem o jogo, reconhecendo o papel central da criança como agente do seu próprio processo de aprendizagem.

No domínio da Matemática, a literatura evidencia que a aprendizagem em idades precoces beneficia particularmente de abordagens concretas e exploratórias. A utilização de materiais manipuláveis possibilita às crianças representar, testar e reorganizar ideias, estabelecendo ligações entre a ação concreta e formas progressivamente mais abstratas de pensamento. De acordo com Clements e Sarama (2014), este percurso entre manipulação, representação e simbolização constitui um processo estruturante na construção do pensamento matemático, favorecendo a compreensão de relações, regularidades e propriedades.

Paralelamente, a integração de tecnologias digitais na EPE tem vindo a ser reconhecida como uma oportunidade pedagógica para promover aprendizagens significativas e o desenvolvimento da literacia digital. Organizações internacionais como a UNESCO (2018) e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (2018) defendem que o contacto com tecnologias desde os primeiros anos deve ocorrer de forma crítica, intencional

e articulada com experiências concretas e sociais, evitando uma utilização meramente instrumental. Assim, os recursos tecnológicos devem assumir um papel mediador, funcionando como ferramentas ao serviço da aprendizagem e do desenvolvimento global da criança.

Neste enquadramento, a robótica educativa tem emergido como um recurso didático com elevado potencial na educação de infância. Investigações conduzidas por Bers (2020) evidenciam que a programação de robôs envolve processos de planificação, antecipação, sequenciação, verificação e reformulação de estratégias, competências cognitivas associadas ao raciocínio lógico-matemático e à resolução de problemas. Simultaneamente, segundo Sullivan e Bers (2019), estas atividades promovem a comunicação, a cooperação e a negociação entre pares, reforçando a dimensão social da aprendizagem.

Entre os recursos disponíveis, destaca-se o robô educativo Bee-Bot (Figura 1), amplamente utilizado em contextos de EPE devido à sua simplicidade de utilização e ao seu caráter lúdico. A programação de percursos através de comandos direcionais permite trabalhar noções de orientação espacial (direção e lateralidade) e sequência, mobilizando conceitos fundamentais do pensamento geométrico e possibilitando a articulação entre ação, representação e linguagem matemática.



Figura 1–Colmeia e Bee-Bot

Estes robôs permitem às crianças programar trajetos, até 40 comandos consecutivos, proporcionando experiências que envolvem antecipação, execução e validação de trajetos.

O *feedback* imediato fornecido pelo robô facilita a autorregulação e a aprendizagem a partir do erro, permitindo às crianças testar hipóteses, rever decisões e ajustar estratégias. Papadakis e Kalogiannakis (2022) indicam que a utilização destes dispositivos contribui para o aumento da motivação e do envolvimento nas tarefas, promovendo simultaneamente competências matemáticas, tecnológicas e sociais). Na prática pedagógica, os Bee-Bots podem ser integrados em atividades que envolvem a exploração de percursos, noções de localização e deslocação no espaço, e o desenvolvimento da noção de sentido (frente/trás) e

de lateralidade (esquerda/direita) articulando-se, segundo Pinto e Sousa (2021), com o domínio da Geometria, em particular com o aspeto Orientar.

Para além do seu potencial motivador, os jogos matemáticos apoiados em materiais e tecnologias tornam visíveis os processos de pensamento mobilizados pelas crianças. Ao envolverem planificação, tomada de decisões, comunicação de estratégias e validação de resultados, estes contextos oferecem ao educador oportunidades privilegiadas de observação e avaliação, possibilitando a recolha de evidências sobre o desenvolvimento do raciocínio matemático em situações reais.

O papel do educador assume-se como determinante na mediação destas experiências. Cabe-lhe, de acordo com Coutinho *et al.* (2008), planificar, orientar e acompanhar a utilização dos jogos, materiais e tecnologias, assegurando que estes recursos são integrados de forma intencional e ajustada aos interesses e necessidades das crianças. A intervenção do educador, através do questionamento, da valorização das estratégias das crianças e da promoção do diálogo matemático, contribui para aprofundar as aprendizagens e atribuir significado às experiências realizadas.

Em síntese, a utilização de jogos com recurso a materiais manipuláveis e tecnologias, em particular a robótica educativa, constitui uma abordagem consistente para a aprendizagem da Matemática na EPE. Esta integração favorece a exploração das relações espaciais, orientação e localização, assumindo especial relevância no domínio da Geometria, e sustenta também o enquadramento teórico do presente estudo, no qual se apresenta, analisa e discute o contributo destas práticas para o desenvolvimento do raciocínio matemático das crianças, a par da resolução de problemas e da comunicação matemática.

## **Parte II – PROJETO DE INVESTIGAÇÃO-AÇÃO**



A Parte II, Projeto de Investigação-Ação, do presente relatório centra-se no desenvolvimento de um projeto de investigação-ação, no qual se descrevem e analisam as opções metodológicas, os contextos de intervenção e as tarefas/atividades matemáticas implementadas. Estrutura-se em torno da investigação da prática educativa em contexto de EPE, assumindo o educador como investigador da sua própria ação.

Num primeiro momento, é apresentado o enquadramento metodológico do estudo, explicitando-se a opção pela investigação-ação enquanto metodologia qualitativa, bem como os objetivos do projeto e as técnicas de recolha e análise de dados utilizadas. São descritos os procedimentos de observação, registo e análise das interações das crianças, privilegiando a compreensão dos processos de aprendizagem mobilizados durante as tarefas/atividades propostas.

Seguidamente, são caracterizados os contextos de intervenção, nomeadamente os grupos de crianças envolvidos, as rotinas educativas e as condições em que o projeto foi desenvolvido, permitindo compreender o enquadramento em que as tarefas/atividades foram implementadas.

A Ação em Contexto inclui a descrição detalhada das tarefas/atividades matemáticas desenvolvidas, com recurso a jogos, materiais manipuláveis e tecnológicos, com particular ênfase ao robô Bee-Bot. Estas tarefas visam promover a exploração de noções matemáticas, especialmente no domínio da Geometria, como a orientação espacial (localização e lateralidade) e a sequência de ações. Apresenta-se, por fim, uma reflexão sobre as tarefas/atividades realizadas.

Para finalizar, é elaborada uma reflexão global sobre a PISJI.

## **1. A investigação-ação como opção metodológica**

A Investigação-Ação (IA) surgiu nos anos 40 do século XX e é aplicada, de acordo com Máximo-Esteves (2008), nos mais variados contextos de investigação, quer nas ciências sociais quer nas ciências da educação, o que dificulta a sua definição.

De acordo com Elliot (1991), Kemmis e McTaggart (1998), Cohen e Manion (1994), citados por Máximo-Esteves (2008), na metodologia de investigação-ação o investigador não é um agente externo e está diretamente envolvido no processo e nos problemas dele decorrentes. O investigador assume um papel ativo e em constante mudança, devendo adotar uma postura crítica e autocrítica ao longo de todo o processo.

À semelhança de outras metodologias, a IA apresenta, segundo Máximo-Esteves (2008), diferentes modalidades inerentes ao conhecimento que gera: modalidade investigação-ação técnica; investigação-ação prática e investigação-ação crítica ou emancipadora. Trata-se de uma estratégia de intervenção sistemática, estruturada em ciclos sucessivos de planificação, ação, observação/reflexão, avaliação e discussão.

A escolha da metodologia de investigação-ação para este projeto de PISJI justifica-se pela natureza participativa, reflexiva e transformadora, características que respondem diretamente às especificidades do contexto educativo e às exigências da EPE. Esta abordagem permite a articulação entre a prática educativa e a investigação científica, enquadrando a intervenção pedagógica num processo contínuo de análise, regulação e reformulação da ação.

Esta metodologia destaca-se, ainda, pela capacidade de envolver o educador como um agente ativo no processo investigativo, permitindo-lhe refletir criticamente sobre as práticas educativas ao longo do desenvolvimento do projeto. Esta dinâmica é particularmente relevante na EPE, em que a flexibilidade e a capacidade de adaptação são essenciais para responder às necessidades e características únicas de cada grupo de crianças.

Outro aspeto central que sustenta a escolha da metodologia de IA é a sua intervenção direta em contextos reais, que possibilita analisar e transformar situações concretas no ambiente educativo, permitindo uma compreensão aprofundada do impacto das práticas pedagógicas na aprendizagem e, em particular, na aprendizagem matemática. No caso específico deste estudo, o foco na exploração de noções de Geometria, através de jogos, proporciona um campo fértil para a observação e a adaptação em tempo real, ajustando as estratégias às respostas e progressos das crianças.

A natureza cíclica da IA alinha-se perfeitamente com os processos pedagógicos próprios da EPE, que envolvem etapas contínuas de planeamento, execução, avaliação e reformulação. Esta estrutura sistemática facilita a integração de práticas inovadoras, como o uso de jogos, e permite avaliar a sua eficácia de forma progressiva, promovendo uma melhoria contínua e sustentada ao longo do tempo.

A IA torna-se ainda mais pertinente ao considerar a forma como as crianças aprendem na EPE: através da experimentação, manipulação e resolução de problemas em contextos lúdicos. O recurso a jogos como estratégia pedagógica central não só incentiva a participação ativa das crianças, como também promove aprendizagens significativas, especialmente em componentes como a Geometria, na qual noções abstratas podem ser exploradas de forma concreta e prática. Assim, esta metodologia proporciona uma articulação eficaz entre a investigação e a ação, permitindo que as práticas pedagógicas sejam ajustadas aos desafios a propor às crianças e às suas características, sempre com base em dados e evidências recolhidas durante o próprio processo de intervenção.

Máximo-Esteves (2008) defende que, no quadro da IA, é essencial formular questões de investigação claras e articuladas entre si, de forma a orientar o processo e a dar sentido às opções metodológicas assumidas.

A IA permite ao educador adotar uma filosofia de aprendizagem contínua. Não se deve restringir ao que foi definido na planificação, pois esta é flexível e passível de ser alterada em função dos interesses e do ritmo de aprendizagem das crianças; e deve procurar os melhores instrumentos para observação das crianças e para registo, analisá-los e rever continuamente a sua prática educativa para, conseqüentemente, melhorar a sua prática profissional e potenciar as aprendizagens.

Cabe ao educador adotar atitudes que lhe permitam ter uma postura assertiva para priorizar a informação a obter, filtrá-la, analisar para além da rotina, registar o efetivamente observado em documentos de suporte (ex. registos e diários de observação).

A intervenção que se apresenta neste relatório desenvolveu-se com um grupo de crianças em idade pré-escolar, na exploração da componente de Geometria, no aspeto Orientar, em particular, no tópico Localizar.

Assim, foi definido o seguinte objetivo, em contexto EPE: evidenciar a importância do jogo e da robótica na aprendizagem inicial de noções geométricas, relacionadas com o aspeto Orientar, e no desenvolvimento de processos matemáticos, através da análise e interpretação das resoluções e dos diálogos das crianças.

A definição do objetivo teve como referência os princípios enunciados pelo NCTM (2007), segundo os quais a aprendizagem matemática beneficia de contextos que promovam o envolvimento ativo das crianças e a comunicação das suas ideias. Nesse sentido, as tarefas propostas privilegiaram a manipulação e exploração de materiais diversificados, integradas em situações de jogo, enquanto estratégias pedagógicas para a abordagem de conteúdos matemáticos, nomeadamente, no domínio da Geometria. Esta opção permitiu enquadrar a intervenção pedagógica num contexto de aprendizagem significativa, articulando a ação educativa com os objetivos do estudo e com os pressupostos da investigação-ação

Para atingir o objetivo enunciado foram recolhidas informações através da observação direta das crianças no contexto em que estavam inseridas. Foram também organizadas e analisadas todas as informações recolhidas, quer pelos diálogos espontâneos, quer pelas interações estabelecidas no decorrer das tarefas/atividades propostas.

Para tal, recorreu-se à exploração de tarefas lúdicas, jogos, em que não se descure o papel relevante do quotidiano das crianças e se obedece aos seguintes procedimentos: observação, recolha de dados, planeamento, reflexão e avaliação da ação. Tenta-se destacar alguns dos indicadores mencionados por Friedmann (2002), citado por Moreira e Oliveira (2004), bem como classificar as tarefas/atividades, em coerência com o enquadramento teórico, relativamente ao tipo de jogo. Esta sistematização pretende evidenciar a progressão

entre experiências corporais, manipulação concreta e programação tecnológica, assegurando a articulação entre ação, representação e simbolização no domínio da Geometria, com especial incidência no aspeto Orientar.

### **1.1. Técnicas e instrumentos de recolha e análise de dados**

Numa primeira fase da intervenção a que o presente relatório de PISJI diz respeito, procedi à recolha de dados em ambos os contextos educativos, creche e jardim de infância.

A recolha de dados foi realizada com recurso ao Manual Desenvolvendo a Qualidade em Parceria (DQP), de Bertram e Pascal (2009). Foram ainda consultadas a Ficha do Estabelecimento de Ensino (Anexo I), a Ficha do Nível Socioeconómico das Famílias das Crianças (anexo II) e a Ficha do Estabelecimento do Espaço Educativo da Sala de Atividades (anexo III). Estas informações foram recolhidas durante as três primeiras semanas de janeiro de 2021, momento em que empreendia as primeiras interações com cada criança individualmente, em pequenos grupos, uma vez que participava nas brincadeiras e jogos e nas atividades propostas por toda a equipa pedagógica (reuniões de equipa e de estabelecimento). Esta recolha sistemática de informação através da observação e respetivo registo mostraram-se pertinentes para a adequação das práticas pedagógicas a propor no presente projeto de IA, pois permitiram planificar as atividades tendo em atenção os objetivos do projeto e os interesses das crianças.

Posteriormente, a componente de observação direta e participante esteve sempre presente durante a intervenção presencial e assumiu um papel muito importante na IA, tal como refere Máximo Esteves (2008): “A observação ajuda a compreender os contextos, as pessoas que nele se movimentam e as suas interações” (p. 87).

Os registos/anotações devem ser igualmente valorizados, principalmente quando se pretende fazer a análise e interpretação da prática realizada, devendo assim fazer-se notas de campo, ou seja, um “relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha e refletindo sobre os dados” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 150). A observação direta e participante registada em documentos ou notas de campo e a observação documental registada em suporte de registos fotográficos, filmagens e gravações áudio do trabalho realizado surgem como evidências do trabalho desenvolvido. Estas técnicas de observação permitem registar as atividades desenvolvidas e servem de suporte de memória com a finalidade de melhorar trabalhos futuros.

Durante a presente PISJI o telemóvel foi utilizado como recurso para tirar fotografias e proceder a gravações das atividades das crianças durante a realização das tarefas propostas. As fotografias e gravações mostraram-se uma mais-valia, já que recorri várias vezes à sua visualização e audição, durante a análise e registo das intervenções com as

crianças para recordar detalhes que, de outra forma, poderiam ser visual ou auditivamente esquecidos.

Nestas circunstâncias, os pais/encarregados de educação foram atempadamente informados, quer da minha presença, quer da recolha dos registos. Explicitei-lhes a minha função e objetivos como educadora estagiária, de modo a obter a sua cooperação e autorizações para fazer registos fotográficos e gravações de áudio (documento escrito assinado). Seguindo os princípios éticos e questões de proteção de dados, garanti o anonimato e segurança das crianças nos relatos escritos e/ou verbais das informações recolhidas durante as observações, utilizando nomes fictícios para identificar cada uma e apresentando apenas fotografias que não exponham o seu rosto.

## **1.2. Contextos da Prática e Intervenção Supervisionada**

O plano de estudos do mestrado em EPE contempla a Prática e Intervenção Supervisionada em dois contextos educativos: Creche e Jardim de Infância.

No decorrer dos segundos semestres dos anos letivos 2019/2020 e 2020/2021, foime dada a oportunidade de interagir com crianças com idades compreendidas entre um e seis anos, em contexto de Creche e de Jardim de Infância.

No entanto, devido às condições decorrentes da pandemia de COVID 19, muitas alterações e adaptações foram sendo necessárias, nomeadamente, na Prática e Intervenção Supervisionada em Creche, a qual não tive oportunidade de concluir, tendo sido apenas realizadas a apresentação e a observação inicial presencial no contexto. Mas o facto de não ter sido possível observar diretamente o grupo, não estar presente fisicamente, e não ver as crianças em ação, obrigou ao desenvolvimento de propostas pedagógicas para um grupo idealizado. Estas propostas pedagógicas tinham como objetivo a posterior prática em ação aquando do desconfinamento, mas, tal não aconteceu. Pelo mesmo motivo, na PISJI a observação e intervenção deveria decorrer entre 4 de janeiro e 27 de abril de 2021, com alternância de uma semana de intervenção (sem par pedagógico), com intervenções individuais semanais. No entanto, com as interrupções para confinamento, a intervenção acabou por decorrer, até maio de 2021, em dois contextos: presencialmente, na sala de atividades, e online, via *Zoom*.

Os contextos educativos aqui descritos (Creche e Jardim de Infância) situam-se no concelho de Ponte de Sor, uma agradável cidade portuguesa, com cerca de 16 722 habitantes, sede de um vasto concelho, situada na extensa região alentejana, na junção com a região ribatejana. Está subdividida em cinco freguesias e é a terceira maior cidade do distrito de Portalegre.

### **1.2.1. Contexto de Creche**

A Prática e Intervenção Supervisionada em Creche, teve início numa Instituição Particular de Solidariedade Social (IPSS), sem fins lucrativos, situada no centro da cidade de Ponte de Sor.

A IPSS, inaugurada a 1 de setembro de 1980, situa-se num edifício próprio rodeado de um espaço exterior arborizado bastante agradável. É composta por catorze salas (sete pertencem à creche; quatro ao jardim de infância; uma ao Centro de Atividades de Tempos Livres e uma à Ludoteca), na qual se faz também o apoio de crianças com Necessidades Educativas Especiais; uma destinada ao banco de solidariedade); oito instalações sanitárias para crianças e duas para colaboradores e uma casa de banho pública; uma sala de convívio; uma cozinha; um refeitório; duas copas para apoio aos berçários; uma portaria; uma lavandaria; uma despensa; duas salas de arrumos; uma sala polivalente (ginásio); uma sala de costura; um gabinete de coordenação e uma secretaria.

A IPSS, enquanto resposta social, pretende ir ao encontro das necessidades das crianças e das suas famílias. Durante a Prática e Intervenção Supervisionada a creche, o jardim de infância e o CATL funcionavam diariamente, de segunda a sexta-feira, das 7h30 às 19h, com tempo de tolerância de 15 min. O horário das educadoras, ajudantes de ação educativa e outras empregadas era definido tendo em conta as necessidades específicas de cada sala e dos serviços em geral.

A instituição encontra-se equipada com mobiliário adequado, funcional, resistente, de fácil manutenção, higiénico, seguro e em bom estado de conservação. O pavimento e o revestimento de todas as salas de atividades são de anti-impacto, térmico e acústico. As salas da valência de creche são amplas e o material e o equipamento proporcionam situações variadas de expressão, de relação e de autoconhecimento às crianças desta faixa etária, procurando responder às suas necessidades sensoriais. Estas salas encontram-se equipadas com piscinas de bolas, pufes, tapetes de descanso, ilhas de atividades, espelhos, várias esponjas da gama BABImódulos e diversos brinquedos e jogos adaptados à idade.

A sala dos 2/3 anos, onde decorreu a Prática de Intervenção Supervisionada (PIS a que diz respeito este relatório, apresenta uma forma retangular, é ampla e com bastante luz natural. A sala está estruturada de forma prática e funcional e equipada com aquecimento e materiais diversificados importantes para o desenvolvimento das crianças. Existem ainda placards para exposição de trabalhos das crianças, o que contribui para a construção da sua autoestima e motivação, o placard com as rotinas diárias e diversos quadros de registo: presenças, tempo, aniversários, entre outros.

A sala está organizada por “áreas”. A organização das áreas tem como principal referência o Modelo High Scope, segundo o qual “Nas salas (...) que seguem uma

orientação construtivista existem normalmente áreas diferenciadas de atividade para permitir diferentes aprendizagens (...) Esta organização da sala em áreas, além de ser uma necessidade para a vida em grupo, contém mensagens pedagógicas quotidianas” (Oliveira-Formosinho e Formosinho, 2013, p. 83). Estas áreas são espaços abertos dentro da própria sala, cuja organização e decoração resultou do trabalho conjunto de todos os intervenientes. Na sala é possível distinguir uma área destinada ao trabalho mais individualizado, de uma outra destinada ao trabalho em grande grupo, usada para momentos como conversa, rotina, partilhas de informação e/ou saberes. Nas laterais estão dispostas as áreas da casinha, das construções e garagem, da quinta, da biblioteca, dos jogos e da expressão artística.

A área da casinha encontra-se equipada com materiais de faz-de-conta como bonecos, cama e roupas; materiais de dramatização (fantoques) equipamento para cozinhar. Na área das construções e garagem estão dispostos carros, legos e animais. Na área da leitura, estão disponíveis livros diversificados para incentivar o gosto pela leitura. A área dos jogos é composta por jogos de mesa e de chão. Na área da expressão artística é possível realizar trabalhos de vários tipos: em papel, com tintas e pincéis ou lápis de cor e cera, em plasticinas, com material de desperdício e cola, entre outros. Os diversos materiais necessários a esta prática estão guardados no armário.

Relativamente à organização diária das tarefas, identificam-se os seguintes momentos: acolhimento e saída, refeições, higiene, repouso, jogo e brincadeira e atividades, tendo em conta a planificação.

Por volta das 9h a educadora reúne as crianças. Cantam os “Bons dias”, partilham novidades, histórias, canções e são marcadas as presenças, o estado do tempo, o dia, etc. Depois deste primeiro momento de acolhimento, iniciam-se as atividades previstas tendo em atenção a planificação e/ou permite-se que ocupem o tempo, até às 10h45, com brincadeira nas áreas, consoante as preferências das crianças. Segue-se o momento da higiene. Segundo a educadora cooperante, este é um momento bastante delicado, pois é fundamental que seja respeitada a individualidade dos cuidados, privilegiando-se o contacto verbal e os carinhos dirigidos à criança. As crianças estão, assim, preparadas para a hora do almoço. Durante as refeições, é respeitado o seu ritmo e são incentivadas a comer sozinhas. Estes momentos contribuem não só para a nutrição e crescimento da criança, mas são também uma forma de adaptação social, apreciando as refeições na companhia do grupo. Segue-se um novo momento de higiene e o momento de repouso é entre as 12h e as 14h45. Este momento proporciona-lhes a oportunidade de recarregar as energias físicas e emocionais para a parte do dia que se segue. Os adultos devem respeitar os rituais próprios de cada criança para adormecer e acordar, proporcionando-lhes um ambiente calmo e tranquilo. Por volta das 14h45, as crianças iniciam a rotina da higiene antes e depois do lanche e continuam as atividades previstas ou as brincadeiras livres.

A educadora cooperante da sala dos 2/3 anos aqui mencionada defende que as famílias assumem um papel essencial no processo de desenvolvimento e crescimento das crianças, pois é na família que se estabelece o primeiro contacto com os valores, atitudes e ações que lhes são transmitidos desde muito cedo. Assim sendo, é fundamental o envolvimento da família no processo educativo da sala, uma vez que a creche dá continuidade ao trabalho que é desenvolvido em casa. Ter consciência da importância do papel da família no desenvolvimento da criança é ter consciência de que a creche deve apresentar como necessidade primordial, um trabalho educativo complementar de parceria com as famílias das crianças,

O grupo era composto por 14 crianças, cinco do sexo feminino e nove do sexo masculino, cinco das quais nasceram no final de 2016 e as restantes em 2017.

O grupo era curioso e muito ativo, gostava de explorar o espaço circundante sem quaisquer reservas. As crianças eram muito alegres, carinhosas e cheias de energia, gostavam de desafios e de experiências estimulantes, o que lhes possibilitava experimentar e sentir tudo o que as rodeava. A maioria do grupo estava em processo de controlo dos esfíncteres. O controlo dos esfíncteres nesta fase mostra-se de extrema importância, pois conferirá às crianças uma maior autonomia e desenvolverá o domínio motor, permitindo que se movimentem com maior facilidade. Sendo mais autónomas, as crianças terão mais vontade de interagir com o mundo que as rodeia. Movidas pela curiosidade, desenvolverão o interesse pelas aprendizagens e construirão o seu conhecimento.

Existiam na sala duas crianças acompanhadas pela Equipa Local de Intervenção, uma ao nível do desenvolvimento motor e outra ao nível da terapia da fala.

Em termos socioeconómicos, a maioria do grupo de crianças encontrava-se no perfil de classe média, existindo alguns pais em situação de desemprego (de acordo com os dados recolhidos, Anexo II, Ficha do Nível Socioeconómico das Famílias das Crianças que Frequentam o Estabelecimento Educativo).

### **1.2.2. Contexto de Jardim de Infância**

A PISJI decorreu num Jardim de Infância da rede pública, no concelho de Ponte de Sor, que funciona num edifício partilhado com o 1.º Ciclo do Ensino Básico, pertencente ao Agrupamento de Escolas de Ponte de Sor, nomeadamente na freguesia de Montargil.

O edifício, inserido numa área suburbana, foi construído de raiz para o efeito e consta de um espaço com dois blocos, sendo o do Jardim de Infância composto por um único piso. À volta do edifício existe um grande espaço, enriquecido com um parque infantil e um campo

de futebol, no qual uma enorme árvore faz as delícias das crianças com a sua sombra (Fig. 2).



Figura 2 - Jardim de Infância de Montargil

O piso do Jardim de Infância é constituído por um pequeno hall onde se encontram cabides com as fotografias das crianças e destina-se à exposição dos seus trabalhos; uma sala que, nesta fase pandémica, é utilizada como refeitório e sala de acolhimento e apoio às Atividades de Apoio à Família (AAF); e uma outra sala de atividades de EPE, ambas equipadas com uma casa de banho para as crianças, com dois lavatórios (um de pequenas dimensões e outro normal) com um grande espelho, duas sanitas (uma de pequenas dimensões e outra adaptada) e ainda alguns armários. As duas salas encontram-se equipadas com mobiliário adequado, funcional, resistente, de fácil manutenção, higiénico, seguro e em bom estado de conservação.

O Jardim de Infância funciona, de segunda a sexta-feira, das 7h30 às 18h. A componente letiva desenrola-se, da parte da manhã, entre as 8h30 e as 11h30, e durante a tarde, entre as 13h e as 15h. As AAF funcionam, de manhã, das 7h30 às 8h30, no período do almoço, das 12h às 13h, e na parte da tarde, das 15h às 18h. O horário das educadoras e dos professores de Atividades de Enriquecimento Curricular (que se encontram inseridos no Projeto Kiitos<sup>1</sup>) é das 8h30 às 11h30 e das 13h às 15h. O horário das assistentes operacionais é definido tendo em conta as necessidades específicas da sala de atividades e dos serviços em geral.

---

<sup>1</sup> Projeto Municipal com abordagem pedagógica integrada na EPE, que promove a aprendizagem precoce de uma segunda língua, da educação musical, atividade físico motora, com múltiplas valências que pretendem reforçar as competências cognitivas, linguísticas e psicomotoras; pessoais e de inteligência emocional; interpessoais e de cidadania; criativas e de inovação, num ambiente educativo centrado na criança.

A sala de atividades tem uma forma retangular, é iluminada com luz natural através de muitas janelas de grandes dimensões. Para garantir um ambiente mais acolhedor está equipada com aquecimento e ar condicionado. Nas paredes existem *placards* onde são expostos os trabalhos das crianças, bem como os quadros de presenças, de registo do tempo e de aniversários, entre outros. Há ainda um quadro preto de ardósia e um quadro interativo ligado a um computador com acesso à Internet. A sala está equipada com uma bancada com lavatório e armários que permitiam guardar diversos materiais de desgaste (pincéis, tintas, colas, etc), jogos, livros e os dossiês com os trabalhos realizados pelas crianças devidamente arquivados.

A organização do espaço surge de acordo com as intenções da educadora e da dinâmica do grupo, sendo necessário estar ciente da sua função e finalidade para planear tendo em conta a criança e as suas aprendizagens.

O conhecimento do espaço e das suas possibilidades é uma condição do desenvolvimento da independência e da autonomia da criança e do grupo, o que implica que as crianças compreendam como está organizado e pode ser utilizado, participando nessa organização e nas decisões sobre as mudanças a realizar (Silva *et al.*, 2016, p. 26).

A sala de atividades não possui áreas pedagógicas, pois foram retiradas devido às normas presentes no plano de contingência da Escola/Agrupamento de Escolas de Ponte de Sor, da Direção Geral de Educação e da Direção Geral da Saúde. Na sala ficaram apenas materiais passíveis de fácil higienização e que permitissem às crianças manter o distanciamento recomendável. Evitou-se a distribuição nas áreas por grupos, mas de qualquer forma, numa sala com onze mesas e respeitando o distanciamento das cadeiras, o espaço restante não era suficiente para a colocação do equipamento das áreas pedagógicas.

Como educadora estagiária, a situação pandémica revelou-se um desafio extra à prática. Houve várias questões referentes à pandemia que me inquietaram e que me levaram à procura de respostas junto da educadora cooperante. A obrigatoriedade e rigidez do cumprimento do plano de contingência era pela educadora titular levado ao extremo e, por isso, as crianças teriam de se sentar em cadeiras com o afastamento recomendável e não no chão, e tudo teria de ser higienizado após cada utilização. Optou por distribuir *kits* de material escolhidos pelas crianças para brincarem. Cada criança escolhia jogos e livros que eram trocados a meio da semana e o seu material de desenho era todo etiquetado e individual.

Durante a observação, tentava idealizar soluções, sempre com o sentido de cumprir e nunca desrespeitar, articulando com a educadora cooperante para aprovação, de forma a que, aquando da minha intervenção, pudesse organizar o espaço recorrendo a materiais estimulantes para proporcionar às crianças experiências diversificadas, bem como, maior mobilidade e interação.

A organização temporal das atividades assumia-se de extrema importância. A gestão do tempo em contexto de jardim de infância deve ser organizada em torno de acontecimentos regulares e rotinas de cuidados consistentes, “Trata-se de prever e organizar um tempo simultaneamente estruturado e flexível em que os diferentes momentos tenham sentido para as crianças” (Silva *et al.*, 2006, p. 27). As rotinas ajudam a criança a estruturar o tempo, as regularidades dos diferentes momentos permitem-lhe prever os principais acontecimentos e antecipá-los, o que contribui para o desenvolvimento da sua autonomia.

Constatei que neste Jardim de Infância havia pouca flexibilidade de horários. A maioria das crianças entrava na sala às 8h30, vindas do acolhimento e cada uma dirigia-se ao seu lugar, onde podia escolher o que fazer de acordo com o material disponível no seu *kit*. Às 9h iniciavam-se as rotinas, com o registo das presenças, do tempo, das contagens e das conversas com as crianças com o intuito de perceber os seus interesses. Seguiam-se as atividades planificadas para o dia e as atividades programadas do Projeto Kiitos, com a presença dos professores das áreas da Música, do Inglês e da Atividade Física e Motora (AFM). O lanche decorria às 10h e o almoço às 11h30. Da parte da tarde, retomava-se a componente das atividades planificadas, das 13h00 às 15h00. Seguiu-se a componente das AAF, com as auxiliares da ação educativa.

Neste Jardim de Infância o trabalho em equipa era bastante valorizado e tido como uma mais-valia em todas as áreas. A educadora cooperante assumia a sua intencionalidade educativa para com a criança, sendo a aprendizagem ativa o seu foco. No entanto, também entendia que o desenvolvimento infantil, enquanto processo dinâmico e interativo, necessita de ambiente calmo, seguro, estimulante e facilitador, no qual os adultos abrem o caminho para os desafios, mas também aprendem em conjunto, através da ação.

A sala de EPE integrava um grupo composto por 22 crianças, em que 11 eram do sexo feminino e 11 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os três e os seis anos: sete crianças com seis anos; dez com cinco anos; quatro com quatro anos; um com três anos (Gráfico 1).

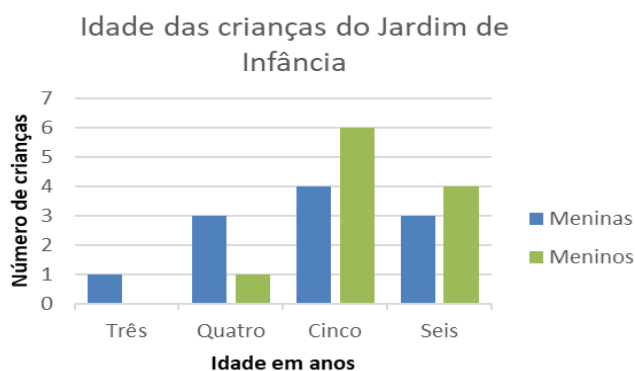


Gráfico 1- Idade das crianças do Jardim de Infância

O rácio criança/adulto era de cerca de sete crianças para um adulto, o que permitia um acompanhamento próximo e mais individualizado. O grupo tinha sido acompanhado pela educadora cooperante no ano letivo transato, o que facilitou a integração de outras crianças, cinco vindas de uma IPSS do concelho, duas transferidas de Lisboa e uma vinda do contexto de casa.

A análise do grupo do Jardim de Infância de Montargil (de acordo com os dados recolhidos na Ficha do Estabelecimento de Ensino, Anexo I) permite verificar que a maioria das crianças se encontra na faixa etária dos 5 e 6 anos, em fase de transição para o 1.º Ciclo do Ensino Básico, nomeadamente, catorze crianças (dez com matrícula obrigatória e quatro com matrícula facultativa). Este dado, tido em conta pela educadora cooperante, revelou a necessidade de uma planificação educativa orientada para o desenvolvimento de competências fundamentais de preparação escolar como a autonomia, a capacidade de concentração, a consciência fonológica, a motricidade fina e a consolidação de noções matemáticas básicas, sempre numa lógica de aprendizagem lúdica e significativa. Por outro lado, a presença de um número reduzido de crianças mais novas (3 e 4 anos), era um desafio em termos de diferenciação pedagógica, exigindo estratégias que assegurassem simultaneamente a estimulação precoce e a resposta às necessidades das crianças mais velhas. Assim, a heterogeneidade do grupo reforçava a importância da adaptação das atividades, de forma a que todas as crianças, independentemente da idade, encontrassem oportunidades de participação ativa e aprendizagem.

Ao nível do desenvolvimento psicossocial, o grupo demonstrava interajuda e empatia perante os pares, formando-se pequenos grupos com interesse pelas demonstrações de afeto entre si e para com os adultos. O grupo manifestava gostos e preferências através da expressão dos seus sentimentos relativamente à situação ou objeto em causa e mostravam bastante interesse em experimentar atividades novas.

Relativamente ao desenvolvimento motor, as crianças eram na sua maioria autónomas na realização das suas rotinas diárias. A maioria demonstrava comportamentos de apoio ao outro, as mais velhas ajudavam as mais novas e as menos autónomas, mas denotava-se alguma dificuldade em saber esperar pela sua vez ou em partilhar. Tentavam compreender, respeitar, cumprir as regras da sala e dos jogos, mas a competitividade, o querer ganhar e ser o primeiro, por vezes gerava alguns conflitos. Estes comportamentos e atitudes eram alvo de reflexão e avaliados com o adulto no momento em que se verificavam, ou debatidos no final do dia.

As crianças demonstravam um grande interesse pelas atividades motoras, revelam prazer em explorar e utilizar várias modalidades ou materiais dando opiniões sobre os seus trabalhos. Verificou-se que a maioria já representava e aperfeiçoou a figura humana. O grupo encontra-se na fase do jogo simbólico. De forma a potenciar e desenvolver este estágio,

realizavam-se também muitas atividades no exterior, onde as crianças podiam escolher amigos para participar nos seus jogos. Apreciavam as brincadeiras do tipo faz-de-conta e incorporavam situações da vida real e do quotidiano nas suas brincadeiras.

Individualmente, e em grupo, criavam-se oportunidades para as crianças recriarem e inventarem histórias e personagens, identificarem alguns sons, cantarem canções, reconhecerem instrumentos e até dançarem realizando movimentos básicos em sequências coordenadas.

No domínio da linguagem oral e abordagem à escrita as crianças eram levadas a compreender mensagens orais e a utilizar a linguagem oral com correção. Verificou-se a necessidade de promoção de atividades para desenvolver a linguagem, pois algumas crianças apresentavam dificuldade na linguagem e na articulação correta das palavras, sendo facilmente perceptível a recorrência a expressões brasileiras.

O grupo reconhecia e identificava alguns números, todos reconheciam e efetuavam contagens até dez, gostavam de contar em conjunto e de resolver problemas simples do quotidiano. Conseguiram interpretar tabelas simples, como a de presenças, e reconhecer algumas formas geométricas e demonstravam curiosidade e interesse pelo espaço envolvente e o mundo que as rodeava. Reconheciam e identificavam partes do corpo e manifestavam comportamentos de respeito pela conservação da natureza.

As capacidades de compreensão e expressão oral demonstradas pelas crianças, as suas capacidades de interpretação de tabelas e reconhecimento de formas geométricas, bem como o respeito pelos elementos da natureza mostrar-se-iam importantes para o sucesso das atividades propostas, pois as tarefas teriam como base uma narrativa sobre animais.

No que diz respeito a necessidades educativas complementares, apenas uma das crianças esperava avaliação da equipa de intervenção precoce a nível da terapia da fala.

Em termos socioeconómicos, a maioria encontrava-se no perfil de classe média, os pais trabalhavam todos por conta de outrem. A maioria das crianças estava integrada em agregados familiares nucleares, vivendo com os pais e os irmãos. Existiam quatro crianças em agregado familiar monoparental, a viver com a mãe (de acordo com os dados recolhidos no Anexo II).

## **2. Prática em contexto**

A minha PISJI, num quadro de IA, decorreu no contexto de EPE, no ano letivo de 2020/21. Neste capítulo do relatório irei, primeiramente, descrever as tarefas/atividades propostas e as resoluções e diálogos das crianças e, por fim, apresentarei a respetiva reflexão.

## **2.1. Ação em Contexto de Educação Pré-Escolar**

A PISJI desenvolvida no âmbito deste projeto de IA decorreu no contexto de EPE, numa sala de jardim de infância inserida no setor público. As experiências aqui apresentadas resultam da observação participante e da intervenção planificada, enquanto educadora estagiária, e tiveram como principal foco promover noções matemáticas com especial destaque para o desenvolvimento da orientação espacial, através de atividades lúdicas/jogos com recurso à narrativa, dramatização e à utilização de diferentes materiais manipuláveis e tecnologias educativas, nomeadamente, o robô Bee-Bot.

As tarefas/atividades foram concebidas com base nos interesses do grupo de crianças e nos objetivos específicos definidos nesta IA, procurando articular os princípios orientadores das OCEPE com as práticas educativas em sala. Cada proposta de tarefa/atividade teve como propósito central observar e promover a utilização de noções espaciais de orientação e de lateralidade, bem como o desenvolvimento de processos matemáticos. As atividades desenvolvidas procuraram respeitar o ritmo de aprendizagem das crianças, fomentar a curiosidade, a autonomia e o espírito crítico, criando oportunidades para experimentar, dialogar, estimular o uso da linguagem matemática em contexto significativo e e construir noções matemáticas através da ação, com ênfase no jogo.

Seguidamente, serão descritas as tarefas/atividades propostas e exploradas com o grupo de crianças, acompanhadas de registos de observação, excertos de diálogos e reflexão sobre as aprendizagens promovidas em cada momento.

### **Tarefa 1 - O Percurso da Borboleta**

A primeira tarefa/atividade, intitulada “O Percurso da Borboleta”, foi desenvolvida no dia 26 de abril de 2021. Teve como objetivos principais explorar e reconhecer termos relacionados com orientação (para a frente, para trás e para o lado), descrever relações espaciais e determinar a posição das crianças em relação a outros objetos no espaço, trabalhar a sequenciação temporal e espacial dos acontecimentos, compreender e aplicar a noção de reversibilidade, ao percorrer trajetos inversos, desenvolvendo, simultaneamente, processos matemáticos como comunicar, raciocinar e resolver problemas.

De forma a contextualizar a tarefa comecei por cantar uma canção alusiva à primavera. Enquanto cantávamos, as personagens representativas (elaboradas em cartão) eram colocadas sobre um paraquedas invertido (Figura 3).



Figura 3- Enquadramento da atividade com a “Canção Primavera”

Esses elementos foram, depois, utilizados para contar a história do livro pop-up “Voa, Voa Borboleta”, de Gordon Volke que funcionou como suporte visual e manipulável para favorecer a compreensão da narrativa e facilitar a recriação do percurso da personagem principal, a borboleta.

“Voa, Voa Borboleta” descreve a viagem de uma borboleta por um jardim onde vai encontrando diferentes animais, segundo uma ordem específica. A história, com um enredo baseado na partilha e na relação com o outro, permitiu criar um contexto lúdico que serviu de cenário para abordar noções e processos matemáticos.

A dramatização da história foi realizada com o apoio de um tapete (Figura 4), feito em cartão, dividido em quadrados (15 cm×15 cm) com algumas ilustrações do *habitat* dos animais.



Figura 4 - Dramatização da história "Voa, Voa Borboleta"

Ao longo da história, foram sendo colocadas diversas questões que permitiram às crianças antecipar e reconstruir os acontecimentos, à medida que a borboleta ia chegando

junto dos diferentes animais que protagonizam a história. Ao chegar junto do último animal, a minhoca, foi-lhes proposto que recriassem o percurso da borboleta, assumindo o seu papel e interagindo com os restantes animais da história (Figura 5).



Figura 5- Criança a colocar-se no lugar da borboleta

Foi, portanto, sugerido que uma das crianças se colocasse no lugar da borboleta, no quadrado junto à minhoca, e descrevesse o percurso, recorrendo à terminologia adequada, nomeadamente, para a frente, para trás, primeiro, depois, ao lado, perto, longe. Enquanto uma criança verbalizava e fazia o registo com setas no tapete quadriculado, assinalando a direção e sentido do percurso realizado pela personagem.

Este momento permitiu às crianças desenvolverem a capacidade de organizar a sequência dos encontros com os animais, de forma lógica e coerente, promovendo a sequência temporal e o raciocínio espacial. Através de um diálogo rico e participado (Diálogos 1 e 2), emergiram ideias divergentes sobre a ordem dos animais a visitar para pedir desculpa, o que motivou um confronto de perspetivas e, conseqüentemente, criou situações de conflito cognitivo e a necessidade de reorganização do pensamento. Deste modo, ao questionar as crianças acerca do percurso da borboleta e da sua atitude para com os animais e deles para com ela, bem como a atitude que teriam se fossem a borboleta, a opção de "voltar para trás" e pedir desculpa aos amigos, gerou um debate sobre a diferença entre seguir a ordem inversa e retomar o início da história.

*Educadora Estagiária Xana<sup>2</sup> – Carolina, és agora a borboleta e vais pedir desculpa a todos os outros animais. Podes explicar qual o percurso para os encontrar?*

*Carolina – Vou voltar para trás!*

*Xana – E ao voltar para trás, qual é o primeiro animal a que vais pedir desculpa?*

*Carolina – Joaninha!*

*Miguel – Não é nada! É ao sapo.*

*Xana – Porquê?*

*Miguel – Porque a seguir à minhoca está o sapo, olha...mesmo em frente!*

*Carolina – Mas o primeiro animal da história é a joaninha!*

*Samuel – Carolina, olha...à tua frente está o sapo! A joaninha está muito longe!*

*Xana – Sim... A borboleta, até chegar à minhoca, encontrou os animais por uma ordem.*

#### Diálogo 1- Escolha da ordem dos animais a pedir desculpa

A questão inicial poderá não ter sido explícita e, após a exposição do raciocínio de cada uma das crianças, houve necessidade de reorganizar o pensamento para que todos conseguissem perceber que consoante a ordem escolhida, assim seriam os animais encontrados. Desta forma, a localização relativa de cada animal dependia da determinação do sentido da deslocação: realizar o percurso no sentido inverso tendo como ponto de partida a posição onde estavam (“voltar para trás”, posição da minhoca) ou recomeçar a história (“andar para a frente, posição da joaninha).

A intencionalidade da exploração destas ideias e não de as impor promoveu nas crianças a necessidade de definirem um percurso. Esta ação gerou um clima de comunicação, de espírito crítico e partilha entre todos, de modo a que cada uma sentisse que as suas ideias e descobertas eram tidas em conta e, assim, podiam apropriar-se de noções e conhecimentos matemáticos.

*Xana – Carolina estás junto da minhoca e disseste que ias voltar para trás. Qual o primeiro animal a que vais pedir desculpa?*

*Miguel – Sapo!*

*Xana – Porquê?*

*Gabriel – Xana... porque vai andar para trás! Encontra logo o sapo ao virar...a Joaninha está mais longe dela!*

*Luís – Não... Tem de pedir desculpa primeiro à Joaninha!*

---

<sup>2</sup> “Xana” - nome pelo qual era conhecida a Educadora Estagiária e, a partir deste momento, nome que surge nos diálogos

*Carolina – Já estou confusa!*

*Fabiana – Vai pedir desculpa à Joaninha e em número dois à abelha...*

*Luís – Segundo, não é dois...*

*Todos – Depois à lagarta, ao sapo e à minhoca.*

*Carolina – Não... Mas... primeiro não é o sapo?*

#### Diálogo 2-Confronto de ideias da ordem dos animais a pedir desculpa

Foi notório o uso de vocabulário matemático, por parte das crianças que demonstraram compreensão da noção de ordem (primeiro, segundo, ...), bem como das noções de “voltar atrás”, “à frente” e “longe”.

Quando surgiu a confusão sobre o percurso a considerar, foi sugerido às crianças que alinhassem as personagens (em cartão) pela ordem em que surgiam na história (Figura 6), o que permitiu a transição da oralidade para a representação física.



Figura 6- Apresentação/alinhamento das personagens

A reflexão em grande grupo e a valorização das diferentes formas de pensar, num ambiente de partilha, escuta ativa e respeito pelas ideias dos outros (Diálogo 3), desenvolveu noções geométricas na subárea Orientar, no aspeto Localizar, ao especificar localizações e descrever relações espaciais.

*Xana – Carlota, estavas confusa, agora que colocámos os animais pela ordem da história, manténs a tua resposta, sapo?*

*Miguel – Eu também disse o Sapo, Xana!*

*Gabriel - Xana...sim... porque vai andar para trás! Olha...(aponta)*

*Xana – Voltar para trás? Mas onde está a borboleta?*

*Luís- Oh...a borboleta pode voar!!! E a Joaninha é a primeira da história!*

*Miguel- Mas ela está na minhoca, não é Xana? E ao lado é o sapo, depois a minhoca, depois a abelha e a joaninha é a última! Não é a primeira!*

*Xana- Sim Miguel! Mas o Luís também tem razão! Porque a ordem dos animais, depende de onde começa a Borboleta a pedir desculpa!*

#### Diálogo 3 – Confronto de ideias

A discussão sobre o percurso a seguir reforçou a noção que a ordem dos acontecimentos depende do ponto de partida e permitiu potenciar a noção de reversibilidade ao podermos percorrer o trajeto de forma inversa.

A tarefa culminou com uma comparação entre o final da história recriado pelas crianças e o final apresentado no livro (Diálogo 4).

*Xana –E esvoaçou à procura da Joaninha, da Abelha, da Lagarta e da Rã...*

*Luís – Estão a ver? Pediu desculpa primeiro à Joaninha!*

*Xana – Tal como vocês fariam, a borboleta voltou a procurar os outros animais para lhes pedir desculpa, teve a mesma atitude, no vosso final seguiu outro percurso, voltou para trás de onde estava e, no livro outra, voltou ao início da história e ao primeiro animal que encontrou!*

#### Diálogo 4 – Observação sobre o final da história

Essa comparação fomentou o espírito crítico, permitindo às crianças identificar semelhanças e diferenças entre as duas versões, promovendo a construção do conhecimento através da experimentação e da validação coletiva de hipóteses.

Assim, a tarefa revelou-se extremamente significativa no desenvolvimento da linguagem matemática, evidenciando o uso espontâneo de termos de ordem (primeiro e segundo), de orientação (à frente, voltar atrás), de relações espaciais (longe de, perto de) e a consolidação de noções matemáticas através do jogo simbólico, da dramatização e da comunicação oral em contexto lúdico e participativo.

Ao longo da história, as crianças foram incentivadas a antecipar e a reconstituir os acontecimentos. No final, foi-lhes solicitado que recriassem o percurso. Este pedido, embora inserido num contexto lúdico e narrativo, encerrou objetivos matemáticos claros, nomeadamente no domínio da sequenciação, da orientação espacial e da representação mental de trajetos. Ao tentar reconstruir a sequência temporal e espacial dos eventos, as crianças mobilizaram a capacidade de organizar informações numa ordem lógica, o que, segundo as OCEPE, “permite compreender a relação entre acontecimentos e desenvolver a noção de antes e depois, fundamental para o pensamento lógico-matemático” (Silva *et al.*, p.

88). Para Clements e Sarama (2009), ordenar acontecimentos contribui para a compreensão de padrões e de algoritmos, competências estruturantes para aprendizagens futuras. Durante a discussão coletiva, surgiram divergências quanto à ordem dos encontros da borboleta com os animais, gerando um conflito cognitivo que exigiu confronto de perspectivas, argumentação e negociação. Este desafio traduziu-se num jogo, que pode ser classificado como dramático de orientação espacial (com percurso estruturado), cujo objetivo era realizar o percurso da borboleta e devido às divergências sentidas, ao confronto e negociação de ideias promoveu a comunicação matemática.

Esta dinâmica integra o aspeto Orientar, da Geometria, referido nas OCEPE, que sublinha que “a aprendizagem da matemática no pré-escolar envolve localizar e deslocar-se no espaço, interpretando e produzindo descrições espaciais” (p. 88). A verbalização do percurso implicou a construção de representações mentais e a comunicação matemática precisa, competências apontadas por Bishop (1991), referido por Moreira e Oliveira (2004), como essenciais para a literacia espacial.

O recurso a um contexto narrativo e lúdico, alinham-se com a perspectiva que defende que “as crianças constroem o sentido de orientação espacial através da exploração ativa, da comunicação e do uso de referências espaciais partilhadas” (Silva *et al.*, 2016, p. 88), constituindo uma base sólida para aprendizagens matemáticas posteriores.

## **Tarefa 2 - Cada animal na sua “casa”**

No dia seguinte ao da história “*Voa, Voa Borboleta!*”, 27 de abril de 2021, as crianças mostraram-se motivadas para interagir com os animais da narrativa, pedindo para brincar com as personagens no jardim de cartão que representava o cenário da história. Aproveitando o seu interesse espontâneo, propus um desafio, ou seja, a realização de um jogo de orientação espacial com percurso estruturado onde cada criança teria a oportunidade de recriar o jardim, num formato individual, utilizando uma folha A3, com uma grelha vazia (dez colunas por sete linhas).

O objetivo do jogo seria a transposição dos animais para a grelha da folha. Esta atividade permitiria à criança desenvolver competências de orientação espacial (lateralidade), introduzir noções de transposição e correspondência entre espaços (passagem do jardim grande para a folha), explorar a capacidade para interpretar as posições dos animais e localizá-los, estimulando o raciocínio lógico-matemático com recurso à comunicação matemática e à resolução de problemas. Usando o seu jardim individual, a criança colaria a imagem de cada um dos animais da história no quadrado correto da folha, isto é, nas posições correspondentes às do tapete. A proposta foi acolhida com entusiasmo e cada

criança recebeu os materiais necessários: folha quadriculada e as imagens dos animais para colar (Figura 7).

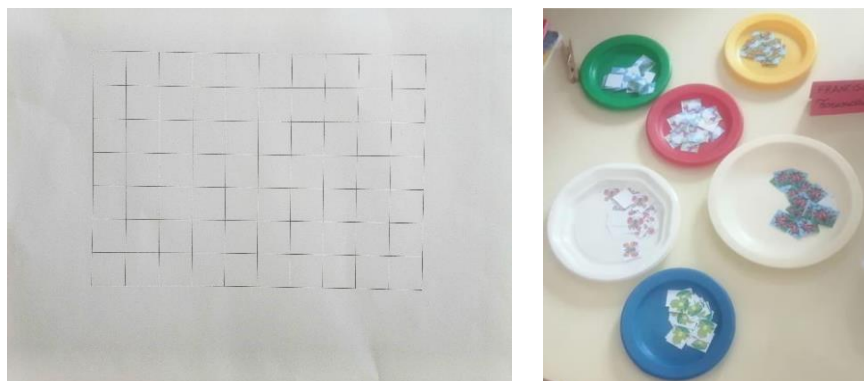


Figura 7-Recursos disponibilizados

Durante a tarefa/atividade, a maioria das crianças deslocava-se para consultar o tapete, regressando em seguida ao seu lugar, para efetuar a colagem. No entanto, à medida que iam sendo questionadas sobre as suas estratégias para identificar a posição correta dos animais, emergiu uma dificuldade comum: a orientação do tapete não coincidia com a orientação da folha, o que dificultava a transposição espacial. De facto, como estavam sentadas em diferentes sentidos e direções, algumas crianças confundiam os lados e os sentidos, revelando insegurança na organização do espaço na grelha para a posterior colagem dos animais. Perante a situação, surgiu a necessidade de colmatar a dificuldade sentida (Diálogo 5).

*Xana – O vosso jardim está a ficar igual ao “meu”?*

*Carla – Não... Não consigo!*

*Xana – Porquê? Que dificuldade estás a sentir?*

*Carla - Não sei... não consigo!*

*Xana - O vosso jardim está na mesma posição do” meu” jardim?*

*Carla - Não... Acho que o meu está deitado de lado!*

*Xana - E como podemos resolver isso?*

*Carla - Vou meter ao lado do teu!*

*Xana - O que acham da ideia da Carla?*

*Gabriel - Todas as folhas aí (aponta para o chão) vai ficar uma confusão!*

*Xana - E como podemos resolver?*

*Gabriel – Temos de virar as mesas, para ficarem todas iguais!*

*Carla- Mais confusão é...mexe-te tu!*

#### Diálogo 5 – Evidência de dificuldades sentidas

A Carla perante a dificuldade sentida e na procura de operacionalizar a solução, prontamente, foi colocar a sua folha em paralelo com o jardim de cartão (Figura 8), mas concluiu que não era viável para todos.



Figura 8 - Posição da folha da criança na mesma do jardim de cartão

Perante esta consciência do grupo, reorganizei a dinâmica do jogo. Deste modo, optei por erguer o tapete, verticalmente, de forma visível para todos (Figura 9) e sugeri que as crianças se posicionassem livremente para efetuar as colagens, podendo optar por ficar nas mesas ou no chão, salientando que a liberdade de escolha e de movimento não fosse uma condicionante.



Figura 9 - Reorganização da tarefa/atividade

Após nova reorganização e tentativa de perceber se o problema de transposição dos animais do tapete para a grelha de cada um estava resolvido, sugeri a colagem do primeiro animal em grande grupo, como forma de apoiar a organização espacial individual.

As crianças não estavam familiarizadas com tabelas, por isso, levaram algum tempo a perceber onde e como procediam à colagem dos animais, mas a discussão em grande grupo (Diálogo 6), respeitando o tempo de cada um, foi indispensável e promotora da exploração das noções de localização e posição no espaço (perto, longe, em cima, em baixo, ao lado) e de contagem.

*Manuela - Xana a joaninha fica no meio (aponta). Xana - No meio do jardim?*

*Manuela – Não! Aqui... aqui no canto da folha... tem ‘coisinhos’ que eu vi à volta e depois eu coleí!*

*Xana - E o que são esses ‘coisinhos’?*

*Manuela – Hum... Não sei!*

*Xana - Quem ajuda? Qual a forma destes “coisinhos”?*

*Luís- São quadradinhos!*

*Xana - Sim, são quadrados pequeninos...quadradinhos! E contaste os quadradinhos para colar a joaninha?*

*Manuela - Não...vi que era ao cantinho!*

*Xana - No cantinho?! Já sabemos que é no cantinho direito, mas em que quadradinho?*

*Gabriel – Um quadradinho para o lado e um para cima!*

*Luís – Não. Na linha de cima e na outra linha de lado, aí desse cantinho (aponta para o canto direito).*

*Xana- Linha de cima? Linha de lado? Podes explicar?*

*Luís - Xana, contas: um, dois para o lado...*

*Xana – Assim? (começo de cima para baixo, início da tabela).*

*Todos- Não, Xana!!! Isso é para baixo!*

*Xana- Então? E para baixo não é linha?*

*Luís – Sim...a linha de cima e a linha de lado!*

#### Diálogo 6– Colagem do primeiro animal na grelha, em grande grupo

Este momento coletivo permitiu organizar o pensamento do grupo e levou à valorização do erro como oportunidade de aprendizagem, incentivando a reformulação de estratégias. Após esta colagem conjunta, as crianças retomaram a atividade individual com maior autonomia e confiança (Diálogo 7).

*Xana – Onde vão colar o próximo animal?*

*Gabriel - Aqui...perto da joaninha!*

*Xana – E qual é o animal que está mais perto da joaninha?*

*João- Xana conta de lado.*

*Xana- De lado? Podes explicar?*

*João- Assim... (aponta e faz uma linha na diagonal)*

*Xana- Não. Podes contar apenas para cima, para baixo, para um lado e para o outro, dos quadrados!*

*João- A abelha e a minhoca estão as duas perto...a minhoca está 1, 2, 3 para baixo e 1,2 para o lado e a abelha está 1 para baixo e 1, 2, 3, 4 para o lado.*

*Xana- Muito bem João! Já podes colar esses dois animais, tendo como ponto de partida a joaninha. Mas qual está mais próximo?*

*João- Xana, é igual! São cinco quadradinhos da joaninha até a abelha e da joaninha até a minhoca também são cinco.*

*Xana –Concordam com o João?*

*Maria – Eu acho que é a abelha. Vou colar a abelha, em baixo da joaninha, mas mais para o lado.*

*Xana- Quantos quadradinhos para o lado?*

*Carolina- Sim... Em baixo Maria, mas mais para o lado... 1, 2, 3, 4 e colas no quadradinho 5. E a minhoca é mais para baixo, mas só dois para o lado. Por isso é igual.*

*Xana – Então? Qual está mais perto?*

*Todos- Igual!*

*Xana- Sim.... Estão à mesma distância! E qual o animal [que está] mais longe?*

*Joaquim – A lagarta é que está mais longe.*

*Xana- De quem?*

*Joaquim – De todos!!!*

*Luís – Não, não...olha lá o sapo ao pé!*

*Samuel- Pois está...é só dois para o lado e um para baixo.*

*Xana- Ainda não referiram um dos animais.*

*Lara- É a minhoca! Está ao lado da lagarta!*

*Fábio- Ah! Não está nada ao lado!*

*Lara- Ao lado sim. Está para o lado!*

*Sebastião- Não está mesmo ao lado, mas está para este lado: 1,2,3,4,5.*

*Xana: Talvez a Lara queira dizer que a minhoca está na mesma linha da lagarta, mas 5 quadradinhos para o lado direito.*

Diálogo 7 – Exploração em grande grupo

A colagem das restantes personagens foi realizada individualmente, respeitando a forma/estratégia de cada criança e a necessidade, ou não, de ir ver ao tapete. Durante a atividade fui apoiando e questionando a escolha de cada criança sem fornecer orientações específicas para o lugar correto das personagens, o que me permitiu perceber a noção de orientação espacial das crianças e ficar com esse registo para poder analisá-lo e constatar, posteriormente, a sua evolução.

As questões orientadoras colocadas foram no sentido de chegar aos termos “linha” e “coluna”, para conjuntamente se irem apropriando de noções espaciais e da linguagem matemática, essencial para representar e comunicar ideias espaciais de acordo com as OCEPE. Cada criança usou estratégias diferenciadas, ou seja, algumas contavam a partir do canto da folha, outras associavam a posição a um ponto de referência visual (ex.: flor, árvore), e outras pediam confirmação aos pares ou adultos, promovendo cooperação e validação mútua.

Foi possível observar uma evolução na utilização da linguagem matemática. Expressões como “linha, coluna, canto, no meio, ao lado, em cima, à esquerda, à direita”, foram sendo progressivamente incorporadas pelas crianças nas suas verbalizações espontâneas, revelando avanços na referenciação espacial e no desenvolvimento de linguagem específica. Tal como preconizado nas OCEPE, este tipo de vocabulário deve ser introduzido de forma contextualizada e significativa, emergindo das experiências concretas das crianças.

No decorrer da tarefa/atividade algumas crianças verbalizaram as suas ações em voz alta, enquanto eram incentivadas a confirmar a sua ideia (Figura 10). As dificuldades na transposição revelaram que esta noção é complexa, mas que se vai construindo. Todos partiram para a colagem do animal seguinte em igualdade de condições, contudo, à medida que iam colando tendo apenas o animal anterior como referência, existia o risco de caso fosse mal posicionado, todos os outros ficarem igualmente incorretos.

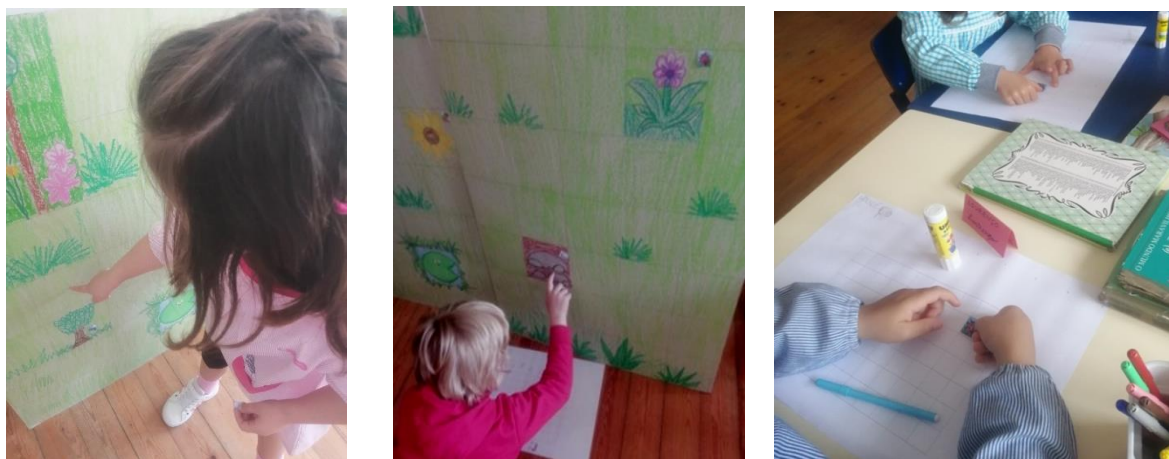


Figura 10 - Colagem das personagens na tabela

No final da atividade, foi sugerido que as crianças partilhassem os seus jardins com os colegas, comparando as localizações dos animais. Este momento de observação cruzada, permitiu-lhes identificar diferenças e semelhanças dos jardins individuais, explicar os seus raciocínios e, em alguns casos, corrigirem-se mutuamente. Constatei que algumas crianças sobrepueram as suas folhas junto à janela e viam se as imagens coincidiam. Esta partilha revelou-se fundamental para desenvolver o pensamento crítico e a capacidade de autoavaliação, bem como para reforçar a consciência de grupo e o respeito pelas estratégias dos outros.

Relativamente aos resultados, a maioria das crianças distribuiu/dispersou os animais pela folha e colocou-os nos quadradinhos (Figura 11), mas houve os que não dominaram a noção correta do espaço e da dispersão dos animais.

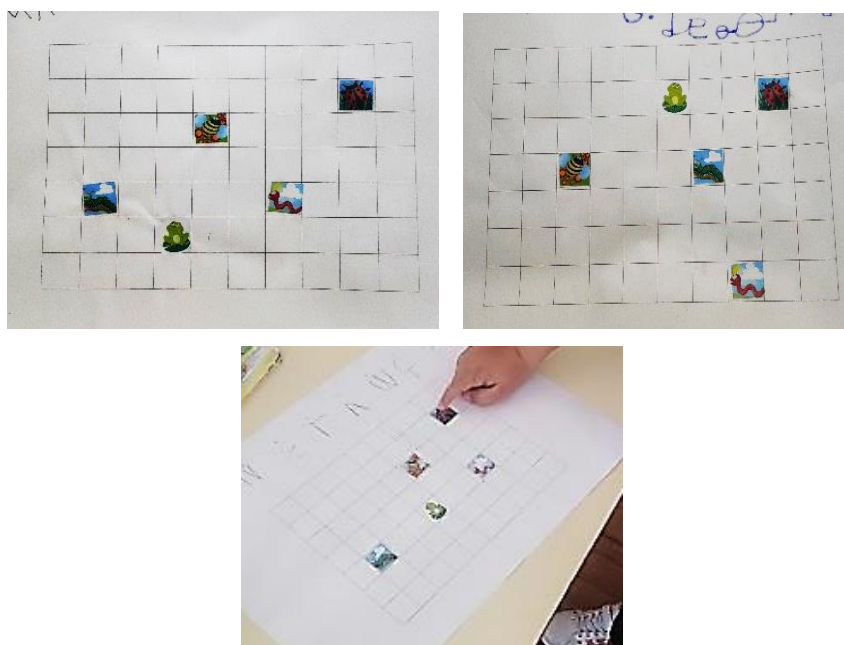


Figura 11 - Exemplos representativos da colagem dos animais (transposição)

Da análise dos registos é possível constatar as diferenças, significativas, entre os dois grupos etários na capacidade de posicionar corretamente os animais na grelha. No grupo dos 3/4 anos, quatro crianças, das nove presentes, não conseguiram colocar nenhum animal no quadrado correspondente e apenas uma conseguiu acertar três animais. No grupo dos 5/6 anos, duas crianças não conseguiram posicionar nenhum animal corretamente, mas a maioria “acertou”: duas colocaram um animal correto, quatro conseguiram posicionar dois animais corretamente e uma criança foi capaz de colocar todos os animais nos quadrados previstos. Referir ainda que o animal que foi colocado corretamente pela maioria das crianças foi a abelha. Talvez por ser o segundo animal a ser colocado, beneficiando da memória recente do grupo e da referência anterior (joaninha). Estes resultados confirmam que a noção

de orientação espacial e de correspondência em grelhas é construída de forma gradual e depende da idade e da experiência da criança. O facto de várias crianças mais novas dispersarem os animais pela folha sem atender às coordenadas demonstra que ainda se encontram numa fase inicial, onde a percepção visual global prevalece sobre a precisão espacial. Piaget e Inhelder (1956) descrevem este desenvolvimento como um processo progressivo, em que a criança passa de uma percepção global do espaço para uma organização mais estruturada. Já as crianças de 5/6 anos evidenciaram uma maior consolidação, aproximando-se do que Van Hiele (1986), referido por Clements e Sarama (2014) define como os primeiros níveis de raciocínio geométrico, em que se começa a compreender relações espaciais mais sistematizadas

Globalmente, a tarefa/atividade promoveu noções matemáticas significativas, destacando-se o desenvolvimento das noções de orientação espacial, a noção de distância associada à contagem sequencial de quadrados e a capacidade de transposição de posições de um cenário tridimensional (jardim e figuras em cartão, no chão) para a uma grelha bidimensional. Estes aspetos encontram-se em consonância com as OCEPE, nas quais se sublinha a importância da exploração do espaço e das formas através de experiências lúdicas e intencionais e contextualizadas. Denotando ainda um impacto positivo no grupo, ao promover progressos visíveis na utilização de linguagem matemática, ao reforçar a cooperação e a comunicação entre as crianças, ao estimular o pensamento crítico e favorecer a autoavaliação coletiva através da comparação entre as colagens efetuadas na grelha de cada um. Assim, a tarefa/atividade demonstrou que o recurso a jogos de orientação espacial, aliados a materiais, regras bem definidas, desafios de correspondência espacial, constitui uma estratégia pedagógica relevante para o desenvolvimento da orientação espacial, da linguagem matemática e das primeiras formas de raciocínio geométrico, ao mesmo tempo que evidencia diferentes ritmos de aprendizagem entre faixas etárias, exigindo diferenciação pedagógica. Para colmatar algumas dificuldades, poderia ter começado com grelhas mais reduzidas ou com pistas visuais adicionais (como cores ou símbolos) para as crianças de 3/4 anos, enquanto para as mais velhas poderia ter sido benéfico, posteriormente, aumentar a complexidade, incentivando também o uso de linguagem matemática mais precisa.

O tempo concedido, a liberdade de movimento e os ajustes feitos durante a ação foram determinantes para uma participação ativa, permitindo que cada criança concluísse a tarefa ao seu ritmo, com tempo para experimentar, errar e reformular estratégias, sem se desmotivar. A atenção individualizada e a escuta das ideias de cada uma favoreceram a apropriação da linguagem matemática, com a sua progressiva incorporação no diálogo. Para além do desenvolvimento de competências matemáticas, a tarefa/atividade promoveu também a cooperação, a reflexão crítica e a construção de conhecimento em contexto de jogo, confirmando o papel central do lúdico no processo de aprendizagem na EPE.

### Tarefa 3 - O percurso da borboleta, seguindo uma ordem

Na tarefa/atividade 3, intitulada “O Percurso da borboleta, seguindo uma ordem”, explorada no dia 28 de abril de 2021, cada criança recebeu uma nova folha quadriculada na qual já estavam representados os animais (a folha da tarefa anterior, preenchida pelas crianças, foi guardada como registo avaliativo). Partindo deste material, ou seja, da grelha corretamente preenchida (Figura 12), foi-lhes explicado que teriam de ajudar a borboleta a realizar um percurso, tal como na história, cumprindo as regras definidas.



Figura 12 – Grelha disponibilizada

A borboleta deveria iniciar o seu percurso na “porta do jardim” (assinalada a verde, no canto inferior direito) e deslocar-se até à minhoca, passando por todos os animais da história e respeitando a ordem temporal (joaninha, abelha, lagarta, sapo e minhoca). O percurso deveria ser realizado através de deslocações para a frente, para trás, para a direita e/ou para a esquerda. Sempre que surgissem dúvidas, as crianças poderiam recorrer como estratégia de apoio, à sequência visual dos animais que estava organizada pela ordem correta e visível para todos.

O objetivo da tarefa/atividade foi consolidar a compreensão da sequência espacial e temporal de um percurso previamente explorado, oral e fisicamente, pelas crianças, promovendo simultaneamente a capacidade de representação gráfica de trajetos. A criança em idade pré-escolar deve ser incentivada a “orientar-se no espaço, antecipar trajetos e utilizar representações para comunicar percursos” (Silva *et al.*, 2016, p. 83).

A exploração espacial associada às noções de direção e lateralidade, bem como à capacidade de antecipação e planificação permitiu às crianças prever o trajeto antes de o registar, assim como desenvolver a contagem das quadrículas, compreendendo que a quantidade total correspondia ao último número enunciado. Paralelamente, foram promovidas situações de comparação entre diferentes percursos, incentivando os processos matemáticos de comunicar, raciocinar e resolver problemas.

A tarefa/atividades iniciou-se com um diálogo, em grande grupo (Diálogo 8), no qual foram reforçadas as regras, nomeadamente, a ordem dos animais, e clarificados os pontos de partida e de chegada.

*Xana- A Borboleta para chegar até à minhoca teve de passar por todos os animais da história.  
Qual a ordem dos animais?  
Salvador – Primeiro a joaninha...  
Dora- Depois a abelha, a lagarta, o sapo e a minhoca.  
Xana – Muito bem! Vamos traçar o caminho, seguindo pelos quadradinhos e respeitando a ordem que já sabem muito bem. Mas vamos partir de onde?  
Vasco- Da porta do jardim, que está cá em baixo da folha!  
Xana- E onde vamos terminar?  
Matilde- Na minhoca!  
Xana- Muito bem, é um jogo. Todos perceberam as regras?  
Todos – Sim!*

#### Diálogo 8 – Revisão das regras

O diálogo introdutório evidenciou a compreensão da sequência do encontro da borboleta com os animais, bem como os pontos de partida e de chegada do percurso. Após esta preparação, as crianças traçaram o percurso da borboleta na grelha, primeiro com o dedo e, de seguida, com o lápis ou a caneta. Durante o registo individual, cada criança foi acompanhada, sendo incentivada a descrever o seu percurso, recorrendo à terminologia espacial (frente, trás, esquerda, direita). Simultaneamente, foi verificado o cumprimento da sequência cronológica e sugerida a contagem das quadrículas percorridas ou a percorrer.

Esta tarefa/atividade permitiu observar a capacidade de as crianças em interpretar e reproduzir uma sequência de acontecimentos, bem como a forma de utilizar referências visuais e numéricas para guiar a sua representação, reforçando a importância do jogo de regras, com percurso estruturado em grelha, na aprendizagem de noções espaciais.

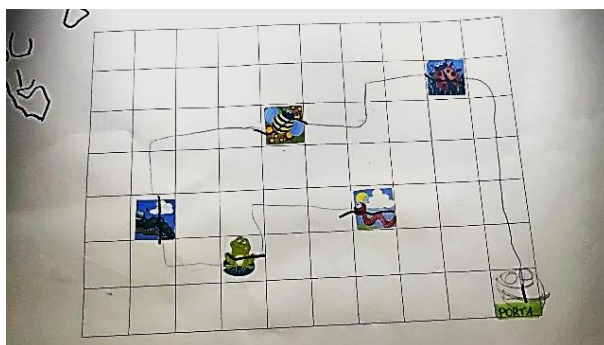


Figura 13 -Percurso realizado pelo Fábio

A Figura 13 ilustra o percurso efetuado pela criança, evidenciando o envolvimento ativo e a transposição do cenário tridimensional para o plano bidimensional (papel). Demonstra o cumprimento de regras, mas, ao serem questionadas (Diálogo 9) sobre a descrição do percurso emergiram dificuldades em utilizar uma terminologia matemática adequada, o que evidencia a necessidade de continuidade e de reforço ao nível da comunicação matemática.

*Xana - Muito bem! Partiste da porta e foste para o primeiro animal! Como fizeste?*  
*Fábio- Andei em frente, em frente, em frente, em frente, em frente, sempre a subir e depois para o lado.*  
*Xana – Que lado?*  
*Fábio – Não sei!*  
*Xana – Para o lado que estás a pegar no lápis ou do outro lado?*  
*Leonor – Da outra!*  
*Miguel- A outra, é a esquerda!*  
*Xana- Porque o Fábio traçou o percurso com a mão direita, logo a outra é a esquerda! Mas há meninos que escrevem com a esquerda.*

#### Diálogo 9 – Abordagem para exploração do percurso traçado

Quando questionado sobre a direção tomada, o Fábio descreveu o trajeto com expressões genéricas (“em frente, em frente”), revelando limitações na identificação da lateralidade. No entanto, houve a tentativa de clarificar a noção de esquerda e direita, evidenciando que estas noções ainda se encontram em construção nesta faixa etária, como salientam Pinto e Candeias (2008), e que a exploração de percursos e trajetórias é fundamental na aquisição progressiva das relações espaciais e no desenvolvimento de noções geométricas iniciais.

À medida que as crianças iam traçando individualmente os percursos, eram questionadas acerca do ponto de partida e se tinham seguido a ordem correta dos animais. Era-lhes pedido que descrevessem o percurso, utilizando terminologia matemática relacionada com a localização (frente, trás, esquerda e direita). Posteriormente, foi promovido um debate, em grande grupo (Diálogo 10), sobre o cumprimento das regras e as conclusões emanadas aquando da realização da tarefa.

*Xana- Todos partiram da porta e passaram pelos animais, pela ordem da história?*  
*Todos- Sim!*  
*Xana- E passaram todos pelos mesmos quadradinhos? Todos seguiram o mesmo caminho?*

*Gabriel – O Luís tem uma grande confusão! Muitas setas para um lado e para o outro! O meu está melhor!*

*Xana- Mas cumpriu as regras?*

*Luís- Sim... olha (levanta a folha e tenta mostrar a todos, enquanto explica e aponta)! Porta, 1,2,3,4,5, para cima, virei para a joaninha. Depois, frente 1,2,3,4, e virei para baixo para a abelha*

*Depois mais um para baixo e 1,2,3,4, para o lado, um para baixo e lado para a lagarta, três para o lado, um para baixo e 1 para o lado para o sapo, continuo em frente, 1, e 1 para baixo, 1,2,3 para o lado, dois para o lado, 1,2,3 para cima, viro para a direita, mais um e vai para baixo até a minhoca.*

*Gabriel- Que confusão! Dás muitas voltas, não viras logo para o sapo, porquê?*

*Luís – Porque fiz assim!*

*Xana- Mas cumpriu as regras que foram estabelecidas para este jogo, ou não?*

*Todos- Sim!*

*Xana- Então que podemos concluir?*

*Luís- Que temos bem, cumprimos as regras!*

*Gabriel- Sim, mas o meu está melhor!*

*Xana-Traçaram um caminho maior, utilizando mais quadradinhos para cumprir as regras do jogo, ou menos quadradinhos, num percurso menor. Os dois estão diferentes, mas ambos estão bem! Quem percorreu o menor caminho?*

*Miguel- O meu está maior! Mas, ganhei na mesma, Xana? Podemos fazer como a gente quiser?*

*Xana- Sim, é possível seguir diferentes caminhos, seguindo as regras!*

*Samuel- O meu não está igual!*

*Carolina- O meu é igual ao do Gabriel.*

#### Diálogo 10– Reflexão em grande grupo

A reflexão em grande grupo constituiu o momento central da tarefa/atividade. Ao serem convidadas a comparar os percursos traçados, as crianças compreenderam que podiam existir diferentes soluções válidas desde que respeitassem as regras estabelecidas. O diálogo revelou que algumas percorreram menos quadradinhos, embora de forma intuitiva, enquanto outras valorizaram sobretudo o cumprimento das regras.

A Carolina refere, no Diálogo 10, que o seu percurso é igual ao do Gabriel, enquanto o Samuel considera que o seu é diferente. Na tentativa de aprofundar a reflexão sobre a comparação de percursos, a forma como justificavam as suas ideias, e compreender os seus

raciocínios, questionei-as como tinham chegado a essas conclusões, incentivando-as a explicitar o pensamento através da comunicação matemática.

Verificou-se, inicialmente, que a comparação era realizada de forma predominantemente intuitiva e visual, baseada apenas na observação dos trajetos representados. Para sistematizar sugeri a contagem dos quadradinhos percorridos (ocupados com as setas), desde o ponto de partida (porta) até ao último animal (lagarta) (Figura 14), promovendo uma validação mais objetiva das diferentes soluções.

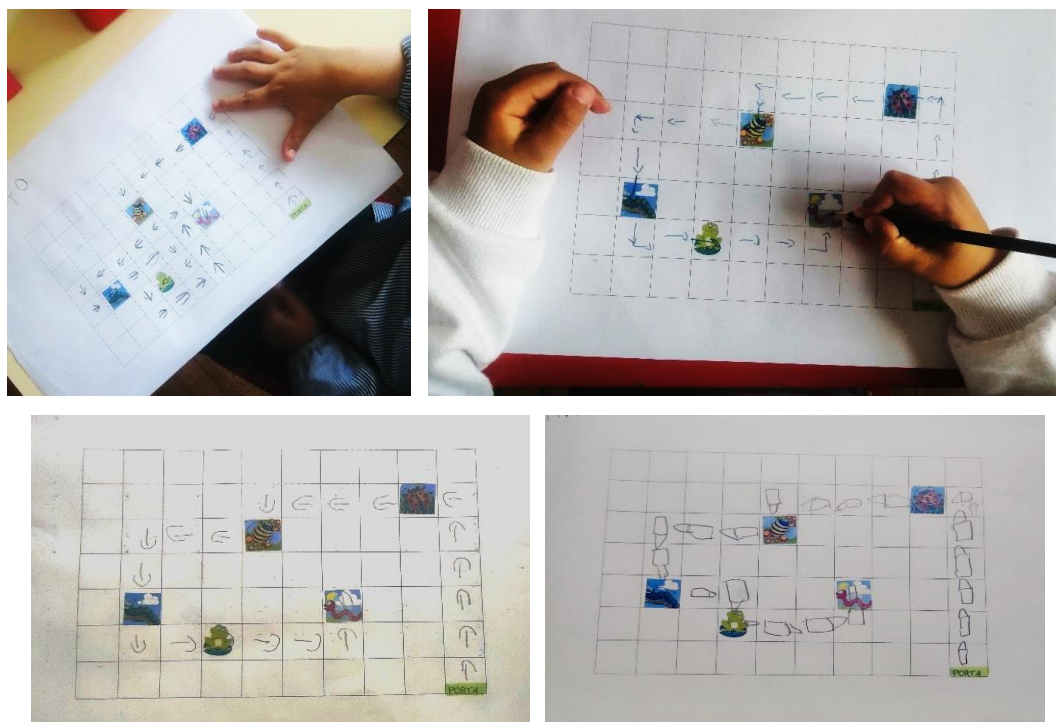


Figura 14 - Percursos comparados (Luís, Gabriel, Carolina e Samuel)

O percurso do Gabriel foi contabilizado, em grande grupo, não apresentando dificuldade na contagem, e funcionou como modelo de procedimento, ajudando as crianças mais novas que revelavam alguma dificuldade em avançar para além do número vinte. Desta forma, concluíram que o percurso do Gabriel tinha 24 quadradinhos, tal como o percurso da Carolina, provando a igualdade numérica e as direções e sentidos das setas traçadas.

O percurso do Samuel foi, em seguida, submetido ao mesmo procedimento de contagem dos quadradinhos, obtendo também o valor 24. Ao questionar se mantinha a opinião quanto à diferença ou igualdade do percurso do Gabriel surgiu uma interessante reflexão: o caminho percorrido era igual até à lagarta, só divergia em dois quadradinhos a caminho do sapo. Reconheceu, contudo, que, embora as direções fossem distintas nesse ponto, o número total de quadradinhos percorridos era idêntico, uma vez que as diferenças

se deviam apenas à mudança de direção (lagarta, trás, lado para sapo vs. lagarta, lado, trás para sapo).

Esta discussão revelou-se muito enriquecedora, pois permitiu às crianças compreenderem que dois percursos diferentes, em forma, podem ser iguais em extensão, explorando assim a noção de igualdade em termos de quantidade de passos/quadrados.

Em termos de resultados, observou-se que das dez crianças com 5/6 anos, oito realizaram um percurso semelhante ao mais direto, uma dispersou-se a partir do terceiro animal e apenas uma não respeitou as regras do ponto de partida e da ordem. Entre as nove crianças de 4 anos, três realizaram corretamente o percurso, três seguiram a ordem, mas com linhas diagonais, duas apresentaram registos confusos, apesar de acertarem em parte da sequência, e uma ligou os animais sem respeitar a ordem ou o ponto de partida. Apesar destas variações, revelou-se uma oportunidade de aprendizagem significativa, considerando a complexidade da tarefa. Para além de consolidar a noção de sequência ou ordem temporal, promoveu-se o desenvolvimento da linguagem matemática na descrição dos percursos, a contagem e a comparação de trajetos em grelha, bem como a valorização da diversidade de estratégias. Como sublinha Clements (2004), a experiência precoce com representações espaciais e jogos estruturados constitui um alicerce essencial para o pensamento matemático formal que se desenvolve, posteriormente.

Em suma, emergiram algumas dificuldades na utilização da terminologia matemática associada à localização, nomeadamente na distinção entre esquerda e direita. Estas dificuldades são expectáveis nesta faixa etária, dado que, como referem Pinto e Candeias (2008), a lateralidade constitui um processo em construção. Ainda assim, a exploração individual dos percursos, seguida do debate em grande grupo, favoreceu a tomada de consciência e a progressiva apropriação destas noções, permitindo que as crianças refletissem sobre as suas escolhas, justificassem os seus raciocínios e validassem diferentes estratégias.

A comparação dos percursos, por um lado, evidenciou que dois percursos diferentes na forma podiam ser iguais na extensão, explorando noções iniciais de medida, por outro, revelou a aceitação de múltiplas soluções corretas, desde que respeitadas as regras estabelecidas. Este aspeto articula-se com as OCEPE (2016), que salientam a importância de incentivar a criança a orientar-se no espaço, antecipar trajetos e utilizar representações para comunicar percursos.

A destacar ainda a diversidade de estratégias utilizadas pelas crianças. Enquanto algumas optaram por percursos mais diretos e curtos, outras traçaram trajetos mais dispersos e longos. Apesar dessas diferenças, todas as produções revelaram aprendizagens significativas, confirmando, de acordo com Clements e Sarama (2011), a importância da exploração de múltiplas soluções, apoiando a criatividade e a flexibilidade no raciocínio. O

debate coletivo permitiu ainda valorizar tanto os percursos mais diretos como os mais longos, reforçando a ideia de que existem várias formas de atingir o mesmo objetivo.

Do ponto de vista pedagógico, a tarefa/atividade, promoveu o desenvolvimento de competências matemáticas e de noções geométricas na subárea Orientar, no aspeto Localizar, ao especificar localizações e descrever relações espaciais. Também a promoção de atitudes de cooperação, respeito pelas regras e do trabalho a pares foi valorizado. A reflexão em grande grupo constituiu uma oportunidade para sistematizar aprendizagens, validar estratégias e favorecer a comunicação matemática entre as crianças. Globalmente, a tarefa/atividade demonstrou o potencial do jogo estruturado e da representação gráfica para favorecer aprendizagens matemáticas significativas, confirmando a pertinência de integrar, de forma recorrente, propostas semelhantes que consolidem progressivamente noções de orientação, lateralidade e medida (contagem).

#### **Tarefa 4 – Transposição dos percursos traçados para o Bee-Bot**

Após a exploração dos percursos em papel (Tarefa 3), cada criança teve oportunidade de transpor o percurso que havia elaborado, na grelha para o tapete de cartão, para que o Bee-Bot o executasse. A tarefa/atividade decorreu individualmente, com início a 29 de abril de 2021, e consistiu em reproduzir através dos comandos do robô (frente, trás, esquerda e direita) o mesmo trajeto representado na grelha e verificar se o robô percorria corretamente, no tapete, o caminho definido pelas crianças até ao destino.

Ao proporcionar às crianças o contacto com os Bee-Bots, pretendi que desenvolvessem noções de Geometria, tais como competências de orientação e relações espaciais, articulando o domínio da Matemática com as tecnologias, através do jogo de regras com programação sequencial (robótica educativa), proporcionando momentos de desenvolvimento de raciocínio, resolução de problemas, comunicação e de iniciação à programação.

Com a introdução de um novo recurso tecnológico na sala, os Bee-Bots, procurou-se criar um momento inicial de exploração e descoberta, partindo da curiosidade natural das crianças. O material foi apresentado como “as amigas” da abelha da história que estavam na colmeia a produzir mel, permitindo que as crianças observassem, manipulassem e formulassem hipóteses sobre o seu funcionamento.

O diálogo estabelecido em grande grupo (Diálogo 11) mostra este processo de descoberta, revelando a forma como as crianças interpretaram o objeto, levantaram questões e anteciparam possíveis funcionalidades do robô.

*Miguel- Xana, eu gostava de ter esse jogo!*

*Xana – Como sabes que é um jogo?*

*Gabriel – Porque não têm asas essas abelhas!*

*Xana- E porque precisávamos das asas?*

*Mara – Mas têm botões!*

*Fábio – Sim... e se colocarmos no chão e carregar em alguns botões, se calhar andam!*

*Xana – “Se calhar”? Pois, eu não sei, vamos ver?*

*Vasco – Xana, tem setas...*

*António – Tem uma cruz e uma coisa assim (faz com os dedos) parecem dois pauzinhos!*

*Xana – Quando não sabemos, o que temos de fazer?*

*Todos – Experimentar!!! (Fazem o gesto de formar um sinal de interrogação, tal como estão habituados, em situações de experimentar/investigar).*

#### Diálogo 11 – Exploração/ Apresentação da colmeia de Bee Bots

As intervenções das crianças mostram a identificação de elementos visuais (botões, setas), a associação a experiências anteriores com jogos e brinquedos, bem como a formulação de hipóteses causais, como a relação entre carregar nos botões e o movimento do robô.

A postura de devolver questões ao grupo e incentivar a experimentação (“vamos ver?”), reforçou uma atitude investigativa, promovendo a participação ativa das crianças e a construção partilhada de significados. Desta forma, o surgimento dos Bee-Bots constituiu não apenas a introdução de um recurso tecnológico, mas também um contexto privilegiado para o desenvolvimento do pensamento lógico, da linguagem e da curiosidade científica, preparando as crianças para as tarefas subseqüentes de programação e transposição dos percursos previamente trabalhados em papel.

Após a exploração e experimentação, em grande grupo, de forma a compreenderem as funcionalidades do robô foi-lhes dada a oportunidade de exploração e brincadeira livre com os Bee-Bot, no tapete (Figura 15), pois não estavam familiarizados com este material. Esta estratégia permitiu que as crianças explorassem o “brinquedo” livremente para, seguidamente, se focarem na resolução tarefa/ atividade.



Figura 15 - Manipulação livre dos Bee-Bot

Num momento posterior e individualmente, cada criança foi chamada a representar o seu percurso, transpondo-o para o do Bee-Bot, de forma a reconhecer os pontos em que este tinha de passar, utilizando o mapa (partindo da porta percorrer as casas de todos os animais, pela ordem e esquema traçados) e, assim, visualizar a relação entre o comandar o robot e as ideias previamente estabelecidas aquando do percurso efetuado, desenvolvendo noções geométricas na subárea Orientar, no aspeto Localizar, ao especificar localizações.

A primeira criança a experienciar esta etapa foi convidada a planificar oralmente o percurso antes da execução, identificando as direções a utilizar e antecipando os comandos necessários. Este momento permitiu observar a capacidade de transposição entre a representação gráfica bidimensional e a ação concreta do robô, bem como de mobilização da linguagem espacial e da noção de sequência temporal ( Figura 16).



Figura 16 - Transposição do percurso da Carolina (da folha para o Bee-Bot)

Durante a programação e execução do percurso, a criança foi incentivada a verificar o efeito de cada comando, a refletir sobre eventuais erros e a proceder aos ajustes necessários, promovendo processos de raciocínio, resolução de problemas e comunicação matemática (Diálogo 12). Esta primeira experiência funcionou, simultaneamente, como momento de aprendizagem individual e como referência para as outras crianças que observavam, contribuindo para a compreensão coletiva das regras e do funcionamento do robô.

*Xana - Carolina, como é que vais fazer?*

*Carolina - É... 1, 2, 3, 4, 5. Cinco para a frente (conta na folha)!*

*Xana- Ah, cinco para a frente. Podes dar essa indicação à tua abelhinha (Bee-Bot).*

*Carolina - (carrega no botão para a frente). 1, 2, 3, 4, 5... Cinco para a frente.*

*Xana- E agora?*

*Carolina- Agora vira para o lado!*

*Xana - Então, vamos ver como é que vai virar. Para que lado é que vira?*

*Carolina- Para este (aponta).*

*Xana- E qual é esse lado?*

*Carolina- É para o lado esquerdo.*

*Xana- Então dá essa indicação ao Bee-Bot. E, assim, já fica em cima da joaninha? É que a primeira paragem é na casa da joaninha!*

*Carolina - Não, tem de andar para a frente!*

*Xana- Quantas vezes para a frente?*

*Carolina- Só uma vez!*

*Xana- Então dá a indicação à tua abelhinha e vamos confirmar se pára em cima da joaninha? Go.*

#### Diálogo 12- Programação do robô pela Carolina

Através do diálogo é possível constatar que a criança conseguiu organizar e comunicar as instruções necessárias para que o robô Bee-Bot realizasse o percurso pretendido, passando por todos os animais, na ordem pré-estabelecida, e terminando corretamente em cima da casa da joaninha, objetivo previamente estabelecido.

Do ponto de vista matemático, a criança mobilizou os princípios da contagem, nomeadamente a correspondência termo a termo (um clique equivale a um movimento do robô), a estabilidade da ordem (sequência correta dos números) e a cardinalidade (o último número dito representa a quantidade total de passos). Ao verbalizar “cinco para a frente”,

demonstrou compreender que a última palavra (cinco) se refere ao total de passos. Simultaneamente, foram ativadas noções de orientação espacial, como a identificação de direção (para a frente, para o lado esquerdo) e a noção de rotação (virar, nova com o Bee-Bot), essenciais no desenvolvimento do sentido espacial. O facto de a criança ser capaz de distinguir e indicar o lado esquerdo sugere a apropriação inicial de noções de lateralidade. Acresce que a tarefa exigiu a elaboração de uma sequência de instruções (avançar e depois virar), revelando uma forma elementar de pensamento algorítmico e resolução de problemas, aspetos valorizados nas OCEPE e em investigações que, segundo Clements, (2004), relacionam jogo, tecnologia e aprendizagem matemática na EPE.

Após esta primeira experiência, as restantes crianças tiveram, progressivamente, a oportunidade de programar o Bee-Bot de forma a reproduzir os seus percursos, apoiadas, por questões de mediação (“quantas vezes para a frente?”, “qual é esse lado?”). Verbalizavam e clarificavam o raciocínio, promovendo a consolidação de noções espaciais, garantindo que transformam perceções em instruções corretas para o robô, conduzindo-o até ao local pretendido de forma a compreender melhor a relação entre os movimentos e o espaço. Estes momentos permitiram observar diferentes estratégias, níveis de autonomia e formas de mobilização das noções de contagem, orientação espacial e sequenciação temporal.

Algumas crianças recorreram durante a programação do Bee-Bot, ao posicionamento paralelo entre o percurso representado na folha e o tapete (Figura 17). Esta estratégia permitiu estabelecer correspondências diretas entre a representação gráfica e o espaço de ação do robô, facilitando a identificação das direções, a contagem dos passos e a organização da sequência de comandos.

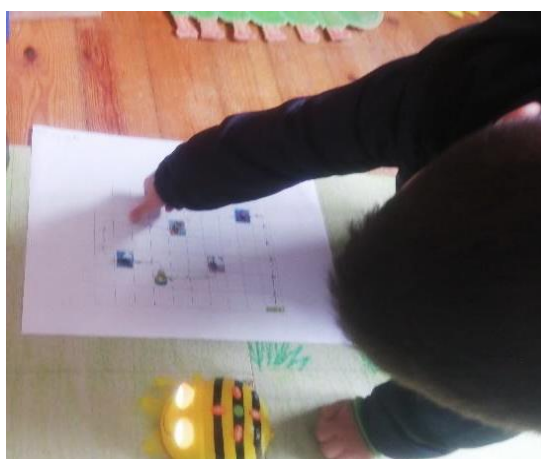


Figura 17 – Transposição, para o robô, apoiado no posicionamento paralelo

Neste contexto, emergiram momentos de reflexão e adaptação dos percursos inicialmente planeados, uma vez que algumas crianças optaram por modificar o trajeto desenhado, procurando soluções consideradas mais simples ou mais rápidas de executar com o robô. No Diálogo 13 ilustra-se este processo de tomada de decisão, evidenciando a forma como a criança analisou o seu próprio percurso, reconheceu dificuldades, reformulou estratégias e validou as alterações realizadas durante a programação do Bee-Bot.

*Xana- Esse percurso que fizeste agora com o Bee-Bot, é igual ao percurso que está na folha?*

*Luís- Não! Diferente...*

*Xana- Ah, tu queres fazer diferente do que fizeste no teu desenho? Então, porquê?*

*Luís- Porque aí demora muito tempo.*

*Xana- Ah, demora mais tempo, por isso, não queres fazer...*

*Luís- Não, foi muito difícil, completar isto tudo.*

*Xana - Foi? E agora, quando estás a fazer com o Bee-Bot achas mais fácil?*

*Luís- Sim.*

*Xana- Então como queres fazer agora? Vais para onde?*

*Luís- Para a minhoca .... É a última!*

*Xana- Diz como fizeste!*

*Luís- Eu quero dar uma volta mais pequena.*

*Xana: E como vais fazer?*

*Luís- Oh, fiz mal. (Ao constatar que os comandos inseridos no Bee-Boot não chegam à minhoca)*

*Xana- Mas foi o percurso que tu querias? O que aconteceu?*

*Luís - Não, ficou aqui e depois é que virou, faltava mais um para chegar à minhoca.*

*Xana- E agora?*

*Luís- Agora é só: vira, frente e Go!*

*Xana - Chegamos ao fim.... Gostaste?*

*Luís- Sim, achei mais fácil do que no de papel!*

### Diálogo 13 - Reflexão e adaptação do percurso a programar no Bee-Bot

Depois de apreenderem as noções geométricas, as crianças não apenas reproduzem instruções, mas avaliam alternativas e tomam decisões autónomas com base na sua compreensão do espaço e dos movimentos do robô. Após compreender como orientar o robô até aos animais, Luís optou por não seguir exatamente o percurso previamente traçado,

percebendo que existia uma forma mais curta e direta de cumprir as regras e alcançar o objetivo, evidenciando uma capacidade de reflexão e adaptação das estratégias.

Outro aspecto importante é a valorização do erro como oportunidade de aprendizagem, ao afirmar “Oh, fiz mal”, a criança revela a capacidade de reconhecer o erro e ajustar a sua estratégia. E é notória a emergência da linguagem matemática, visível na utilização de termos informais como “vira”, “frente” e “falta mais um”, que remetem para noções de orientação espacial, ordem sequencial e comunicação matemática.

Por fim, importa salientar a preferência manifestada pela manipulação concreta, considerando a utilização do Bee-Bot mais fácil do que a resolução no papel. Este aspecto reforça a importância dos materiais manipuláveis e das tecnologias no desenvolvimento do pensamento matemático na EPE, tal como salientado nas OCEPE.

De forma global, observou-se que as crianças do grupo etário 5/6 anos, após compreenderem o funcionamento do Bee-Bot e a lógica da programação, conseguiram realizar o percurso de acordo com o desenho previamente elaborado, mobilizando com autonomia as direções, a contagem dos passos e a sequência de comandos necessários para atingir o objetivo proposto, cumprido a sequência temporal dos encontros do Bee-Bot com os animais.

As crianças de 3/4 anos experienciaram a atividade com o Bee-Bot de forma mais concreta, com recurso a cartões com setas que representavam as orientações (frente, virar à esquerda/direita). Estes cartões eram colocados em cada quadrado do trajeto a efetuar e, à medida que a criança colocava o cartão, carregava simultaneamente no comando correspondente do robô (Figura 18).



Figura 18 - Estratégias adaptadas ao grupo dos 3/4 anos

Esta estratégia visual e manipulativa constituiu uma ajuda estruturada que facilitou a compreensão da sequência de movimentos e permitiu às crianças estabelecer

correspondência entre a representação simbólica (seta) e a ação no robô. Para além deste apoio material, cada criança mais nova pôde escolher uma mais velha do grupo para a ajudar no processo, promovendo momentos de cooperação interpares. Esta dimensão colaborativa reforçou não só as aprendizagens matemáticas e tecnológicas, mas também competências sociais e comunicacionais, valorizando a entreajuda e a construção conjunta do conhecimento.

Por outro lado, algumas crianças revelaram maiores dificuldades na transposição do percurso para o robô, situação mais evidente no grupo das crianças mais novas (3/4 anos). As principais dificuldades identificadas prenderam-se, sobretudo, com a identificação do lado para onde deveriam virar e com a compreensão de que, após a rotação, era necessário indicar novamente o comando de avanço para que o Bee-Bot se deslocasse. Estas dificuldades são expectáveis nesta faixa etária, uma vez que envolvem a articulação simultânea de noções de orientação espacial, lateralidade, sequenciação e antecipação de ações. A necessidade de integrar o comando de rotação com o subsequente comando de avanço exige um nível de abstração que se encontra ainda em construção nas crianças mais novas, reforçando a importância de estratégias visuais e manipulativas como suporte à aprendizagem. Apesar destas dificuldades, verificou-se que, com apoio visual e mediação adequada, as crianças conseguiram progressivamente compreender a sequência de movimentos, estabelecendo a correspondência entre cada comando e a ação do robô.

A tarefa/atividade revelou-se ajustada aos diferentes níveis de desenvolvimento das crianças, permitindo observar progressos significativos na compreensão da programação do Bee-Bot, bem como a adequação da diferenciação pedagógica implementada. A utilização de materiais manipuláveis e o acompanhamento através de questões de mediação favoreceram a participação ativa de todas as crianças respeitando os ritmos individuais.

A tarefa/atividade não foi concluída num único dia, mas desenvolvida de forma faseada, em pequenos grupos e individualmente, ao longo da semana, até todas as crianças terem tido oportunidade de transpor o percurso para o robô e explorar os movimentos no tapete.

O entusiasmo demonstrado e os pedidos constantes para voltar a jogar exigiram adaptações progressivas às regras do jogo. Foram introduzidos novos desafios, como obstáculos no percurso e a definição de pontos de partida, de passagem obrigatória e de chegada, estabelecidos quer pela educadora estagiária, quer pelos próprios pares. Exemplos dessas variações incluíam: “partir da minhoca, passar debaixo da ponte e ir cumprimentar o outro robô no jardim” (Figura19).

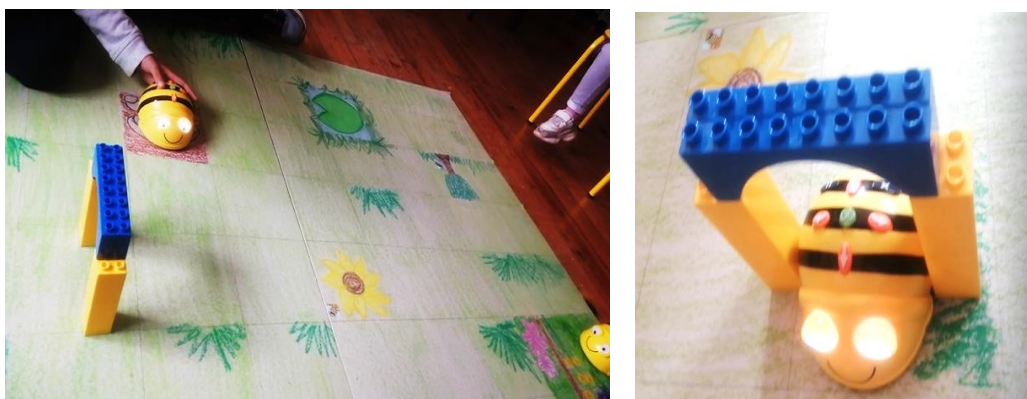


Figura 19 - Percurso com obstáculos no tapete, com o Bee-Bot

Estas alterações enriqueceram a tarefa/atividade, aumentando a sua complexidade e favorecendo a flexibilidade cognitiva, a autonomia na tomada de decisão e a negociação de estratégias em grupo.

As crianças exploraram princípios de contagem, noções de orientação, pensamento algorítmico e tomadas de decisão. Através da experimentação prática, da cooperação entre pares e da mediação intencional do adulto, conseguiram desenvolver aprendizagens matemáticas essenciais, transferíveis para outros contextos da vida quotidiana.

Para esta tarefa foi utilizada a estratégia baseada na descoberta guiada, não fornecendo a resposta diretamente, mas contextualizando a investigação, estimulando o pensamento e a resolução de problemas. No domínio da Matemática, fomentei a formulação de hipóteses e a verificação empírica, competências essenciais no desenvolvimento do raciocínio lógico e da resolução de problemas. Esta postura investigativa mostra-se particularmente útil para a aprendizagem de noções de Geometria e de orientação espacial que, segundo Van Hiele (1986), citado por Clements e Sarama (2014), se desenvolvem por níveis, sendo fundamental a exploração prática e visual antes da formalização dos conceitos.

A Tarefa 4 permitiu constatar que a utilização do Bee-Bot constituiu uma estratégia pedagógica eficaz para promover aprendizagens matemáticas, em particular no domínio da Geometria, na orientação espacial. A transposição dos percursos previamente delineados em papel para o robô implicou a mobilização de diferentes noções matemáticas, como a contagem (correspondência termo a termo, ordem estável e cardinalidade), a lateralidade e a rotação, mas também competências de planeamento, sequenciação e resolução de problemas. A possibilidade de formular e executar instruções sequenciais para alcançar um objetivo revelou-se particularmente relevante no desenvolvimento de formas elementares de pensamento algorítmico e no contacto inicial com a programação, em consonância com a valorização da integração das tecnologias digitais na educação de infância (Papadakis, 2020).

Foi igualmente notória a articulação entre jogo, tecnologias e Matemática, elementos que, segundo as OCEPE, potenciam aprendizagens significativas quando associados a contextos de exploração ativa e lúdica. A atividade revelou-se motivadora, permitindo às crianças reconhecer a utilidade da Matemática em situações concretas, e reforçou a relevância de materiais manipuláveis na construção do conhecimento.

Apesar das aprendizagens observadas, emergiram também algumas dificuldades, sobretudo na compreensão da ordem dos comandos e da orientação espacial necessária para programar o robô. Contudo, estas dificuldades constituíram oportunidades de aprendizagem, uma vez que a possibilidade de experimentar, errar e corrigir promoveu a consolidação de noções matemáticas e o desenvolvimento de estratégias de raciocínio, como sublinham Ponte, Brocardo e Oliveira (2007) ao valorizarem a exploração, a reflexão e a discussão dos erros como parte integrante do processo de aprendizagem, sendo essencial que as crianças disponham de tempo e espaço para explorar diferentes soluções.

A realização faseada da tarefa e a introdução progressiva de novos desafios (como obstáculos e pontos de passagem obrigatória) permitiram aumentar a complexidade da atividade, reforçou o carácter estruturado do jogo e promoveu a flexibilidade cognitiva e a autonomia na tomada de decisão, potenciando a consolidação de noções espaciais.

### **Tarefa 5 - Quem está? Quem é?**

A tarefa/atividade intitulada “Quem está? Quem é?” foi desenvolvida com o objetivo de proporcionar às crianças o desenvolvimento de noções de localização, através da determinação da sua posição ou da dos colegas no espaço, da descrição oral dessas posições e de processos matemáticos, como comunicar e raciocinar matematicamente e resolver problemas.

Esta tarefa desdobra-se em dois momentos lúdicos distintos: o Jogo das Estátuas, classificado como jogo dramático de movimento com regras explícitas e o Jogo do Lenço, de regras com foco em orientação e referenciação espacial, ambos adaptados a atividades espontâneas muito apreciadas pelas crianças.

#### **a) Jogo das Estátuas**

Este jogo foi implementado no contexto das atividades musicais integradas no projeto Kíitos. As crianças já demonstravam grande entusiasmo pelo tradicional Jogo das Estátuas, no qual dançavam livremente e, ao parar a música, permaneciam imóveis na posição em que se encontravam. Reconhecendo o potencial desta brincadeira para o desenvolvimento de competências espaciais, de linguagem e consciência corporal, decidi integrar nesta dinâmica

uma componente da exploração de localização e descrição de posições no espaço, enriquecendo a proposta com uma nova regra: durante o momento de imobilidade, após a paragem da música, as crianças seriam desafiadas a responder a questões que envolvessem vocabulário matemático de localização como à frente, atrás, ao lado, à direita, à esquerda, mais perto, entre outros.



Figura 20 - Jogo das Estátuas

A proposta foi acolhida com grande entusiasmo e motivação. A primeira jogada foi apenas de explicitação e, além de dançarem e ficarem imóveis, deveriam observar e descrever a posição de um colega em relação a si próprios. Durante o jogo, as crianças movimentavam-se livremente, criando disposições espaciais aleatórias ricas em possibilidades de exploração do espaço, do corpo e da relação com os outros. Quando a música era interrompida, os corpos congelavam nas mais diversas posições, ou seja, algumas crianças ficavam lado a lado, outras de costas umas para as outras e algumas mais afastadas do grupo. Num dos momentos, ao parar a música, colocaram-se algumas questões (Diálogo 14).

*Xana – Miguel, quem está à tua frente?*

*Miguel – O Salvador!*

*Xana – E atrás?*

*Miguel – Não sei Xana, sou uma estátua, não posso mexer-me, senão perco!*

*Xana – Sim... podes, só para responderes quem está atrás de ti!*

*Miguel – A Carolina.*

*Xana – E ao teu lado esquerdo?*

*Miguel – Não sei... Qual é o esquerdo?*

*Xana – Comes a sopa e pintas os desenhos com que mão?*

*Miguel – Com esta!” (levanta a mão direita)*

*Xana – Essa é a direita! A que tu usas para essas atividades é a direita. Logo, qual é a tua esquerda? Quem está desse lado?*

*Miguel – A outra mão é esta... está o João!*

#### Diálogo 14- Jogo das Estátuas

O Diálogo 14 evidencia não apenas a compreensão espontânea de termos como “à frente” e “atrás”, mas também as dificuldades naturais destas faixas etárias no que diz respeito à lateralidade. A associação das noções de esquerda/direita a ações do quotidiano (ex. a mão com que se come ou pinta) revelou-se eficaz para ajudar algumas crianças a identifica-las, facilitando a sua apropriação. A intencionalidade pedagógica neste tipo de intervenção está em linha com o que propõem as OCEPE, ao recomendar a criação de situações significativas onde a criança possa “situar-se e situar objetos no espaço, usando pontos de referência” (Silva *et al.*, 2016, p. 91). Embora seja importante, há que ter em consideração que nem todas as crianças partilham as mesmas referências manuais, o que pode gerar conceções alternativas.

À medida que o jogo prosseguia, outras crianças participaram ativamente e no Diálogo 15 isso torna-se evidente.

*Xana – Leonor, quem está entre ti e a Carolina?*

*Leonor – A Fabiana!*

*Xana – E quem está mais perto da mesa?”*

*Leonor – Eu acho que também é a Fabiana, ela está mesmo encostada.*

*Xana – Manuel, estás ao lado de quem?*

*Manuel – Da Alice e do Francisco. Um de um lado e o outro de outro, estamos de mãos dadas!*

*Xana – E quem está à tua direita?*

*Manuel – (pensa, olha para as mãos) - A Alice.*

#### Diálogo 15 - Adaptação do Jogo das Estátuas

Estes momentos revelaram que a maioria das crianças compreendia e utilizava com relativa facilidade os termos espaciais, à exceção da lateralidade (direita e esquerda), que continuava a gerar dúvidas. Esta constatação levou-me a reforçar, em atividades futuras, propostas específicas de consolidação dessas noções, através de jogos de movimento, exploração do corpo e referenciação com objetos.

No final, as crianças manifestaram grande entusiasmo e pediram para repetir o jogo. A sua repetição ao longo das semanas permitiu observar progressos na precisão do vocabulário matemático, no desenvolvimento da consciência corporal e na capacidade de referenciação espacial do próprio e em relação aos objetos da sala.

Através deste jogo que incorporou a dança, o corpo e a escuta ativa, promoveu-se o desenvolvimento da linguagem e da comunicação matemáticas associadas ao espaço e à posição, tal como previsto nas OCEPE, que sublinham a importância de as crianças desenvolverem a “capacidade de situar-se no espaço e de situar objetos ou pessoas, utilizando vocabulário espacial apropriado” (Silva *et al.*, 2016, p. 91). Para além disso, fomentou-se a atenção, a escuta e a concentração, elementos essenciais para o desenvolvimento global da criança.

## **b) Jogo do Lenço**

Durante os momentos passados no exterior, em especial no recreio, era frequente as crianças solicitarem a minha participação nos seus jogos e brincadeiras espontâneas. Num desses momentos, juntámo-nos em círculo para jogar ao tradicional Jogo do Lenço (Figura 21), uma brincadeira bem conhecida do grupo. Aproveitando o interesse e envolvimento demonstrados, sugeri que jogássemos, com outras regras. Questionei: “Podemos jogar com as minhas regras?”, ao que responderam prontamente: “Pode ser!”



Figura 21 - Jogo do Lenço

A proposta consistia em manter a dinâmica do jogo original. ou seja, uma criança caminha por fora do círculo com um lenço na mão e deixa-o discretamente atrás de alguém, mas introduzi uma nova regra: antes de colocar o lenço, a criança que o transportava teria de dar pistas orais utilizando termos de localização e referenciação espacial para descrever a posição da criança a quem pretendia deixá-lo. O objetivo era promover a capacidade de localização relativa no espaço, utilização de pontos de referência, a compreensão de relações espaciais e a comunicação oral com uso da linguagem matemática, associando a brincadeira ao desenvolvimento do raciocínio lógico-espacial.

Inicialmente, foi evidente alguma dificuldade na compreensão da dinâmica adaptada. A maioria das crianças continuava a recorrer ao padrão habitual: esperavam passivamente, olhando para trás, para perceber se o lenço lhes tinha sido colocado. Esta atitude levou-me a intervir como modelo, jogando várias rondas para ilustrar as novas regras e para familiarizar o grupo com os termos utilizados e com a “nova lógica” do jogo (Diálogo 16). Com o tempo, as crianças começaram a apropriar-se da dinâmica.

*Xana - Aqui vai o lenço, aqui fica o lenço para quem está entre o Gabriel e o Manuel.*

*Manuela - Dora...és tu!*

*Xana - Sim, certo! Mas outra regra é que não vale ajudar, têm de estar atentos pois só quem está nesse sítio é que pode responder! Sim?*

*Todos - Sim!*

*Xana - Vou fazer de novo...Atenção! Aqui vai o lenço, aqui fica o lenço para quem está do lado direito do Samuel.*

*Fábio - Oh! Eu estou ao lado do Samuel, mas, não sei se é nesse!*

*Samuel - Sim, és tu. Estás do lado da minha mão, com que lavo os dentes!*

*Xana- Fábio onde vais colocar o lencinho?*

*Fábio - Ao Vasco!*

*Xana- E onde está?*

*Fábio- Ali! (Aponta)*

*Xana- Mas como podemos saber onde vais colocar o lenço, sem dizer o seu nome (Vasco)?*

*Fábio - Não sei!*

*Xana - Vamos pensar juntos? Ele está perto de quem? Ou ao lado de quem?*

*Fábio- Ele está à tua frente, Xana!*

#### Diálogo 16- As novas regras do jogo

A resposta do Simão evidencia a estratégia comum de associar a lateralidade a ações cotidianas, como “a mão com que se lava os dentes” ou “a mão com que se segura a colher”. Esta é uma forma de apoio eficaz para muitas crianças, mas pode não ser universal, uma vez que nem todas são destros, podendo gerar confusões ou concepções alternativas

A exploração dos jogos das Estátuas e do Lenço mostra como as brincadeiras tradicionais, quando intencionalmente adaptadas, podem constituir oportunidades privilegiadas para o desenvolvimento de competências matemáticas, em particular no domínio da orientação e localização espacial.

No que se refere à linguagem matemática, observou-se que as crianças recorreram de forma cada vez mais precisa a termos como à frente, atrás, ao lado, entre e mais perto, utilizando-os para descreveras suas próprias posições e as de colegas. Contudo, a noção de lateralidade (direita e esquerda) revelou-se um desafio constante, confirmando a complexidade deste conceito nas faixas etárias em estudo. Esta constatação reforça a necessidade de criar contextos diversificados e continuados de exploração, tal como preconizado nas OCEPE (

De um ponto de vista global, esta tarefa demonstrou que a adaptação de jogos tradicionais, para além do seu carácter lúdico e social, pode constituir uma estratégia eficaz para promover competências matemáticas essenciais, nomeadamente os processos de raciocinar, comunicar e resolver problemas. Assim, confirma-se que o brincar, aliado à intencionalidade pedagógica, assume-se como um recurso de elevada relevância na EPE, pois possibilita aprendizagens significativas, contextualizadas e integradas nas rotinas e interesses do grupo.

### **Tarefa 6 - Tradicional Jogo das “Cadeiras”**

Esta tarefa/atividade foi desenvolvida no espaço exterior do jardim de infância, com o objetivo de consolidar aprendizagens relacionadas com a orientação, através do movimento e do jogo. Após um momento de exploração livre, foi proposto às crianças um jogo inspirado no tradicional Jogo das Cadeiras, adaptado com intenção educativa, que se enquadra na tipologia de jogo de regras.

Neste jogo, as “cadeiras” foram substituídas por figuras geométricas desenhadas no chão com giz colorido. A atividade teve início com a participação das crianças que manifestaram interesse espontâneo, mas foi feito um esforço para envolver progressivamente todo o grupo.

Durante o jogo, foi colocada música para que as crianças dançassem livremente. Quando a música parava, eram convidadas a deslocar-se, inicialmente, para uma figura

geométrica à sua escolha. Nesta fase, questionava-as sobre o nome da figura em que se encontravam e promovia uma conversa sobre as suas características principais, como o número de lados e de vértices ou diferenças entre figuras, com o intuito de perceber se as formas geométricas não seriam uma condicionante para o objetivo do jogo (consolidação das aprendizagens relacionadas com o aspeto Orientar).



Figura 22 - Tradicional Jogo das "cadeiras", com formas

À medida que o jogo progredia, a complexidade das instruções aumentava, introduzindo instruções como: “aos saltos de coelho para dentro da figura que está ao lado do círculo”, “devagarinho como um caracol até ao triângulo, mas fica fora da figura”, “ao pé coxinho até a figura que está entre o quadrado e o retângulo”. Estas orientações permitiram explorar noções espaciais como dentro, fora, entre e ao lado, enquanto se reforçava a associação entre o nome da figura e a sua representação geométrica (Diálogo 17).

*Xana- Quando a música parar devem colocar um pé dentro e outro fora da figura que tem três lados.*

*Xana- Afonso, estás dentro do triângulo?*

*Afonso- Sim... tem três lados.*

*Xana- Mas tens os dois pés dentro. Qual foi a indicação que a Xana deu?*

*Carla- Perdeste! É um dentro e outro fora!*

#### Diálogo 17 - Confronto de cumprimento de regras

A dinâmica do jogo incluía a eliminação temporária do jogo, se as crianças não executassem a ação indicada corretamente, o que causou alguma frustração inicial. No entanto, esta componente foi também entendida como uma oportunidade educativa, ao dialogar com as crianças sobre a importância de respeitar as regras previamente combinadas, de saber esperar a vez e de gerir emoções, contribuindo para o desenvolvimento de competências emocionais e sociais e de autorregulação.

As crianças demonstraram conhecimento sobre as figuras geométricas e no decorrer do jogo, verificou-se maior familiaridade e um enriquecimento do vocabulário geométrico.

O jogo permitiu o desenvolvimento de múltiplas competências: matemáticas – identificação de figuras geométricas, uso de noções de orientação no espaço; cognitivas – atenção, memória, tomada de decisão e resolução de problemas simples; sociais e emocionais – cooperação, respeito por regras comuns, partilha do espaço, aceitação do erro; linguísticas – uso de linguagem descritiva e matemática, formulação de hipóteses e justificações; e motoras – coordenação motora, controlo corporal e orientação no espaço exterior. E correspondeu aos princípios definidos pelas OCEPE, que sublinham que “a criança aprende matematicamente quando é desafiada a explorar, a representar e a comunicar ideias e raciocínios matemáticos, em contextos significativos para si” (p. 88). Neste caso, a associação entre música, movimento, figuras geométricas e exploração do espaço constituiu um contexto significativo e envolvente para a aprendizagem.

Resumidamente, tal como defendem Kamii e DeVries (1991), as crianças desenvolvem o pensamento lógico-matemático através da ação, da experimentação e da reformulação de hipóteses em contextos lúdicos. Esta tarefa evidenciou isso mesmo, uma proposta simples, mas rica em aprendizagens e transversalidade, confirmando a pertinência do jogo como estratégia de ensino-aprendizagem na EPE.

## Tarefa 7 - O Jogo do dado (Programação dos Bee-Bot)

As crianças pediam, frequentemente, para brincar no exterior com os diversos materiais que lhes disponibilizei revelando o seu interesse e motivação pelo jogo, que foi uma constante na minha prática no domínio da Matemática. Muitas vezes questionavam-me “Qual é o jogo que nos trazes hoje?”. Este entusiasmo levou-me a valorizar a negociação e o diálogo com o grupo, de modo a que as propostas intencionais não fossem percebidas como imposições, mas como oportunidades de participação ativa. Assim, quando me pediram novamente para ir brincar com os materiais explorados em outras tarefas/atividades, apresentei-lhes a possibilidade de experimentar um novo jogo, mas expliquei que, se preferissem, poderiam ir para o exterior brincar. Quando perceberam que se tratava de uma tarefa/atividade com os robôs Bee-Bot, que já tinham explorado anteriormente no Percorso da Borboleta, o grupo mostrou-se entusiasmado e optou por permanecer na sala.

O jogo consistia em lançar um dado, elemento novo e motivador, e programar o Bee-Bot para alcançar a forma geométrica sorteada. A tipologia deste jogo enquadra-se no de regras, que envolve normas explícitas, objetivo definido e validação do cumprimento das instruções. Simultaneamente, configura-se como um jogo matemático (com manipuláveis estruturados), integrando robótica educativa como mediador da aprendizagem, promovendo planeamento estratégico, sequenciação e tomada de decisão.

A cada jogada, o robô deveria partir da posição em que tinha ficado acrescentando dificuldade e obrigando as crianças a reorganizar a sequência de movimentos, ou seja, a programar o Bee-Bot para chegar a figuras congruentes ou a figuras proporcionais à de partida. Os tapetes elaborados para este jogo apresentavam um, figuras geométricas em diferentes tamanhos, e o outro, imagens de objetos reais que permitiam identificar as quatro formas trabalhadas.



Figura 23- Material disponibilizado para o jogo

Durante a exploração, registaram-se momentos de grande envolvimento, como o seguinte diálogo:

*Xana - Qual foi a forma que te saiu no dado?*

*Carla - Triângulo.*

*Xana - Muito bem, um triângulo. E no tapete só há um triângulo?*

*Carla - Não... 1,2,3. Há três, mas ali (aponta para outro tapete) acho que também tem!*

*Xana - Queres escolher o tapete?*

*Carla - Sim... Este, com os triângulos azuis!*

*Xana - Então vais ter que dar a ordem ao teu Bee-Bot para ir para cima dos três triângulos. Como vais fazer?*

*Carla - (programa sem recorrer à oralidade)*

*Xana - Podes dizer como estás a fazer?*

*Carla - Chegou!*

*Xana - Chegou a um dos triângulos e agora?*

*Carla - Agora vai para o outro! Uma, duas, virar...*

*Xana - Oh...não foi para cima do outro triângulo. O que faltou?*

*Carla - Virar e andar uma.*

*Xana - Então, apaga a memória e volta a tentar!*

#### Diálogo 18- Explicação da estratégia e programação do Bee-Bot

O diálogo evidencia aprendizagens matemáticas significativas, em particular ao nível das noções de número e das relações espaciais, através do reconhecimento e da nomeação correta da forma geométrica “triângulo”, associando a figura que está na face do dado à correspondente no tapete. Recorreu à contagem ao estabelecer a correspondência um a um, quando afirma que existiam três triângulos, revelando competências iniciais de quantificação. Para além disso, o facto de a criança ter identificado diferentes elementos do triângulo, em cores e tamanhos distintos, demonstra o início da compreensão de classes geométricas com atributos variáveis.



Figura 24 - Lançamento do dado e escolha do tapete

Um outro aspeto relevante foi a tomada de decisão, quando lhe foi dada a possibilidade de escolher entre tapetes, o que reforçou a participação ativa, em consonância com as OCEPE, que sublinham a importância da negociação e do envolvimento das crianças nas propostas educativas. O planejar a sequência de movimentos do Bee-Bot constituiu uma experiência concreta de pensamento computacional, em que foi necessário antecipar deslocações, orientar o robô no espaço e prever resultados.

O momento em que a criança reconhece que “faltou virar” mostra a importância do erro como parte integrante do processo de aprendizagem, permitindo-lhe analisar a falha, reformular a estratégia e voltar a tentar. Esta capacidade de reflexão sobre a própria ação constitui um aspeto essencial no desenvolvimento do raciocínio matemático. Referido nas OCEPE, a aprendizagem da Matemática deve assentar em situações de exploração, experimentação e resolução de problemas, nas quais a criança é encorajada a testar hipóteses, errar e corrigir, desenvolvendo progressivamente estratégias de pensamento lógico.

Neste sentido, Ponte e Serrazina (2000) referem que a resolução de problemas promove a construção ativa do conhecimento matemático, uma vez que incentiva a criança a planejar, prever resultados, avaliar procedimentos e reformular estratégias. Em pares, as crianças foram incentivadas a verbalizar o passo que mudariam quando o robô não chegava ao destino (“faltou virar”, “faltou uma casa”), reforçando assim a comunicação matemática, processo destacado pelo NCTM (2007). Esta reflexão final promoveu a consolidação do vocabulário geométrico, da orientação espacial e do pensamento sequencial, ao mesmo tempo que valorizou a participação ativa e a aprendizagem pela tentativa e erro.

Em síntese, esta tarefa/atividade demonstra como a conjugação entre jogo e tecnologias pode apoiar o desenvolvimento da Matemática na EPE. O Bee-Bot, aliado ao fator surpresa do dado, transformou conceitos abstratos em experiências concretas,

significativas e colaborativas, confirmando a pertinência da robótica educativa como recurso para promover aprendizagens matemáticas de qualidade desde os primeiros anos.

Esta tarefa constituiu um momento de grande envolvimento do grupo, ao articular a exploração de figuras geométricas com a utilização do robô Bee-Bot e a introdução de um novo elemento motivador, o dado. Este recurso acrescentou imprevisibilidade e desafio, estimulando a tomada de decisão e o ter de planejar estrategicamente. As crianças mobilizaram competências matemáticas significativas: quantificação (contagem termo a termo dos triângulos no tapete), generalização (reconhecimento da classe “triângulo” em diferentes tamanhos e cores), orientação espacial (virar/andar) e sequenciação de comandos. A reflexão final em grande grupo, onde se retomaram estratégias eficazes como planejar antes de programar, antecipar movimentos e corrigir erros, reforçou a importância do erro como oportunidade de aprendizagem.

## **2.2. Reflexão sobre as tarefas/atividades**

A análise das tarefas/atividades desenvolvidas permitiu compreender o jogo, nas suas diferentes modalidades (tradicional, simbólico, exploratório e tecnológico) não apenas como estratégia motivacional, mas como um dispositivo pedagógico estruturante para a construção de aprendizagens matemáticas significativas na EPE. Considerando a classificação proposta por Moreira e Oliveira (2004), as tarefas/atividades desenvolvidas enquadram-se maioritariamente na tipologia de jogos de regras, desde os jogos corporais e dramáticos iniciais até às propostas estruturadas com recurso ao Bee-Bot, verificou-se uma progressiva complexificação das exigências cognitivas, mantendo, contudo, a matriz lúdica como elemento organizador da ação pedagógica.

Em consonância com as orientações das OCEPE, as propostas foram intencionalmente concebidas para promover a exploração da Geometria, particularmente no aspeto Orientar, integrando situações problemáticas que possibilitavam às crianças observar, experimentar, representar, comunicar e tomar decisões fundamentadas. A observação sistemática das resoluções das tarefas/atividades evidenciou progressos ao nível da orientação espacial, da lateralidade e da representação de trajetos. Contudo, mais do que a resolução correta das tarefas/atividades, revelou-se pertinente a transformação qualitativa das estratégias mobilizadas pelas crianças. Progressivamente, passaram de respostas predominantemente intuitivas para abordagens mais planeadas, antecipando percursos, verbalizando intenções e justificando escolhas. Esta evolução sugere um desenvolvimento do pensamento geométrico sustentado em processos de reflexão e não apenas em reprodução de procedimentos, indiciando aprendizagens conceptualmente mais consistentes. Neste âmbito, o desenvolvimento de processos matemáticos assumiu um papel

central na construção do conhecimento. A comunicação, o raciocínio e a resolução de problemas emergiram como eixos estruturadores da atividade das crianças, permitindo-lhes explicitar o seu pensamento, confrontar estratégias e reformular hipóteses. A evolução da linguagem matemática constituiu um indicador particularmente significativo. Descrições inicialmente vagas e marcadas por confusões conceptuais (a distinção entre esquerda e direita) deram lugar, progressivamente, a noções mais precisas e ajustadas ao contexto espacial. Esta progressão é coerente com os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico descritos por Van Hiele (1986) citado por Clements e Samara (2014), evidenciando a importância de experiências concretas e mediadas para a consolidação conceptual.

Importa salientar que a aprendizagem não ocorreu de forma linear nem isenta de dificuldades. Pelo contrário, situações de conflito cognitivo revelaram-se decisivas para a construção do conhecimento. Divergências na escolha de percursos, erros na interpretação de instruções ou resultados inesperados originaram momentos de discussão e argumentação entre pares, nos quais as crianças foram levadas a justificar raciocínios e a reconsiderar decisões. Estes episódios reforçam a perspectiva defendida por Ponte, Brocardo e Oliveira (2007), segundo a qual o diálogo e a interação social constituem condições fundamentais para o desenvolvimento do pensamento matemático, evidenciando que o erro e a discrepância podem funcionar como motores de aprendizagem.

A integração do recurso tecnológico Bee-Bot assumiu, neste contexto, um papel particularmente relevante, não apenas pela motivação acrescida, mas sobretudo pelo tipo de pensamento que exigiu. A necessidade de planificar sequências de comandos, antecipar movimentos e proceder à correção sistemática de erros favoreceu o desenvolvimento do pensamento algorítmico, da sequenciação lógica e da autorregulação das estratégias. A observação das interações permitiu constatar que a programação do robô promovia uma maior explicitação do raciocínio, uma vez que as crianças tinham de tornar visíveis e testáveis as suas decisões. Assim, o Bee-Bot revelou-se como mediador de processos cognitivos mais complexos.

Paralelamente, a valorização do erro enquanto oportunidade de aprendizagem constituiu uma opção pedagógica intencional. Ao criar um ambiente seguro, onde experimentar, falhar e reformular eram práticas legitimadas, procurou-se fomentar a autonomia, a persistência e a confiança das crianças. Esta abordagem mostrou-se particularmente produtiva na consolidação de noções espaciais, uma vez que a possibilidade de testar hipóteses sucessivas permitiu uma compreensão progressivamente mais aprofundada das relações entre posição, direção e percurso.

A análise global das tarefas/atividades, à luz dos indicadores propostos por Friedmann (2002) permitiu confirmar o carácter multidimensional das experiências desenvolvidas. Ao nível

cognitivo, evidenciaram-se processos de raciocínio, antecipação, formulação de hipóteses e resolução de problemas. No plano social, observaram-se momentos de cooperação, negociação e gestão de conflitos, fundamentais para a construção partilhada do conhecimento. A evolução da linguagem matemática, progressivamente mais precisa e contextualizada, ajustada ao contexto espacial, constituiu um indicador significativo de consolidação conceptual. Paralelamente, registaram-se níveis crescentes de iniciativa, autonomia e capacidade de autorregulação, especialmente nas tarefas que implicaram planificação e programação. Assim, confirma-se que o jogo funcionou como espaço integrador de dimensões cognitivas, sociais, linguísticas e psicomotoras, sustentando a construção ativa do conhecimento matemático.

A articulação da Matemática com outras áreas, nomeadamente a Música, a Expressão Artística, a Expressão Corporal e situações do quotidiano, contribuiu igualmente para atribuir significado às aprendizagens, favorecendo a sua contextualização. Esta perspetiva interdisciplinar encontra-se nas recomendações do NCTM (2007), que defendem a integração de contextos autênticos como condição para aprendizagens mais duradouras e funcionais.

A análise crítica da intervenção permite identificar limitações que importa considerar. Persistiram dificuldades em algumas crianças na consolidação da noção de lateralidade e na planificação prévia de trajetos mais complexos, o que sugere que o tempo de exploração poderá ter sido insuficiente ou que determinadas estratégias necessitam de maior sistematização. Adicionalmente, a gestão do trabalho cooperativo exigiu mediação constante, evidenciando a necessidade de continuar a desenvolver competências de colaboração e autorregulação no grupo. Estes aspetos reforçam a importância de encarar a prática pedagógica como um processo contínuo de ajuste e reconfiguração, em consonância com os princípios da investigação-ação.

Em síntese, a reflexão global sobre as tarefas/ atividades evidencia que a articulação intencional entre jogo, exploração geométrica e tecnologias cria condições favoráveis ao desenvolvimento integrado de competências matemáticas, cognitivas e sociais, na EPE. Contudo, mostra igualmente que tais aprendizagens dependem de uma mediação pedagógica consciente, da criação de contextos desafiantes e da valorização sistemática do erro, do diálogo e da problematização.

Assim, confirma-se que a articulação entre jogo, Geometria e tecnologias (robótica), é promotora de aprendizagens matemáticas significativas, ao mesmo tempo que valoriza o desenvolvimento dos processos matemáticos, na EPE.

### **3. Reflexão global da ação educativa e pedagógica desenvolvida**

No decurso da Prática de Intervenção Supervisionada, a ação educativa e pedagógica desenvolvida teve sempre como referência o Projeto Educativo da instituição, o enquadramento pedagógico do Jardim de Infância e as orientações da educadora cooperante, com quem exerci funções enquanto educadora estagiária. A planificação e implementação das atividades resultaram de um trabalho articulado com os restantes elementos da equipa pedagógica, nomeadamente docentes das áreas da Música, do Inglês e da AFM, procurando garantir a coerência e a continuidade das experiências educativas. Simultaneamente, foram considerados os interesses, necessidades e motivações das crianças, promovendo a articulação entre as diferentes áreas de conteúdo, de acordo com os princípios orientadores das OCEPE.

A Área de Formação Pessoal e Social esteve sempre presente e foi transversal a todas as áreas, nomeadamente, no desenvolvimento de atividades durante as quais as crianças pudessem desenvolver a consciência de si próprios e a relação com os outros, respeitando as opiniões de cada um. Durante a realização das tarefas/atividades propostas promovi o desenvolvimento da comunicação, do poder de argumentação, do espírito crítico, de tomada de decisões, da capacidade de assumir as suas escolhas e conseqüentemente a responsabilização, da vontade de interagir/cooperar com as outras crianças e com os adultos, participando no seu processo de aprendizagem, experienciando diferentes estratégias na resolução de problemas e dificuldades que surgiram. Neste sentido, tive a preocupação em introduzir as temáticas que pretendia desenvolver contextualizando-as com histórias, canções e dramatizações. Para captar a atenção e o interesse das crianças utilizei como recursos materiais apelativos, construídos por mim. Abri espaço a que todas as crianças expusessem as suas ideias e opiniões, “conduzindo” desta forma as atividades, pois sempre as planifiquei com objetivos bem definidos, mas com sentido na flexibilidade necessária, para que cada criança se sentisse integrada na sua própria aprendizagem.

Na Área de Expressão e Comunicação foram abordados todos os seus domínios.

Ao nível do domínio da Educação Física foram planeados e articulados com o dinamizador destas atividades, diversos jogos no exterior, com o intuito da interiorização de regras, exploração de diferentes noções matemáticas aliados ao desenvolvimento motor, à comunicação e ao faz de conta. As crianças denotaram imenso interesse pelos jogos de deslocamentos e equilíbrios, de perícias e manipulações e ainda, pela gincana onde as crianças tinham de fazer um percurso. A reflexão sobre os jogos/atividades e regras foram importantes pois despoletaram algumas emoções de perda nas crianças, que considero necessárias e que carecem de diálogo, sobre o que estão a sentir e o porquê. A AFM era às

quartas-feiras de manhã e aquando da minha intervenção, em reunião de equipa, tive sempre em atenção o facto de coadjuvar a aula com o professor, sendo eu a dinamizadora.

No domínio da Educação Artística, os quatro subdomínios (artes visuais, jogo dramático/teatro, música e dança) foram bastante explorados na minha intervenção.

No subdomínio das Artes Visuais proporcionei o contacto com diferentes materiais e formas, tais como, recorte, desenho, pintura, estampagem, colagem, construção de instrumentos de percussão não convencionais, com materiais reciclados, dando liberdade à criança para a sua exploração e criação, dando asas à imaginação. Ainda estive envolvida na elaboração das prendas do Dia do Pai e da Mãe, com a canção “O meu pai é feito de chocolate”, pintaram-no com recurso ao chocolate, para formar um quadro. Na prenda para a mãe delinearão a sua mão na massa de modelar e pinturaram-na com os seus dedinhos, formando um “despeja bolsos” ou “guarda-jóias”.

No subdomínio do Jogo Dramático/Teatro, as brincadeiras no exterior estiveram presentes, mas também como proposta intencional na exploração de canções, mímica e exploração das histórias com a utilização de fantoches. Como exemplo, na história “Princesa Ervilha”, que ao som de uma música erudita, sentiram e imaginaram um percurso pela floresta, como forma de experienciarem e vivenciarem os momentos e emoções da história. As crianças estiveram envolvidas e apreciaram o jogo dramático pois todas participaram ativamente.

No subdomínio da Música proporcionei diferentes momentos, tais como a audição de melodias, com letra e sem ela, a exploração de canções, melodias e excertos, percussão corporal, a exploração e utilização instrumentos de percussão em materiais reciclados e não reciclados. As crianças tiveram contacto com um instrumento da família das cordas (violino), sopro madeira (clarinete) e metal (trompete); assim como, a visita/convite de professores de música, que culminou com a leitura (e execução conjunta) de um ritmograma, do excerto “Primavera”, de Vivaldi, e um “baile real” (articulando música e dança). Propus ainda a audição de um excerto de “Quatro estações de Vivaldi”, com o intuito de remeter para o “sentir” a comunicação dos sons, na melodia, de cada estação para posterior identificação. Foi o momento de maior rebuliço, devido à frustração e o não saber se a escolha estava correta. O haver sempre respostas certas ou erradas acaba por deixar as crianças tensas e sem aproveitar o momento. Mesmo quando referi inicialmente que cada um devia sentir a música de forma diferente, que a interpretação de Vivaldi podia não ser a sua, mas senti não ser uma exploração fácil se não se tiver alguma capacidade de improvisação e adaptação a novos recursos e estratégias.

No domínio da Linguagem Oral e Abordagem à Escrita há a salientar a frequência dos diálogos, em grande grupo, e a exploração de histórias, canções, dramatizações como mote das interações com e entre as crianças. Na exploração das diferentes tarefas, recorria a

paragens de forma a estimular o reconto ou a continuidade, bem como, a sua opinião fundamentada sobre esta. Promovi a identificação do nome, de forma lúdica, pois receberam convites para o baile real, em branco, não viam lá os seus nomes escritos: “o que fazer? como resolver o problema?”. O assunto passou pelo confronto de ideias e estratégias no sentido de solucionar o problema. Quando uma das crianças viu o reflexo no seu convite e identificou letras (tinha escrito os nomes com vela branca), sugeri passarem com tinta nas folhas e, desta forma, foram aparecendo letras que cada um ia verbalizando, ser ou não ser do seu nome. Por fim, se o nome não lhe correspondesse, teria de ir procurar o seu, identificando-o. Assim, o mundo do faz de conta, aliado à espontaneidade das crianças foi maravilhoso. As crianças também experienciaram a divisão silábica quando apresentei cartões com as palavras (que disse serem palavras de sementes) e perguntei se conseguiam identificar oralmente algum som que pudesse ligar a palavra às imagens, dando o tempo necessário a cada uma e, tentando através da oralidade, chegar da sílaba à letra ou letras que pudessem identificar pelo som (fonética).

Ao nível do domínio da Matemática incentivei a construção de noções matemáticas e o desenvolvimento de processos matemáticos, através das tarefas/atividades já explicitadas e discutidas. A fim de captar a atenção e o interesse das crianças, promovendo o desenvolvimento de competências e processos matemáticos e a exploração de noções matemáticas, as histórias serviram de contexto, apoiadas no recurso a materiais apelativos e diversificados. A realçar, ainda, outras atividades matemáticas, que não constam da minha IA, mas que foram propostas e dinamizadas em diferentes contextos. No contexto Online (interrupção devido à pandemia), coadjuvação/fase de observação na Escola de Acolhimento (presencial apenas para crianças com familiares na saúde e educação). A proposta da elaboração de um palhaço, em família, com material reciclado sendo o resultado final, posteriormente, explorado culminando numa história de um palhaço que não gostava da forma do seu nariz. A finalidade da construção da história foi trabalhar a formação pessoal e social, com a aceitação de cada um e das suas diferenças, bem como as formas geométricas (através das formas do nariz do palhaço), além do intuito de averiguar as ideias prévias das crianças e como mote para a minha intervenção presencial futura.

A escolha de histórias foi também forma de reflexão e do despertar para uma educação para a cidadania, aliadas aos conteúdos das diferentes áreas. Nomeadamente, a história “A que sabe a lua”, que incide na entreajuda e que contei e explorei com recurso a bonecos de feltro, teve a finalidade de abordar, também, conceitos matemáticos através do jogo. Nomeadamente, ordenar, quem está antes, depois, no meio, que animal falta e a maneira como conseguiram chegar à Lua, só possível através do trabalho de equipa, de cooperação entre todos os animais e respeitando as diferenças de cada um.

Aquando do regresso das aulas no contexto presencial, houve outras tarefas/atividades de destaque dinamizadas no domínio da Matemática. Levar a criança a pensar: “Como retirar o interior do ovo sem o partir?” e, conseqüentemente, fazer o “bolo de caneca” com o ovo, no qual existiu a elaboração de um cartaz com a receita, contagem das quantidades necessárias e dos ingredientes a utilizar. Cada criança tinha a sua caneca e a sua colher para colocar as quantidades, mexer e colocar no micro-ondas. “Quanto tempo de espera?”, “um minuto” que é contar até 60 (um número muito grande). Ainda, matematicamente, comparámos tamanhos, com os rolos de papel, os que se conseguiam colocar dentro, encaixar, em cima, ao lado. Ou seja, compreender que os objetos têm atributos que permitem a sua comparação, culminando na elaboração da prenda do Dia do Pai (colando numa base circular os rolos de tamanhos diferentes).

As crianças desenvolveram ainda competências de reconhecimento, distinção e nomeação das formas geométricas planas, através de um processo que articulou narrativa, exploração sensorial e manipulação de materiais. A conjugação das histórias com os recursos visuais e tácteis tornou a aprendizagem mais envolvente, reforçando o papel do jogo e da experimentação na construção do conhecimento matemático.

As crianças evidenciaram algumas dificuldades, como a confusão entre quadrado e retângulo, mas, não foi limitador. A dinâmica de trabalho cooperativo entre crianças mais velhas e mais novas revelou-se igualmente um fator potenciador da aprendizagem, reforçando a importância de contextos de partilha, ajuda mútua e exploração conjunta.

O jogo “Quem sou?”, realizado no exterior, reforçou a apropriação das aprendizagens ao promover a identificação de formas geométricas em objetos do quotidiano (telhados, sinais de trânsito, janelas, troncos de árvores). Este momento confirmou que a ligação entre Matemática e realidade facilita a consolidação de noções, ao mesmo tempo que promove raciocínio e comunicação matemática. Observando-se que algumas crianças começaram a usar elementos (ex.: número de vértices) como critério de classificação, evidenciando progressos para níveis mais avançados de pensamento geométrico.

No aspeto “Operar com as formas”, a exploração livre resultou numa abordagem inicial às transformações geométricas (translação, rotação e reflexão), e na ordenação por tamanhos e comparações entre figuras. As crianças utilizaram vocabulário emergente (“igual”, “encaixa”, “cresceu de um lado”), que foi sendo enriquecido pela minha mediação, permitindo construir noções de congruência e proporcionalidade ainda em fase inicial. Estes episódios confirmam que a brincadeira espontânea, aliada à intencionalidade pedagógica, é um motor de aprendizagens matemáticas, desenvolvendo raciocínio lógico, visualização espacial e capacidade de classificação.

O “Jogo das Escondidas das Formas” revelou-se uma proposta pedagógica de enorme intencionalidade, ao articular movimento, exploração do espaço exterior, criatividade

e Geometria. A atividade foi organizada em etapas progressivas: procura das figuras geométricas escondidas, identificação e nomeação das formas encontradas, construção de composições artísticas por estampagem e, finalmente, partilha das produções individuais num quadro coletivo.

Durante a procura, identificação e nomeação as crianças demonstraram entusiasmo e recorreram a verbalizações que evidenciaram a associação entre o nome da figura e os seus elementos. Na fase da estampagem, a Geometria foi integrada na Expressão Artística, permitindo que as crianças representassem objetos do quotidiano (casas, trotinetas, flores) a partir da combinação de formas geométricas.

A tarefa/atividade “Identificação das formas através do tato” enriqueceu a experiência, ao recorrer ao sentido tátil para explorar blocos lógicos. A impossibilidade de usar a visão obrigou as crianças a desenvolver estratégias de análise mais refinadas, como contar lados ou sentir linhas curvas. Esta exploração sensorial favoreceu a perceção espacial e contribuiu para a apropriação de vocabulário matemático, através de verbalizações como “senti três bicos, então é o triângulo”. O recurso a múltiplos canais sensoriais confirmou a importância de diversificar estratégias pedagógicas na EPE, garantindo aprendizagens significativas e inclusivas.

As tarefas/atividades confirmam o potencial do jogo e da exploração sensorial para consolidar conceitos geométricos e desenvolver competências transversais, evidenciando como o jogo e a manipulação de objetos permitem promover a comunicação matemática, o raciocínio lógico e a aprendizagem geométrica em contextos lúdicos e significativos.

Na Área do Conhecimento do Mundo promovi a experiência e a experimentação, para que as crianças participassem com interesse no seu planeamento e posterior implementação, através da observação, experimentação, registo e conclusão. As sementes levaram à “operacionalização” da germinação! Aquando da história da “Princesa Ervilha”, uma criança disse que “aquelas sementes eram de brincar, não iam dar uma planta de verdade!”. E ao perguntar o porquê e como podíamos fazer para saber se eram de brincar ou se iam realmente dar plantas, surgiu a hipótese de experimentar e cada um semeou as suas sementes. Estas germinaram, tendo em atenção os fatores considerados pelas crianças importantes (água e luz), mas colocando amostras com ausência deles. Surgindo muitas respostas às questões levantadas, mas outra dúvida apareceu. As que estavam dentro do armário germinaram, mas estavam amarelas/secas (como disseram) e um menino sugeriu “mete-las na janela junto às outras para ver se as ajudávamos”. No dia seguinte constataram que “*As nossas plantas estão a voltar a nascer...*”. Explorando esta ideia, as sugestões das crianças e suas interpretações, concluímos que a luz ajuda as folhinhas a ter a cor verde. Para que houvesse confronto das ideias prévias e as observações da experiência, foram realizados registos, quer através de desenhos, quer de fotografias. As ideias iniciais e as

conclusões apresentadas culminaram na criação de uma canção sobre as sementes e a germinação, assim como na construção de uma horta/jardim e na transplantação das sementes e de flores com raiz que as crianças e os diferentes elementos da equipa pedagógica trouxeram, em pneus e garrações, bem como a exploração das partes constituintes das plantas. Recebemos a visita de uma exploradora (algumas crianças não me identificaram) e fomos também exploradores, utilizando o material adequado (lupas, binóculos) e observámos os insetos e aranhas no meio envolvente efetuando registos (desenhos e fotos) e tirando conclusões através da contagem das partes do corpo e das pernas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**



## Considerações Finais

A PISJI presencial foi interrompida pela situação pandémica, mas como estagiária estive presente online como observadora e interveniente/dinamizadora, duas vezes por semana.

Articulei sempre com toda a equipa no sentido de desenvolver entreajuda e cooperação. Promovi atividades que fossem ao encontro das temáticas planeadas pela equipa pedagógica nas reuniões semanais de balanço e planificação. Articulei e tentei planificar tarefas diversificadas e adequadas ao grupo, utilizando diferentes estratégias, com recurso a materiais diversificados e aquando a implementação perceber a sua recetividade, como forma de melhoria da próxima intervenção e sempre com foco no interesse e motivação das crianças e em promover mudanças. Promovi formas de comunicação que promovessem o envolvimento de todos e a articulação nos dois contextos (casa/escola).

Realço que todo este percurso de observação/ação apenas foi possível com a confiança entre todos e em mim e também à constante reflexão da equipa pedagógica sobre o grupo, a funcionalidade e a adequação do espaço após o regresso do confinamento, sempre com foco nas normas e bem-estar das crianças e consoante a necessidade de adequação a cada proposta de intervenção.

O processo de IA foi acompanhado pela educadora cooperante, que apesar da situação atípica e das inúmeras regras impostas pela pandemia me deu o seu voto de confiança e me orientou com a sua serenidade e experiência, sempre com uma palavra de incentivo e pelos professores que supervisionaram e orientaram as planificações, tornando este percurso muito mais proveitoso e enriquecedor.

A presente IA teve como objetivo evidenciar de que modo o recurso a jogos, no contexto da EPE, pode potenciar aprendizagens matemáticas significativas, em particular na área da Geometria, no aspeto Orientar, promovendo progressos na orientação espacial (e na lateralidade).

Ao longo das tarefas/atividades que explorei com o grupo, pude constatar que a articulação entre jogo, narrativa, movimento, tecnologias e exploração sensorial se revelou um caminho eficaz para promover a motivação, a cooperação, e processos matemáticos fundamentais, como o raciocínio matemático, a resolução de problemas e a comunicação matemática, permitindo que as crianças construíssem noções geométricas (espaciais) de forma lúdica e significativa, visíveis nos diálogos e nas estratégias por si partilhadas.

O recurso às tecnologias, nomeadamente ao robô Bee-Bot, trouxe novos desafios, tornando visíveis algumas dificuldades na sequenciação e na programação, mas também

confirmando o valor do erro como oportunidade de aprendizagem e a relevância do pensamento computacional no pré-escolar.

No plano dos contributos, esta IA reforçou a importância do jogo enquanto estratégia pedagógica privilegiada na EPE. Para mim, constituiu uma oportunidade de refletir sobre a intencionalidade pedagógica das propostas, sobre o meu papel como mediadora e sobre o valor da observação como instrumento de análise e de reajuste da ação. Para as crianças, as tarefas/atividades foram vividas como experiências significativas que favoreceram não só competências matemáticas, mas também sociais, emocionais e linguísticas.

Reconheço, contudo, algumas limitações neste percurso. Numa altura de Covid, que primou pelo medo e tantas mudanças, o tempo disponível para a implementação das tarefas foi limitado, não permitindo aprofundar algumas dimensões da Matemática, como a medida ou a representação gráfica mais formal. Além disso, a amostra, circunscrita a um grupo específico, não possibilita generalizações, ainda que as evidências recolhidas sejam relevantes para compreender o jogo, em particular a robótica, como promotor de aprendizagens matemáticas.

Como perspetivas futuras, considero pertinente prolongar este trabalho com propostas que explorem de forma mais sistemática a robótica educativa, bem como articular o jogo com recursos digitais interativos. Do mesmo modo, seria enriquecedor alargar a investigação a outros contextos de EPE, de modo a comparar estratégias e resultados, ou aplicar estes jogos também a crianças no 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Em síntese, esta IA permitiu-me confirmar que o jogo, aliado à intencionalidade pedagógica e à mediação do educador, é uma ferramenta poderosa para construir noções geométricas e desenvolver competências matemáticas desde a infância. Através do brincar, as crianças não só aprendem Matemática, mas também comunicam, cooperam e descobrem o prazer de pensar e de aprender em conjunto.

Todas as experiências vivenciadas foram extremamente gratificantes e todos os ensinamentos adquiridos uma mais-valia neste processo de aprendizagem com as crianças e todo o meio envolvente.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



## Referências Bibliográficas

- Alarcão, I. (2003). *Professores reflexivos em uma escola reflexiva*. Porto Editora.
- Almeida, L., & Franco, A. (2011). *A Robótica no Pré-Escolar: Ferramentas para a Aprendizagem Criativa* Fundação Calouste Gulbenkian.
- Bairrão, J. (1997). *A Educação Pré-escolar em Portugal: Contributos para uma perspectiva histórica*. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto.
- Bers, M. (2020). *Coding as a Playground: Programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom*. Routledge.
- Bertram, T., & Pascal, C. (2009). *Manual Desenvolvendo a Qualidade em Parcerias*. Ministério da Educação.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*.: Porto Editora.
- Bronfenbrenner, U. (1996). *A ecologia do desenvolvimento humano: Experimentos naturais e planejados*. Artmed.
- Cardona, M. (2008). *Educação de Infância: Formação e desenvolvimento Profissional*. Texto Editores.
- Castro, J. & Rodrigues, M. (2008). *Sentido de número e organização de dados – Textos de apoio para Educadores de Infância*. Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Crespo, C., Cabrita, I., & Santos, M. (2020). *Robótica educativa e pensamento computacional no jardim de infância: Práticas com o Bee-Bot*. In Atas do Encontro de Investigação em Educação Matemática (pp. 421-432). SPIEM.
- Clements, D. (2004). Geometric and spatial thinking in early childhood education. In D. H. Clements, J. Sarama & A. M. DiBiase (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (pp. 267–297). Lawrence Erlbaum Associates /Routledge.
- Clements, D., & Sarama, J. (2009). *Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children*. Routledge.
- Clements, D., & Sarama, J. (2011). Early childhood mathematics intervention. *Science*, <https://doi.org/10.1126/science.1204537>
- Clements, D., & Sarama, J. (2014). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach*. Routledge.

- Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M.J., & Vieira, S. (2008). Tecnologias de informação e comunicação na educação. Edições Asa.
- Edo, M., & Artés, M. (2016). Juego y aprendizaje matemático en educación infantil: Investigación en didáctica de las matemáticas. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 5(1), 33–44. <https://doi.org/10.24197/edmain.1.2016.33-44>
- Kamii, C., & DeVries, R. (1991). *Physical Knowledge in Preschool Education: Implications for Mathematics Education*. National Association for the Education of Young Children.
- Lopes, A., Silva, J., & Mendes, R. (1990). Jogos e Matemática. Ministério da Educação.
- Marchão, A. (2010). *(Re)Construir a Prática Pedagógica e Criar Oportunidades para Pensar*. Tese de doutoramento, Universidade de Aveiro. Repositório Institucional da Universidade de Aveiro. <http://ria.ua.pt/handle/10773/3788>
- Martínez, F., & Sotos, J. (2020). *La Matemática en el Juego: Estrategias Didácticas para el Aula Infantil*. Editorial Matemática Criativa.
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação – Acção*. Porto Editora.
- Mendes, M., & Delgado, C. (2008). Geometria: Textos de Apoio para Educadores de Infância. Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Moreira, C., & Oliveira, L. (2003). Iniciação à Matemática no Jardim de infância. Universidade Aberta.
- Moreira, D., & Oliveira, I. (2004). *O Jogo e a Matemática*. Universidade Aberta.
- National Council of Teachers of Mathematics]. (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. APM (versão portuguesa).
- OCDE (2018). Early learning matters: Quality and equity in early childhood education and care. OECD Publishing.
- Oliveira-Formosinho, J. (2011). O espaço e o tempo na Pedagogia-em-Participação. Porto Editora.
- Oliveira-Formosinho, J., & Gambôa, R. (2011). O trabalho de projeto na Pedagogia-em-Participação. Porto Editora.
- Oliveira-Formosinho, J., & Araújo, S. (2013). Educação em creche: Participação e diversidade. Porto Editora
- Oliveira-Formosinho, J., & Formosinho, J. (2013). *Pedagogia-em-Participação: A perspetiva educativa da Associação Criança*. Porto Editora.
- Oliveira-Formosinho, J., Lino, D., & Niza, S. (2013). Modelos curriculares para a educação de infância. Construindo uma práxis de participação (3.ª ed.). Porto Editora
- Oliveira-Formosinho, J., & Araújo, S. B. (2018). *A pedagogia-em-participação: A documentação pedagógica no quotidiano da educação de infância*. Porto Editora.
- Papadakis, S. (2020). Robots and Robotics Kits for Early Childhood and First School Age. International Journal of Interactive Mobile Technologies.

- Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2022). Educational robotics in early childhood education. Springer.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1956). The child's conception of space. London: Routledge & Kegan Paul.
- Pimentel, T., Vale, I., Freire, F., & Alvarenga, D. (2010). Matemática nos primeiros anos: Tarefas e desafios para a sala de aula. Texto Editores
- Pinto, J., & Candeias, A. (2008). Matemática na educação de infância. Porto Editora.
- Pinto, M., & Sousa, A. (2021). Robótica educativa no pré-escolar: Desafios e oportunidades. Revista Portuguesa de Educação.
- Ponte, J. P., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2007). Investigações matemáticas na sala de aula. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2000). Didática da Matemática para o 1.º ciclo do ensino básico. Universidade Aberta
- Sanches, M. A. (2003). *A Avaliação na Educação Pré-escolar: alguns dilemas e perspetivas..* Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação.
- Serrazina, L. (1996). O Currículo de matemática e a organização do ensino. APM
- Silva, I. L., Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). Orientações curriculares para a Educação Pré-Escolar. Ministério da Educação / Direção-Geral da Educação. Disponível em: <https://www.dge.mec.pt/ocepe>
- Silva, C., Moreira, C., & Oliveira, L. (2016). Educação Matemática na Infância: Teoria e Prática na Educação Pré-Escolar. Edições Colibri.
- Sousa, J.; França, A. (2014). *Que Avaliação na Educação de Infância?* (pp. 40,53). Madeira. Centro de Investigação em Educação da Universidade da Madeira (CIE -Ma).
- Sullivan, A., & Bers, M. (2019). Dancing robots: Integrating art, music, and robotics in Singapore's early childhood centers. International Journal of Technology and Design Education.
- UNESCO (2018). ICT in early childhood education: Policy guidelines
- Van Hiele, P. (1986). Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education. Academic Press.
- Volke, G. (s/d) "Voa, voa Borboleta!". Edições pop-up. Saltitões.

---

- Lei n.º 46/86, de 14 de outubro – Lei de Bases do Sistema Educativo  
<https://dre.pt/dre/legislacao-consolidada/lei/1986-34573375>

- Lei n.º 5/97, de 10 de fevereiro – Lei-Quadro da Educação Pré-Escolar  
<https://dre.pt/dre/detalhe/lei/5-1997-345843>

- Diário da República – Despacho n.º 9180/2016 (oficial): Documento publicado a 19 de julho de 2016. (Diário da República):

<https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/despacho/9180-2016-74981262>

## **ANEXOS**



# ANEXOS

## Anexo I: Ficha do Estabelecimento de Ensino

### FICHA DO ESTABELECIMENTO DE ENSINO<sup>4</sup>

Nome da creche / jardim de infância:

\_\_\_\_\_

Morada:

\_\_\_\_\_

Código postal: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

E-mail:

\_\_\_\_\_

Coordenador(A) \_\_\_\_\_ Do \_\_\_\_\_ Estabelecimento: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

1. Qual o tipo de estabelecimento? Por favor assinale a resposta respondente.

**a) PÚBLICO**

**(b) PRIVADO** (com ou sem fins lucrativos)

A1 ( ) Ministério da Educação

B1 ( ) IPSS (Instituição Privada de

A2 ( ) Ministério do Trabalho e da

Solidariedade Social)

Solidariedade Social

B2 ( ) Particular e Cooperativo

A3 ( ) Outros \_\_\_\_\_

B3 ( ) Outros \_\_\_\_\_

2. Em que tipo de instalações funciona?

a) ( ) Construção de raiz

b) ( ) Edifício adaptado

c) ( ) Edifício integrado em escola do 1.º ciclo

d) ( ) E.B.I. (Escola Básica Integrada)

e) ( ) Outros \_\_\_\_\_

3. São os únicos locatários? a) ( ) Sim b) ( ) Não

<sup>4</sup> Ficha adaptada do projeto Desenvolvendo a Qualidade em Parcerias, Bertram & Pascal, 2009)

c) Se não são, diga quem são os outros

---

---

### **CRIANÇAS**

4. Quantas crianças com as idades abaixo indicadas frequentam o Jardim de Infância?

a) [ ] 3 anos      b) [ ] 4 anos      c) [ ] 5 anos      d) [ ] 6 anos

5. Qual o número total de crianças inscritas nesta data?

---

---

6. Quantas crianças existem em lista de espera?

---

---

7. Quantas crianças estão realmente a frequentar?

---

---

8. Quantas salas de atividades existem no estabelecimento?

---

---

9. Qual a lotação máxima de cada sala?

---

---

10. Como estão organizados os grupos de crianças?

( ) Grupos heterogéneos

( ) Grupos homogéneos

11. Horário do estabelecimento:

a) Hora de abertura \_\_\_\_:\_\_\_\_

b) Qual a duração da componente letiva?

Manhã das \_\_\_\_ horas às \_\_\_\_ horas;

Tarde das \_\_\_\_ horas às \_\_\_\_ horas

c) Qual a duração da componente de apoio à família ou de apoio socioeducativo?

Manhã das \_\_\_\_ horas às \_\_\_\_ horas;

Tarde das \_\_\_\_ horas às \_\_\_\_ horas

d) Qual é o horário do almoço?

---

---

e) Quem presta esse serviço?

---

---

**PESSOAL**

12. Organograma do estabelecimento

13. Horários das pessoas que trabalham no jardim de infância:

Nome	Categoria	Horário de entrada	Horário de saída	Horário de almoço	Observações

14. Qual o rácio adulto/criança no jardim de infância? (Determina-se dividindo o n.º total de crianças pelo n.º total de adultos com funções educativas (educadores, auxiliares/ajudantes e educadores de apoio em permanência na instituição))

Salas	Idades	N.º Crianças	N.º Educadores	N.º Auxiliares	Rácio Adulto/Criança

15. Qual o grau de participação da família no jardim de infância?

- a) ( ) Nula                      ( ) Pontual                      ( ) Frequente  
b) ( ) Festas                      ( ) Reuniões                      ( ) Atividades e/ou projetos

Se participa nas atividades e/ou projetos dê um exemplo

---

16. Existe pessoal de apoio?                      SIM              NÃO  
    a) educador de apoio?                      (    )              (    )  
    b) outros técnicos?                      (    )              (    )

Quais (psicólogo, terapeuta, etc.)?

---

---

### FINANCIAMENTO

17. Dê uma estimativa do custo por criança/ano.

(incluindo todas as despesas)

18. Contribuição financeira dos pais

a) Mensalidade única (diga o montante) \_\_\_\_\_

b) Comparticipação por capitação

Mínima \_\_\_\_\_ Máxima \_\_\_\_\_ Média/mensal \_\_\_\_\_

c) Contribuição voluntária (refira a média mensal) \_\_\_\_\_

19. Outras fontes de financiamento

a) Autarquias (    ) montantes \_\_\_\_\_

b) Projetos (    ) montantes \_\_\_\_\_

c) Outros (    ) montantes \_\_\_\_\_

### COMUNIDADE LOCAL

20. Qual a localização geográfica do Estabelecimento?

a) (    ) Área urbana              b) (    ) Área suburbana              c) (    ) Área rural

21. Indique a percentagem de famílias das crianças que frequentam o jardim de infância que se incluem nos diferentes grupos socioeconómicos:

---

22. Existem crianças com necessidades educativas especiais?

(    ) SIM    (    ) NÃO

a) Qual a percentagem dessas crianças? [            % ]

b) Que tipo de necessidades educativas especiais apresentam essas crianças?

---

---

---

c) Que técnicos fizeram a avaliação/diagnóstico?

---

d) Por quem são apoiadas?

---

23. Qual a percentagem de crianças cuja língua materna não é o português? [     %]

24. Qual a proveniência desses pais?

---

25. Qual a percentagem de crianças pertencentes a minorias étnicas?

---

**Anexo II: Ficha do Nível Socioeconómico das Famílias das Crianças  
que Frequentam o Estabelecimento Educativo**

**FICHA DO NÍVEL SOCIOECONÓMICO DAS FAMÍLIAS DAS  
CRIANÇAS QUE FREQUENTAM O ESTABELECIMENTO EDUCATIVO<sup>5</sup>**

NOME DA CRIANÇA	COM QUEM VIVE A CRIANÇA	PROFISSÃO DO PAI/MÃE	SITUAÇÃO PROFISSIONAL DO PAI/MÃE		
			Empresário Patrão	Por conta própria	Por conta de outrem

<sup>5</sup> Ficha adaptada do projeto Desenvolvendo a Qualidade em Parcerias, Bertram & Pascal, 2009)

## Anexo III: Ficha do Espaço Educativo da Sala de Atividades

### FICHA DO ESPAÇO EDUCATIVO DA SALA DE ACTIVIDADES<sup>6</sup>

SALA: \_\_\_\_\_

#### O ESPAÇO INTERIOR

1. Dimensões do espaço em m<sup>2</sup>
  
2. Áreas em que está organizada e designação.
  
3.
  - a. Organização do espaço/sala: faça a planta da sala indicando as áreas e os materiais que contém. Se possível inclua fotografias
  
  - b. Diga, em poucas palavras, porque deu essa disposição à sua sala?
  
4. Dos seguintes itens assinale aqueles de que dispõe: S (sim) ou N (não)
  - Cacifos ou cabides para guardar os pertences da criança
  - Vestiários
  - Acessos próprios para cadeira de rodas
  - Placares/Expositores

---

<sup>6</sup> Ficha adaptada do projeto Desenvolvendo a Qualidade em Parcerias, Bertram & Pascal, 2009)

5.

- a. Tem acesso a outros materiais/equipamentos existentes na instituição?  
Quais?

---

---

- Tem acesso a outros materiais/equipamentos existentes no agrupamento?  
Quais?

---

---

6. Descreva as seguintes instalações

- a. sanitários para crianças
- b. lavanderia
- c. dormitório(s)
- d. cozinha
- e. sala para movimento/ginásio
- f. refeitório
- g. sala de educadores e casa de banho para adultos

- h. sala destinada aos pais (e à comunidade)
  
- i. secretaria
  
- j. sala de atividades de apoio à família / prolongamentos
  
- k. biblioteca / ludoteca / centro de recursos

### **ESPAÇO EXTERIOR**

1. Tem acesso direto a uma zona de recreio exterior?
  - Sim
  - Não
  - a. Se sim, quantas vezes por dia é utilizado?
  - b. Partilha esta zona como e com quem?
  
2. Quem dinamiza/supervisiona o recreio?
  
3. Qual a área do espaço exterior em m<sup>2</sup>?  
Área coberta \_\_\_\_\_ Descoberta \_\_\_\_\_
  
4. Que tipo de pavimento e de vedação existem?
  
5. Assinale os materiais de que dispõe
  - Utensílios de exterior (pás, bolas)
  - Estrutura para trepar/escorrega/ baloiços
  - Caixa de areia
  - Tanque de água
  - Brinquedos de rodas (triciclos, etc.)
  - Arrecadação exterior

- Jardim e/ou horta
- Animais domésticos
- Outros? Quais? \_\_\_\_\_

6. Considera os materiais suficientes?

- Sim
- Não

### **CARACTERÍSTICAS GERAIS DO ESPAÇO EDUCATIVO**

1. Estado de conservação do equipamento e do material.

- Novo
- Velho
- Usado mas em bom estado

Observações:

---

---

Existem equipamentos e instalações suficientes para o número de crianças que os utilizam?

- Sim
- Não

Observações:

---

---

2. Medidas de segurança e saúde das crianças e do pessoal:

3. Medidas de segurança do equipamento

4. Tem mais alguma informação relevante que queira acrescentar? Faça-o, por favor, no espaço abaixo.