

esec

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE COIMBRA

Departamento de Educação

Mestrado em Educação Pré-Escolar

Manipulativos no Pré-Escolar

Marisa Rafaela Raposo Nascimento

Coimbra, 2018

esec

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE COIMBRA

Marisa Rafaela Raposo Nascimento

Manipulativos no Pré-Escolar

Relatório Final em Educação Pré-Escolar, apresentado ao Departamento de Educação da Escola Superior de Educação de Coimbra para obtenção do grau de Mestre

Constituição do júri

Presidente: Prof. Doutora Fátima das Neves

Arguente: Prof. Doutora Joana Castro

Orientadora: Prof. Doutora Conceição Costa

Agradecimentos

Para realização do presente Relatório Final, o apoio para essa concretização foi enorme. Nesse sentido, embora simbolicamente, quero agradecer:

Aos meus Pais, pelo constante apoio durante o meu percurso académico no Ensino Superior e por nunca me terem deixado desanimar, dando-me a força necessária para completar o percurso.

À restante Família que, mesmo não estando sempre presente, me ajudou incondicionalmente durante este caminho.

À Professora Doutora Conceição Costa pela dedicação, entrega, apoio e orientação ao longo da conceção do Relatório Final.

Às educadoras cooperantes que me receberam, que partilharam os seus saberes, que me ajudaram durante os diversos Estágios, com especial agradecimento à Educadora que me acolheu para realizar a investigação deste Relatório Final.

Às minhas Amigas de faculdade Maria José Rodrigues, Elsa Ferreira e Adriana Amado, que me acompanharam, dando-me o encorajamento necessário.

À Eva Pedro com a qual dividi todo este processo, compartilhando dificuldades, preocupações e ajudando-nos mutuamente.

Aos meus Amigos em geral, que estiveram ao meu lado durante toda esta fase e que nos maus momentos me incentivaram a ser melhor.

Manipulativos no Pré-Escolar

Resumo: A matemática no Pré-Escolar inicia-se cada vez mais cedo e os conceitos adquiridos em tenra idade são importantes posteriormente e causam grande impacto quando apreendidos em idade pré-escolar, tendo o educador um papel fundamental. Nesse sentido é necessário interpretar e conhecer a criança para poder auxiliá-la no seu desenvolvimento (Silva et al., 2016).

Os manipulativos são um instrumento de desenvolvimento da criança, pois permitem diversas aprendizagens (Caldeira, 2009, citado em Oliveira, 2013). Existem manipulativos, concretos e/ou virtuais, que podem desenvolver conceitos e ideias também ligadas à matemática (Swan & Marshall, 2010).

O Relatório Final encontra-se dividido em duas grandes partes: a primeira diz respeito à caracterização e análise dos contextos e processos de estágios realizados em Jardim-de-Infância e em Creche; a segunda descreve uma intervenção educativa, com o tema “Orquestrar atividades matemáticas de crianças de 5 anos, a usar Pattern Blocks” e cujas questões de investigação foram: *Como o uso de pattern blocks dá oportunidades de aprendizagem em matemática, a crianças de 5 anos?* e *Qual a reflexão da investigadora sobre a sua orquestração das atividades matemáticas das crianças?*

Os resultados deste estudo apontam fundamentalmente que o uso de *pattern blocks* dá oportunidades de aprendizagem (contagem, subitizing, reconhecimento do numeral, estratégias de adição e subtração, organização e interpretação de dados, composição de formas, representação, interpretação, comunicação oral, criatividade, pensamento visual-espacial e vocabulário espacial) e que a orquestração é um fator crucial da aprendizagem, por exemplo, no apoiar das crianças a interpretar o vocabulário espacial.

Palavras-chave: Educação Pré-Escolar; Primeira matemática; *Pattern Blocks*; Orquestração.

Manipulatives in Preschool

Abstract: Mathematics kindergarten is introduced at an earlier age, and the concepts acquired in such young age become important afterwards and cause a great impact when learned in a pre-school age, performing the educator a fundamental role. Thus, it is necessary to interpret and to get to know the child to be able to aide its development.

The manipulatives are an instrument of the child's growth, since they allow various learnings. There are manipulatives, concrete and/or virtual, that can develop concepts and ideas connected to Mathematics.

The final report is divided in two main parts: the first one dwells on the characterization and analysis of the background and tactics used in internships done in kindergarten and nursery; the second part describes an educational intervention, with the theme "Orchestration mathematical activities in five year olds, using Pattern Blocks", and which investigation questions were: *How does the use of pattern blocks provides learning opportunities in Mathematics, in five year olds?* and *What does the investigator conclude about her orchestration of the children's mathematical activities?*.

The results of this study primarily permitted to establish that using pattern blocks has brought learning opportunities (counting, subitizing, numeral reckoning, adding and subtracting strategies, data organization and interpretation, shape composition, representation, interpretation, oral communication, creativity, visual and spatial reasoning, and spatial vocabulary) and that the orchestration is a crucial factor for learning, for instance, by supporting the interpretation of spatial vocabulary by children.

Keywords: Pre-school education; Early mathematics; *Pattern Blocks*; Orchestration.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	1
PARTE I – CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DOS CONTEXTOS E PROCESSOS DE ESTÁGIO	5
CAPÍTULO I – JARDIM-DE-INFÂNCIA.....	7
I. Caracterização e organização do ambiente educativo da Instituição	7
II. Caracterização do grupo de crianças.....	7
III. Processo de estágio	8
CAPÍTULO II – CRECHE	11
I. Caracterização e organização do ambiente educativo da Instituição	11
II. Caracterização do grupo de crianças.....	11
III. Processo de estágio	12
CAPÍTULO III – ANÁLISE REFLEXIVA DOS PROCESSOS DE ESTÁGIOS	15
PARTE II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	17
CAPÍTULO IV - RELEVÂNCIA DA INTERVENÇÃO.....	19
CAPÍTULO V - REVISÃO DA LITERATURA	21
V.1 A aprendizagem no pré-escolar.....	21
V.2 Matemática no pré-escolar	24
V.2.1 Perspetivas da Matemática na Educação Pré-Escolar	26
V.2.2 Número.....	30
Sentido do número	30
Subitizing	30
Contagem	31
Adição e Subtração	32
V.2.3 Geometria	33
Formas geométricas	34
Composição de formas.....	34
Pensamento espacial.....	35
Orientação espacial	35
Visualização espacial	35
V.3 Organização e interpretação de dados	36

V.4 Criatividade	37
V.5 Manipulativos e a Matemática	38
Pattern Blocks	38
V.6 Orquestração de atividades matemáticas.....	39
Agência e autoridade	41
V.6 Gestos	42
CAPÍTULO VI - METODOLOGIA	45
CAPÍTULO VII – ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS	51
VII.1 Os momentos de aprendizagem	51
Primeiro momento de aprendizagem “Composição de formas”	51
Segundo momento de aprendizagem “Criar e comunicar”	58
VII.2 Reflexão da investigadora sobre a sua orquestração	64
CAPÍTULO VIII - CONCLUSÕES.....	65
CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
ANEXOS.....	81
Anexo 1 – Fotografias das atividades realizadas em contexto II.....	82
Anexo 2 – Fotografias das atividades realizadas em contexto Creche	85
Anexo 3 – Trajetórias de aprendizagem.....	89
Anexo 4 – Tipos de problemas para adição e subtração	91
Anexo 5 – Imagens usadas no primeiro momento de aprendizagem.....	92
Anexo 6 – Transcrição do Primeiro momento de aprendizagem.....	93
Anexo 7 – Transcrição do Segundo momento de aprendizagem.....	109
Anexo 8 – Entrevista realizada à investigadora	121

Abreviaturas

1.º CEB - 1º Ciclo do Ensino Básico

ESEC – Escola Superior de Educação de Coimbra

IPSS – Instituição Particular de Solidariedade Social

JI - Jardim-de-infância

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics

OCEPE - Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar

OECD – Organization for Economic Co-operation and Development

OPSDC – Obra de Promoção Social do Distrito de Coimbra

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Momentos de aprendizagem com <i>Pattern Blocks</i>	48
Tabela 2 - Trajetórias de aprendizagem – indicadores de desenvolvimento e progressão de crianças de 5 anos (Clements & Sarama, 2009).....	89
Tabela 3 - Tipos de problemas para adição e subtração.....	91
Tabela 4 - Imagens usadas no primeiro momento de aprendizagem	92
Tabela 5 - Categorias e indicadores da análise da entrevista à investigadora.....	121

Índice de quadros ou diagrama

Quadro 1 – Passos da metodologia: planear, implementar e avaliar.....	46
---	----

Índice de figuras

Figura 1 - Os oito assuntos principais do currículo de Singapura.....	29
Figura 2 - Pattern Blocks.....	38
Figura 3 - Organização e interpretação de dados	54
Figura 4 - Gesto realizado pela criança A.....	56
Figura 5 - Figura construída pela criança A.....	58
Figura 6 - A criança A brincando com as peças enquanto a investigadora acaba a sua construção	60

Figura 7 - Figura construída pela criança B	61
Figura 8 - Sessões de Expressão Motora.....	82
Figura 9 - As figuras geométricas (decoreação de cada uma das figuras).....	82
Figura 10 - As figuras geométricas (construção de um calendário).....	83
Figura 11 - Construção de uma árvore do Inverno.....	83
Figura 12 - "Os animais falam?" (construção da caverna).....	84
Figura 13 - "Os animais falam?"	84
Figura 14 - Confeção e exploração livre de massa de farinha	85
Figura 15 - Dramatização da história "A Quinta da Amizade"	85
Figura 16 - Realização de elementos decorativos para a tabela de presenças.....	86
Figura 17 - O Natal chegou	86
Figura 18 - Os piratas e os cinco sentidos (exploração sensorial)	87
Figura 19 - Hoje vamos ser pasteleiros (confeção de bolachas)	87
Figura 20 - A visita da Minnie e do Mickey I.....	88
Figura 21 - A visita da Minnie e do Mickey II.....	88
Figura 22 - Organização das peças pela investigadora	96
Figura 23 - Organização das peças pelas crianças	96
Figura 24 - Organização de peças e construções das crianças	102
Figura 25 - Construção da criança B	105
Figura 26 - Figura construída pela criança A	109
Figura 27 - Comparação entre a figura construída pela criança A e pela investigadora	112
Figura 28 - Figura construída pela criança B	114
Figura 29 - Organização das peças verdes	115
Figura 30 - Comparação entre a figura construída pela criança B e pela investigadora	118

INTRODUÇÃO

O Relatório Final, intitulado de “Manipulativos no Pré-Escolar”, foi realizado no âmbito do Mestrado em Educação Pré-Escolar da Escola Superior de Educação de Coimbra (ESEC), entre os anos letivos 2015/2017. Pretende descrever o trabalho desenvolvido ao longo dos estágios realizados em contexto de Jardim-de-Infância e de Creche (de forma sucinta) e uma intervenção educativa com o tema “Orquestrar atividades matemáticas de crianças de 5 anos, a usar Pattern Blocks”.

É conhecido, que as crianças, desde o pré-escolar manifestam competências surpreendentes relativas a vários domínios, incluindo a matemática, mostrando capacidades em construir conceitos (Alves & Gomes, 2012). “As crianças, neste contexto, planificam o dia, circulam entre atividades, gerem projetos, experimentam, integram as suas vivências na aprendizagem, são chamadas a desenvolver competências de nível mais elevado, comunicando e criando” (Silva et al., 2016, p. 4).

Na estrutura deste Relatório Final, foi adotada uma divisão em duas partes: a Parte 1 - Caracterização e Análise dos Contextos e Processos de Estágio e a Parte 2 – Enquadramento Teórico. Na Parte 1 vão ser descritos os capítulos (I, II e III) que contextualizam o Jardim-de-Infância e a Creche onde foram realizados os estágios, assim como a Análise Reflexiva desses estágios. A Parte 2 deste relatório envolve os capítulos (IV, V, VI, VII e VIII) da investigação referentes: à relevância da intervenção; à revisão da literatura; à metodologia; à análise dos dados e resultados; e às conclusões. Por último, são feitas considerações finais sobre: as vivências efetuadas ao longo dos estágios em Jardim-de-infância e Creche; as aprendizagens desenvolvidas com a investigação e a elaboração deste Relatório Final.

**PARTE I – CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DOS CONTEXTOS
E PROCESSOS DE ESTÁGIO**

CAPÍTULO I – JARDIM-DE-INFÂNCIA

I. Caracterização e organização do ambiente educativo da Instituição

A Instituição onde foi realizado o estágio pertence à Obra de Promoção Social do Distrito de Coimbra (OPSDC) e está localizada numa zona rural, na periferia da cidade de Coimbra.

A Instituição está instalada num edifício moderno, construído de raiz e com boas instalações, adequadas ao público para o qual se dirige: creche (com berçário) e pré-escolar. O salão polivalente é um espaço comum da Instituição para as duas valências que também as separa localmente. Os recursos humanos que asseguram o bom funcionamento da Instituição envolvem: 4 educadoras, 6 ajudantes de ação educativa, 1 cozinheira, 1 ajudante de cozinha e 2 auxiliares de serviços gerais.

II. Caracterização do grupo de crianças

O grupo era composto por 24 crianças (13 meninas e 11 meninos) sendo heterogéneo em idade, comportava crianças de 3 anos (17) e de 5 anos (7). Neste grupo existiam 3 pares de gémeos. As crianças eram carinhosas, trabalhadoras, empenhadas e recetivas a novas atividades e às estagiárias. Existiam também elementos destabilizadores que conseguiam perturbar momentos de trabalho coletivo, momentos de diálogo e de rotina. Foi então necessário ter atenção a essas crianças, não os colocando juntos em trabalho coletivo ou em trabalho de grupo. Também em determinadas situações (por exemplo, durante as refeições) as crianças evidenciaram diferenças significativas entre si, na postura e na autonomia, provavelmente devido à diferença de idades.

As crianças mais novas (3 anos) evidenciavam diferentes competências. Algumas eram mais independentes, já tinham uma maior noção do que as rodeava e outras, precisavam de mais ajuda para o desenrolar do seu dia-a-dia. O grupo partilhava os brinquedos entre si e no ‘brincar’, alguns deles, precisavam de apoio da estagiária. Este grupo de crianças gostava de manipular brinquedos de pequeno porte tais como animais e legos.

As crianças mais velhas (5 anos), dado o seu desenvolvimento, diferenciavam-se nitidamente das mais novas fundamentalmente na forma de

interpretar e realizar o mesmo jogo. Preferiam interagir entre si, inventando jogos e situações de interesse para eles. Além disso, também gostavam de realizar puzzles e participar em todos os projetos sugeridos pela educadora e/ou pela estagiária. O único rapaz com 5 anos evidenciava uma forte personalidade e era constantemente um elemento desestabilizador de todo o grupo de crianças.

III. Processo de estágio

O estágio em Jardim-de-infância (JI) envolveu 3 fases: a *Fase da Ambientação*, a *Fase de Integração* e a *Fase Retrospectiva*, que vão ser descritas de forma sucinta, realçando as aprendizagens mais significativas.

A *Fase de Ambientação* (durou 3 semanas) consistiu na observação do ambiente educativo, do grupo de crianças e da prática da respetiva Educadora.

A *Fase de Integração* (durou 6 semanas) pressupunha a entrada progressiva da estagiária na prática em JI, uma integração no dia-a-dia das crianças, planeando situações didáticas de acordo com o que era proposto pela estagiária e/ou solicitado pela Educadora: *sessões de expressão motora*; *as figuras geométricas*; e *construção de uma árvore do Inverno*.

Nesse sentido, foram planeadas e implementadas, semanalmente, *sessões de expressão motora*, que incluíam diversos jogos, muitas vezes integrando outras áreas de conteúdo, por exemplo o *bowling* onde as crianças, no final de jogarem tinham de contar os pinos derrubados (Anexo1 – figura 8).

A situação didática *as figuras geométricas* foi realizada por diversas fases, durante 9 sessões, iniciando-se com a “figuras geométricas planas” (quadrado, retângulo, triângulo e círculo), pelas crianças, previamente recortadas em eva (em grande escala) onde as crianças identificavam as suas características já por elas conhecidas. Após a “identificação das principais características das figuras” atrás enumeradas, a estagiária ensinou a “canção *O quadrado*”, da Carochinha que referia algumas das características de cada figura, pretendendo-se assim que as crianças as interiorizassem. De seguida, as crianças escolheram, a seu gosto, os materiais que queriam usar para “decorar cada uma das figuras” anteriores, que estavam representadas em cartão (Anexo1 – figura 9). Por último, as crianças estiveram envolvidas também na “construção de um calendário”, recorrendo a diversas técnicas

de expressão plástica onde foram incluídas as figuras geométricas na identificação dos dias da semana (Anexo1 – figura 10). A atividade *as figuras geométricas* integrou diversas áreas do saber tais como a geometria, a expressão plástica, a expressão musical e o português.

Ainda, a *construção de uma árvore do Inverno* foi uma atividade desenvolvida pelas crianças, durante 3 sessões, para a qual, as crianças necessitaram de visitar a “floresta mágica” (designação dada a um espaço exterior e adjacente à Instituição) para recolher os recursos necessários aquela construção (Anexo1 – figura 11).

A *Fase da Retrospectiva* (durou 11 semanas) incluiu a desenvolvimento e implementação de um projeto pedagógico, surgido dos interesses das crianças, seguindo uma metodologia de trabalho de projeto (Vasconcelos, 2011). “*Os animais ‘falam’?*” é a designação dada à questão problema do projeto que incorporava um conjunto de práticas relacionadas com a comunicação dos animais. Foram realizadas diversas atividades que as crianças propuseram para responder à questão problema, imergindo o interesse pela ‘construção de uma selva’. Deste modo, as crianças realizaram a pesquisa relativa aos animais, partilharam as informações com os colegas e iniciaram a “construção da selva” e tudo o que esta envolvia (construção do cenário, da caverna, do leão, da vegetação, dos macacos, de cobras, da girafa, do sol, entre outros) (Anexo1 – figura 12 e figura 13).

CAPÍTULO II – CRECHE

I. Caracterização e organização do ambiente educativo da Instituição

A Instituição onde foi realizado o estágio em creche é uma Instituição Particular de Solidariedade Social (IPSS), localizada em Coimbra. Ela tem como missão “Educar hoje, construir o amanhã”, pretendendo assim desenvolver a criança a nível pessoal e social.

A Instituição dispõe de três valências: creche (dos 4 aos 36 meses), jardim-de-infância (dos 3 aos 6 anos) e Centro de Acompanhamento de Tempos Livres para o 1º Ciclo do Ensino Básico (1.ºCEB). Dispõe de diversos recursos humanos que asseguram o seu bom funcionamento: conselho de administração, composto por 1 Presidente, 1 Secretária e 1 Tesoureira; Técnicos, envolvendo 9 Educadores de Infância, 1 Educadora Social e 1 Técnica Superior de Serviço Social; e pessoal não docente, composto por 12 Ajudantes de ação educativa, 1 Animadora Sociocultural, 1 Administrativa, 9 Auxiliares de serviços gerais e 2 Cozinheiras.

II. Caracterização do grupo de crianças

O grupo era constituído por 16 crianças (9 meninas e 7 meninos), grupo heterogéneo pois comporta seis crianças de 1 ano e 10 crianças de 2 anos. Por ser um grupo heterogéneo em idade, o trabalho desenvolvido com ele não era fácil, já que as crianças de 2 anos não necessitavam de fralda e conseguiam expressar-se mais facilmente mas as crianças de 1 ano não possuíam aquela autonomia. Além disso, as tarefas desenvolvidas tinham de ser planeadas tendo em conta as diferentes idades de modo a proporcionar às crianças oportunidades de desenvolvimento adequadas.

Neste grupo, as duas crianças mais velhas mostravam-se sempre recetivas a tudo, propunham atividades e queriam ser sempre as primeiras a realizá-las. As suas brincadeiras eram realizadas maioritariamente entre si, existindo pouca interação com as restantes crianças. Eram frequentes as birras nestas duas crianças, em situações como a disputa de um brinquedo ou de um babeto (preferência na cor). O seu nível de autonomia era alto e os trabalhos por elas realizados eram mais cuidados em comparação com os das outras crianças. As restantes crianças mais velhas não eram tão autónomas e careciam de algum acompanhamento.

O grupo das crianças mais novas era homogéneo relativamente às necessidades e capacidades que evidenciavam. Existia uma criança que não se relacionava muito com as outras nem com a educadora, pelo que era muitas vezes necessário estimulá-la.

III. Processo de estágio

O estágio em creche envolveu 3 fases: a *Fase da Ambientação*, a *Fase de Integração* e a *Fase Retrospectiva*, que vão ser descritas de forma sucinta, realçando as aprendizagens mais significativas.

A *Fase de Ambientação* (durou 3 semanas) consistiu na observação do ambiente educativo, do grupo de crianças e da prática da educadora cooperante.

A *Fase de Integração* (durou 6 semanas) pressupunha a entrada progressiva da estagiária na prática em creche, integração no dia-a-dia das crianças, planeando tarefas pontuais de acordo com o que era proposto pela estagiária e/ou solicitado pela Educadora.

Nesse sentido, foram realizadas diversas situações didáticas, tais como: *confeção e exploração livre de massa de farinha*; *dramatização da história “A Quinta da Amizade”*; construção de uma *tabela de presenças*; *o Natal chegou*; *os piratas e os cinco sentidos*; *hoje vamos ser pasteleiros*; e *visita da Minnie e do Mickey*.

Na *confeção e exploração livre de massa de farinha* as crianças acompanharam todo o processo, enumerando os ingredientes necessários (os que conheciam), identificando as cores que a massa adquiria e por fim, manipulando a massa de farinha construindo figuras a gosto (Anexo 2 – figura 14).

A atividade *dramatização da história “A Quinta da Amizade”*, (Aguiar & Salgueiro, 2003) foi iniciada com a leitura e dramatização simultânea da história, pelas estagiárias, com recurso a fantoches de pau, seguindo-se o canto da canção intitulada a Quinta da Amizade. Foram identificados os sons dos animais presentes na história e na canção. Posteriormente, as crianças construíram máscaras dos animais para usarem na sua dinamização e dramatização da história adaptada (Anexo 2 – figura 15).

Uma *tabela de presenças* foi construída, usando diversas técnicas de expressão plástica, onde cada criança colocou a sua fotografia. Esta tabela começou a ser usada todos os dias para registar as presenças das crianças (Anexo 2 – figura 16).

A atividade *o Natal chegou* iniciou-se com a leitura da história “Um sonho de natal” (Carle, 2010), seguiu-se um diálogo entre as estagiárias e as crianças surgindo a ideia de decorar um boneco de neve ou uma árvore de natal (Anexo 2 – figura 17).

Os piratas e os cinco sentidos iniciou-se com a dramatização pelas estagiárias de uma história inventada por elas que envolvia sons de animais, um mapa daquela instituição onde estava representado um percurso que ia da sala ao salão das bolas. Após seguir o mapa do tesouro e chegar ao salão das bolas, o grupo pode explorar sensorialmente, através do tato, diversos materiais que se encontravam dentro de caixas (esferovite, folhas secas, berlindes, cascas de ovos, pedras, entre outros). De seguida, as crianças viram o tesouro que consistia em caixas com atividades sensoriais, tais como: a identificação de sons – audição; a identificação dos cheiros – olfato; a identificação dos sabores – paladar; e jogo das cores – visão (Anexo 2 – figura 18).

A situação didática *hoje vamos ser pasteleiros* envolveu a confeção de bolachas pelas crianças, para elas terem oportunidade de desenvolver os sentidos (Anexo 2 – figura 19).

A última situação didática, *a visita da Minnie e do Mickey* foi uma festa de despedida onde as estagiárias desempenharam os papéis de minnies e de mickeys proporcionando então às crianças a possibilidade de brincarem com outros brinquedos (legos, puzzles, peluches, carros, entre outros) e num insuflável (Anexo 2 – figura 20 e figura 21).

A *Fase da Retrospectiva* (durou 1 semana) envolveu a avaliação geral do estágio, tendo em conta: aspetos positivos e negativos deste período e considerações gerais identificadas como pertinentes.

CAPÍTULO III – ANÁLISE REFLEXIVA DOS PROCESSOS DE ESTÁGIOS

A riqueza dos contextos e situações didáticas vivenciados nos estágios em JI e Creche, o apoio e orientações dados pelas educadoras, a leitura constante de literatura adequada à educação em pré-escolar, foram fontes de aprendizagem da estagiária.

No estágio realizado em JI, onde o grupo era heterogéneo em idade, o principal desafio foi adaptar as atividades a todas as crianças. Nesse sentido, foram planeadas atividades em grande e pequeno grupo. Assim todas as crianças podiam participar e se fosse necessário apoio individual seria dado, respeitando sempre o desenvolvimento de cada criança bem como as suas escolhas. A estagiária apoiava, se necessário, e em simultâneo questionava as crianças, por exemplo sobre o que estavam a fazer, os materiais que usavam, etc. As situações didáticas escolhidas, adaptadas e concebidas pela estagiária, pretenderam ser interdisciplinares, envolvendo diversas áreas do saber, integrando outras crianças da instituição e usando também o espaço exterior.

Uma das aprendizagens importantes que o estágio em JI me proporcionou foi a realização de um projeto intitulado “*Os animais ‘falam’?*”, com base na “metodologia de trabalho por projetos” (Vasconcelos, 2011). Esta era uma metodologia com a qual nunca tinha contactado, que me permitiu lidar com novas situações, tais como: apoiar as crianças no tomar decisões acerca do que queriam fazer no projeto.

O estágio de Creche, foi realizado também com um grupo de crianças heterogéneo em idade e o trabalho desenvolvido, exigiu à estagiária inovação e criatividade. Consistiu essencialmente em: despertar nas crianças os primeiros conhecimentos; fazer com que elas observassem, atuassem e estabelecessem relações entre os objetos do seu meio físico e social. Uma aprendizagem importante proporcionada à estagiária teve a ver com a conceção e implementação, para as crianças, de atividades de diferentes tipos, envolvendo diversas temáticas. Por exemplo, ao conceber a situação didática *Os piratas e os cinco sentidos*, pareceu importante implementar uma dramatização.

Ambos os estágios foram enriquecidos pelas contribuições das respetivas educadoras das crianças, ao permitirem: a livre implementação de atividades concebidas, apoiando a estagiária sempre que necessário, facilitando assim a reflexão sobre a sua ação e identificando o que precisa de ser melhorado ou modificado em práticas futuras.

Diferentes aprendizagens foram desenvolvidas, pela estagiária durante aqueles períodos de estágio, das quais destaco: aprender a ver, interpretar e pensar sobre as situações didáticas implementadas; perceber o seu papel como mediadora das aprendizagens das crianças; refletir sobre a importância de estratégias para interagir com as crianças e fazer com que as crianças interajam entre si.

PARTE II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Orquestrar atividades matemáticas de crianças de 5 anos, a usar *Pattern Blocks*

CAPÍTULO IV - RELEVÂNCIA DA INTERVENÇÃO

As crianças já se apropriam, de modo informal, de conceitos matemáticos que desconhecem aos quais o/a educador/a deve ter em atenção de modo a explorá-los (Silva et al., 2016). Iniciar o ensino da matemática o mais cedo possível pode potencialmente reduzir ou impedir dificuldades matemáticas futuras e a necessidade para remediação (Reynolds, 1995, citado por Ertle et al., 2008).

O uso de manipulativos no pré-escolar é um recurso que ajuda na aquisição e construção dos conceitos matemáticos (Ferreira, 2012). Os manipulativos podem jogar um papel na construção, pelas crianças, de ideias significativas (Clements & McMillen, 1996). O material manipulativo matemático é um objeto que pode ser manejado por um indivíduo de uma forma sensorial, durante o qual o pensamento matemático, consciente e inconsciente, será promovido. Também, os professores acreditam que os materiais beneficiam a aprendizagem da matemática das crianças e que estas se divertem a usá-los (Swan & Marshall, 2010). *Pattern Blocks* podem capacitar as crianças jovens a construir conhecimento de conteúdo sólido e a desenvolver pensamento de ordem mais elevada (Sarama & Clements, 2009).

Um currículo para a primeira infância, que dê ênfase ao papel da aprendizagem e desenvolvimento mediada social e culturalmente, e à participação das crianças em atividades significativas partilhadas, é considerado importante (Smith, 2011). Assim, tendo em conta tal perspetiva e o papel do/a educador/a a orquestrar tais atividades matemáticas, colocando questões (Carlsen, Erfjord & Hunderland, 2009), uma proposta de intervenção educativa foi desenvolvida, “Orquestrar atividades matemáticas de crianças de 5 anos, a usar *Pattern Blocks*”, que seguiu uma metodologia descritiva e interpretativa com as seguintes questões de pesquisa:

1. Como o uso de *pattern blocks* dá oportunidades de aprendizagem em matemática, a crianças de 5 anos?
2. Qual a reflexão da investigadora sobre a sua orquestração das atividades matemáticas das crianças?

CAPÍTULO V - REVISÃO DA LITERATURA

V.1 A aprendizagem no pré-escolar

As perspetivas sobre a aprendizagem no pré-escolar tem vindo a mudar ao longo dos anos e exemplo disso são as inúmeras teorias e abordagens agora existentes (Miller & Pound, 2011), por exemplo: a perspetiva psicanalítica sobre as abordagens relativas ao cuidado e aprendizagem de crianças pequenas; a perspetiva pós-moderna e pós-estruturalista sobre a primeira educação de infância; a perspetiva atual de Froebel; a perspetiva do trabalho de Maria Montessori em Inglaterra; a perspetiva sobre a primeira educação de infância segundo Steiner Waldorf; a abordagem HighScope; a perspetiva sobre a sensatez de Vivian Gussin Paley; a perspetiva sobre as escolas da floresta nos primeiros anos; e a perspetiva sobre as relações com pessoas, lugares e coisas, de Te Whāriki. Contudo, as teorias não são uma verdade mas um esclarecimento e influenciarão a prática, dependendo das visões e crenças (baseadas nessas teorias) sustentados pelos práticos (Miller & Pound, 2011).

Ideias principais que sustentam algumas das perspetivas sobre a aprendizagem no pré-escolar, acima referidas, vão ser destacadas. Foram escolhidas porque umas me eram familiares (Froebel, Montessori, HighScope) e outras (Vivian Gussin Paley e Te Whāriki) me cativaram.

Froebel (1782-1852) teve uma grande influência na prática do pré-escolar e as suas ideias apontam para: a aprendizagem no exterior é tão importante como a aprendizagem no interior; a importância do brincar na aprendizagem; as mulheres como educadoras; a aprendizagem em casa; a importância dos primeiros anos de vida; práticos altamente educados e formados que se envolvam em princípios e prática reflexiva (Bruce, 2011).

A educação de Montessori (1870-1952) é baseada na compreensão que as crianças têm uma capacidade inata para aprender e para se auto educar quando colocados num ambiente que permita independência e liberdade para trabalhar ao seu próprio ritmo. Usando materiais especialmente concebidos e num ambiente bem preparado apoiado por uma observação serrada e guiada dos educadores formados nas ideias de

Montessori, a aprendizagem desenvolverá força de carácter e promove um amor ao ensino ao longo da vida (Bradley et al., 2011).

A abordagem HighScope (1970) é baseada na teoria do desenvolvimento da criança, numa pesquisa rigorosa e em estratégias práticas provadas para capacitar a aprendizagem da criança e o seu bem-estar emocional e social. A abordagem tem 4 componentes: um método de prática para os adultos implementarem que pode ser replicado; um conteúdo curricular compreensivo que complementa e apoia a primeira aprendizagem com indicadores de desenvolvimento chave para as crianças; ferramentas de avaliação para medir a perícia profissional dos práticos e o progresso das crianças; e um modelo de formação para ajudar os práticos a usar o HighScope a apoiar o desenvolvimento da criança (Epstein, Johnson, & Lafferty, 2011).

A perspetiva de aprendizagem de Vivian Gussin Paley (1929-...) envolve um currículo de contar histórias, baseado em duas atividades de sala de aula que se ligam: a de contar as histórias e a de atuar numa história (dramatizar). O potencial de contar histórias e atuar numa história liga-se às seguintes qualidades: envolvimento imediato de todas as crianças apesar das suas capacidades; demonstração de uma compreensão das crianças sobre estruturas narrativas; criação de uma forma de apoiar as crianças ao explorar conflitos e emoções; promoção de inclusão e de tomar a sua vez; quebra as desigualdades da linguagem narrativa; e desenvolve a compreensão das propriedades de uma história (Lee, 2011).

No modelo de aprendizagem Te Whāriki (1996), da Nova Zelândia, o currículo é baseado na teoria sociocultural, dando ênfase ao papel da aprendizagem mediada social e culturalmente e à participação das crianças em atividades significativas. O currículo da primeira infância da Nova Zelândia reflete uma visão holística e biocultural para a infância, vendo a aprendizagem das crianças como uma série de padrões cada vez mais intrincados, padrões de experiências e significados ligados, centrados num propósito individual e cultural (Smith, 2011).

A educação pré-escolar é olhada de diferentes formas mediante os países. De seguida serão apresentadas as perspetivas da Suécia, de Reino Unido e de Portugal são apresentadas.

O pré-escolar na Suécia é caracterizado por ter valores fundamentais, tais como: a aquisição de valores e conhecimentos; promover o desenvolvimento e a

aprendizagem; deve transmitir e estabelecer o respeito pelos direitos do outro bem como os valores democráticos nos quais assenta a sociedade sueca. O pré-escolar sueco deve promover a base da aprendizagem para toda a vida, com uma visão de impulsionar um ambiente agradável, seguro e rico em oportunidades de aprendizagem para todas as crianças, sendo necessário a existência de uma discussão ativa entre toda a equipa educativa assim como uma interação entre as crianças e os adultos. Além disso, as crianças são vistas como parte importante para o desenvolvimento da aprendizagem (Skolverket, 2011).

No Reino Unido, antes da reforma, o pré-escolar era centrado na criança, com atividades dirigidas pelo educador, enfatizando os interesses individuais da criança, o jogo livre, as experiências e a aprendizagem integrada. Com a reforma do pré-escolar, o governo redefiniu o modelo educacional centrado na criança e iniciou reformas para elevar os padrões (Kwon, 2002).

Em Portugal, existem alguns documentos que orientam a prática educativa. Exemplo disso é a Lei-quadro da Educação Pré-escolar que diz:

A educação pré-escolar é a primeira etapa da educação básica no processo de educação ao longo da vida, sendo complementar da acção educativa da família, com a qual deve estabelecer estreita cooperação, favorecendo a formação e o desenvolvimento equilibrado da criança, tendo em vista a sua plena inserção na sociedade como ser autónomo, livre e solidário. (Lei-Quadro da Educação Pré-Escolar, 1997, artigo 2º)

Foi apenas no séc. XX “que o ensino pré-escolar se generalizou, e o Ministério da Educação assumiu a responsabilidade da sua orientação e organização” (Moreira & Oliveira, 2003, p. 15). Em 1997, aparecem as primeiras Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE) que permitiam que houvesse uma melhor gestão da educação pré-escolar, ocorrendo recentemente uma reformulação dessas mesmas orientações (Silva et al., 2016).

As OCEPE “destinam-se a apoiar a construção e gestão do currículo em jardim-de-infância”, referindo que apenas se inclui na educação pré-escolar crianças “a partir dos 3 anos, não abrangendo a educação em creche” (Silva et al., 2016, p. 5).

As OCEPE apresentam uma estrutura, que envolve 3 secções: *Enquadramento Geral*, *Áreas de Conteúdo*, e *Continuidade Educativa e Transições*. A secção *Enquadramento Geral* aborda os fundamentos e princípios da pedagogia para a infância, a intencionalidade educativa e a organização do ambiente educativo. As *Áreas de Conteúdo* abordam a Área da Formação Pessoal e Social, a Área de Expressão e Comunicação (incluindo os domínios: da educação física, da linguagem oral e abordagem à escrita, da educação artística e da matemática) e a Área do Conhecimento do Mundo. Por último, a secção *Continuidade Educativa e Transições* apresenta uma série de condições para que ocorra uma transição adequada do pré-escolar para o 1º ciclo (Silva et al., 2016).

V.2 Matemática no pré-escolar

As primeiras competências em matemática são mesmo melhores preditores do sucesso escolar futuro que as capacidades de leitura e que programas de intervenção precoce podem ser importantes para a redução de disparidades matemáticas (Ducan et al., 2007, citado por Ertle et al., 2008). As crianças desenvolvem uma matemática relativamente poderosa, embora informal, antes de entrarem na escola, ou seja, no pré-escolar (Ginsburg et al., 2006, citado por Ertle et al., 2008). Em muitas das salas de pré-escolar, a exposição das crianças ao conteúdo da primeira matemática é limitada, muitas vezes, à aprendizagem de números pequenos e formas simples (Balfanz, 1999, citado por Ertle et al., 2008). As outras áreas da matemática contém igualmente ideias profundas e complexas. A primeira matemática é tanto básica como profunda e as crianças jovens podem lidar com ideias como estas mesmo sem ensino explícito (Ginsburg, 2006, citado por Ertle et al., 2008).

Se a primeira matemática é profunda, como deveria ser ensinada? Ertle et al. (2008) propõem cinco níveis de estrutura de sala de aula necessários para promover a aprendizagem matemática: *ambiente rico*, *brincar*, *momentos ensináveis*, *projetos* e *currículo*. Os adultos fornecem os dois primeiros momentos (ambiente rico e brincar) mas não intervêm neles mas os adultos tem um papel mais direto nos três seguintes (momento ensináveis, projetos e currículo). Nesse sentido, o sucesso destes componentes dependem da qualidade do ensino.

Num *ambiente rico*, a sala do pré-escolar deveria conter uma variedade rica de materiais que possam favorecer a matemática e outras aprendizagens, devendo estar dividida por áreas que incentivem o brincar, o explorar e o descobrir da criança. Um ambiente rico por si não basta, não é só importante o que um ambiente torna possível, mas o que uma criança faz num ambiente rico.

O segundo componente importante da primeira matemática é o *brincar* que oferece oportunidades para as crianças explorarem e desenvolverem atividades que podem ser surpreendentes e sofisticadas, de um ponto de vista matemático. O brincar é essencial para o desenvolvimento intelectual das crianças, no geral, e para a aprendizagem da matemática, em particular. Mas o brincar, não basta, as crianças necessitam de experiências além do brincar para ajudá-las a aprender mais especialmente como comunicar sobre estas experiências e como as vêem em termos matemáticos explícitos. Assim, é necessário o adulto para o guiar.

A terceira componente da primeira educação matemática é *momento ensinável* que envolve uma observação cuidadosa das crianças, pelo educador, de forma a identificar a situação espontânea emergente que pode ser explorada para promover a aprendizagem. Na prática os educadores não tentam explorar momentos ensináveis e é muito difícil saber o que fazer quando tais momentos surgem, especialmente na probabilidade de que o educador seja capaz de reconhecer questões matemáticas profundas com as quais muitas crianças tropeçam. Os momentos ensináveis exigem criatividade rápida e considerável.

Os *projetos* é a quarta componente da primeira educação matemática e pretendem envolver crianças em exploração iniciada e guiada pelo professor, de um tópico complexo relacionado com o mundo do dia-a-dia, como por exemplo, criar um mapa de sala de aula. Um projeto deste tipo pode envolver medida, espaço, perspectiva, representação e uma grande gama de matemática e de outras ideias. Os projetos podem ajudar as crianças a aprender, a fazer sentido de problemas da vida real e podendo ser estimulantes e agradáveis.

A quinta componente da primeira educação matemática é o *currículo* que envolve uma sequência de atividades planeadas destinadas a ajudar na progressão das crianças através da aprendizagem de ideias matemáticas chave, ao longo do ano

(Ertle et al., 2008). Um exemplo desse currículo é o currículo *Big Maths for Little Kids* para crianças do pré-escolar (Greenes, Ginsburg, & Balfanz, 2004).

V.2.1 Perspetivas da Matemática na Educação Pré-Escolar

Big Maths for Little Kids

O currículo *Big Maths for Little Kids* destina-se a capitalizar o que as crianças sabem, os seus interesses e talentos; conectar ideias matemáticas às experiências diárias e outras atividades que gostam; fomentar a exploração da matemática em ambientes sem risco, ricos em oportunidades para que procurem ideias novas; e promover discussão e reflexão sobre as suas descobertas (Greenes, Ginsburg, & Balfanz, 2004).

Este currículo baseia-se no conhecimento e interesses das crianças; integra a matemática na rotina do grupo de crianças; apresenta, mantém e enriquece ideias de forma engenhosa; desenvolve ideias matemáticas complexas; promove o desenvolvimento da linguagem e reflexão; incentiva a pensar matematicamente; emprega grande grupo, pequeno grupo e explorações (Greenes, Ginsburg, & Balfanz, 2004).

Building Blocks

O projeto *Building Blocks* (Blocos de Construção), é um currículo de matemática de Clements & Sarama (2009), fundado para desenvolver crianças desde a creche ao 2º ano do 1.º CEB. *Building Blocks* foi concebido para capacitar todas as crianças jovens a construir conceitos, capacidades e processos matemáticos. O nome *Building Blocks* tem três significados: ajudar as crianças a desenvolver os principais blocos de construção matemática, isto é, as grandes ideias; desenvolver blocos de construção cognitiva, isto é, processos tais como mover ou combinar formas para processos de pensamento mais elevado. O terceiro aspeto é mais direto - as crianças deveriam usar blocos de construção para muitos propósitos mas um deles é para a aprendizagem da matemática.

Clements & Sarama (2009), apontam que as crianças seguem progressões em aprendizagem e desenvolvimento ao definirem trajetórias de aprendizagem em

matemática. Estas descrevem as metas de aprendizagem, o pensamento e os processos de aprendizagem das crianças a vários níveis e as atividades de aprendizagem em que elas se envolvem.

A tabela 2 (Anexo 3), apresenta as trajetórias de aprendizagem de Clements & Sarama (2009) relacionadas com os domínios envolvidos na investigação que implementamos, destacando os indicadores de desenvolvimento e progressão relativamente às idades de 4 e 5 anos. Temos em conta, segundo os autores, que a idade indicada para as trajetórias de aprendizagem é apenas uma indicação porque a idade de aquisição depende da experiência e vivência de cada criança.

Na Suécia

Na Suécia, para fortalecer o papel da matemática na educação pré-escolar, o governo publicou um currículo revisto com um conteúdo matemático reforçado.

O currículo diz que o pré-escolar deveria fazer por assegurar que as crianças: desenvolvessem a sua compreensão do espaço, formas, localização e direção, e as propriedades básicas de conjuntos, quantidade, ordem e conceitos de número, também medida, tempo e mudança; desenvolvam a sua capacidade de usar a matemática para investigar, refletir sobre e testar diferentes soluções para problemas criados por si e aos outros; desenvolver a sua capacidade de distinguir, expressar, examinar e usar conceitos matemáticos e as suas inter-relações; e desenvolver a sua competência matemática em apresentar e seguir o raciocínio (Franzén, 2014, pp. 241-242).

O currículo da Suécia refere ainda que situações didáticas que apontem para a matemática no pré-escolar devem ser tornadas visíveis através da música, arte, dança, natureza e do corpo (Franzén, 2014).

Na Finlândia

Na Finlândia, a educação matemática é considerada um fator importante para dar oportunidades às crianças jovens de desenvolver o conhecimento e capacidades matemáticas. A educação matemática nos primeiros anos deveria focar-se no conhecimento conceitual, nas capacidades de raciocínio, na comunicação e na literacia matemática para facilitar uma aprendizagem mais avançada nos anos

seguintes. O conhecimento procedural (como resolver um problemas) e o conhecimento conceitual (porque é que uma certa estratégia resolverá o problema) são geralmente considerados que se desenvolvem paralelamente e se apoiam entre si no processo de aprendizagem da matemática. Uma abordagem centrada na criança na qual a matemática é ensinada por temas, parece favorecer o seu desenvolvimento e aprendizagem na matemática (Björklund, 2015).

No Reino Unido

No Reino Unido, o currículo deveria levar em conta as características de desenvolvimento das crianças pequenas bem como temas transversais e de ensino direto de conceitos. Entre as idades de 3 a 7 anos, uma grande maioria das crianças passam pelas cinco grandes etapas na compreensão de operações aritméticas, que são: *estágio do número emergente*, *estágio do número percetual*, *estágio do número figurativo*, *estágio do número inicial* e *estágio do número fácil* (Munn, 2006).

No *estágio do número emergente* as crianças começam a construir a sequência da contagem, estando ainda na fase da contagem de um para um. No *estágio do número percetual* as crianças apenas conseguem lidar com a adição de quantidades visíveis. No *estágio do número figurativo*, as crianças parecem ser capazes de lidar com a adição usando uma sequência numérica para alcançar esse objetivo. No *estágio do número inicial* as crianças são capazes de compreender símbolos e operações como a adição e subtração de números. No *estágio do número fácil* as crianças desenvolvem conceitos de números de ordem superior e tornam-se capazes de se concentrar na relação entre números e na relação entre as operações (Munn, 2006).

Em Singapura

O currículo de Singapura para a abordagem da matemática dos 3 aos 5 anos (Santos & Teixeira, 2016) segue quatro princípios básicos: a abordagem concreto – pictórico – abstrato; a ordem na qual os conceitos são introduzidos; a prática da oralidade; e outras questões importantes para o tempo de pré-escolar, por exemplo, traçar e desenhar formação). Este currículo dá uma especial atenção a 8 grandes domínios (figura 1): escolha e classificação; números de 1 a 10 (e o 0); forma;

espaço; padrões; medida; número e somas/subtrações; valor de posição (Santos & Teixeira, 2016).



Figura 1 - Os oito assuntos principais do currículo de Singapura

As atividades deviam ser planeadas para as crianças dos 3 aos 5 anos, num ambiente jocoso. Isto é um trabalho profissional e que exige competência uma vez que as atividades deviam ser desenvolvidas e testadas durante anos.

Em Portugal

Em Portugal, as OCEPE referem que no quotidiano da criança, são inúmeras as situações desencadeadas por ela durante as suas brincadeiras, que apresentam algum conceito matemático. Aquelas explorações informais podem ser realizadas através de questões colocadas às crianças, experiências, entre outros, que proporcionem à criança o sentimento de desafio e de interesse (Silva et al., 2016).

As OCEPE apresentam uma série de componentes importantes a abordar, relativamente à matemática, que são: Números e Operações (“apropriação progressiva do sentido do número”); Organização e Tratamento de Dados (“recolha, organização e tratamento de dados para responder a questões que fazem sentido para as crianças”); Geometria e Medida (“orientação espacial”, “visualização espacial”, “analisar e operar com formas geométricas”, “construção de padrões” e “identificar atributos mensuráveis dos objetos”); e Interesse e Curiosidade pela Matemática (“despertar na criança o desejo de saber mais e compreender melhor”) (Silva et al., 2016, pp. 76-83).

V.2.2 Número

Sentido do número

O sentido do número é uma componente chave de muitos currículos da primeira matemática, no que diz respeito à matemática inicial (Howell & Kempt, 2005, Yang & Li, 2008, citados em Andrews & Sayers, 2014). Segundo os autores, existem três concepções distintas relativas ao sentido do número. A primeira diz respeito ao sentido do número inato ou pré-verbal, compreende a compreensão de quantidades pequenas que permitem a comparação. A segunda compreende o entendimento-número relacionado com a instrução que ocorre nos primeiros anos escolares. Por último, a terceira concepção, diz respeito ao sentido do número básico que é exigido ao adulto, independentemente da sua ocupação (Andrews & Sayers, 2014). Os autores evidenciam oito componentes importantes relativas ao sentido do número: reconhecimento do número; contagem sistemática; conhecimento da relação entre o número e a quantidade; discriminação de quantidade; compreensão de diferentes representações do número; estimativa; competência aritmética simples; consciência de padrões numéricos. O sentido do número pode ser caracterizado como “uma construção de relações entre números e operações, de reconhecimentos numéricos e modelos construídos com números ao longo da vida” (Castro & Rodrigues, 2008, p.11). Assim, para que tal aconteça, o JI deve promover a criação de ambientes ricos em aprendizagens para que as crianças se possam desenvolver nas diversas vertentes.

O desenvolvimento do sentido do número é algo progressivo, sendo que a criança deve saber a sequência numérica e fazer correspondências termo a termo, para que nas suas experiências futuras de contagem consigam pensar num número sem o associar a um objeto (Silva et al., 2016).

Subitizing

O subitizing é uma competência fundamental para o desenvolvimento da compreensão do número pelas crianças. Contudo, não é a única maneira de quantificar grupos. A contagem é um método mais geral e poderoso (Clements & Sarama, 2009).

Podemos categorizar dois tipos de subitizing: o subitizing perceptual e o subitizing concetual. Nós estamos a usar o subitizing perceptual quando nós precisamente vemos quantos objetos existem numa pequena coleção (Clements & Sarama, 2009), ou seja, o reconhecimento rápido e sem contar da numerosidade (Sayers, Andrews, & Boistrup, 2014). Nós estamos a usar o subitizing concetual podemos ver as partes e pomos juntas o todo (Clements & Sarama, 2009).

O conceito do subitizing é algo que se começa a desenvolver muito cedo nas crianças nas pequenas tarefas do dia-a-dia. Mediante o crescimento da criança, esta vai-se tornando mais recetiva a estímulos exteriores e começa a aumentar as suas capacidades, introduzindo conceitos novos, tais como a cardinalidade que diz respeito ao número de elementos de um determinado grupo (Clements & Sarama, 2009).

Contagem

A contagem “é a base do entendimento matemático (...). É vital oportunizar períodos curtos mas frequentes, de prática de contar, de uma maneira que desenvolva [a] sua capacidade de organizar e verificar sozinha os resultados” (Moyles, 1994, p. 174).

Para contar um conjunto de objetos, as crianças devem não só saber a contagem verbal mas também aprender: a coordenar a contagem verbal com os objetos, apontando ou movendo os objetos; o último nome do número da contagem indica a cardinalidade (“quantos objetos estão”) do conjunto (Clements & Sarama, 2009).

Na contagem verbal “recitar a sequência da contagem” corretamente é um desafio para algumas crianças sendo que até alcançarem esse objetivo, elas criam as suas próprias sequências (Castro & Rodrigues, 2008, p.13). Para auxiliar neste processo, existem recursos que facilitam no entendimento da sequência da contagem, tais como jogos, lengalengas, canções, entre outros (Castro & Rodrigues, 2008). Devem existir oportunidades para as crianças experimentem (tentativa-erro) e também devem ser proporcionadas oportunidades para que as crianças vejam como realizar essa contagem (através da exemplificação do educador com outra criança, por exemplo). É importante ressaltar que nesta contagem as crianças devem

corresponder apenas um objeto a um número e quanto melhor organizada estiver a disposição dos objetos mais fácil é para a criança realizar a contagem (Castro & Rodrigues, 2008).

Adição e Subtração

Matematicamente, podemos definir a adição em termos de contagem (Wu, 2007, citado em Clements & Sarama, 2009). A soma $2+7$ é um número inteiro que resulta de contar sete números a partir do dois (2 - 2,3,4,5,6,7,8,9). Este é um processo de *contar todos*. Em geral, para qualquer dois números inteiros a e b , a soma $a+b$ é o número que resulta de contar mais números b começando a partir do número a . Podemos também *contar por saltos*. Se fazemos a contagem por saltos, de 10 em 10, 10 vezes, teremos o 100. A subtração é definida matematicamente como o inverso da adição. Subtração pode ser então compreendida intuitivamente através da contagem. “A diferença $8-3$ é o número inteiro que resulta de contar para trás três números começando em 8 - 8,7,6,5” (Clements & Sarama, 2009, p. 61). Este processo é consistente com a noção de subtração de “tirar”. A adição e subtração podem assim ser compreendidas através de estratégias de contagem e é então uma maneira das crianças aprenderem mais sobre essas operações aritméticas.

Para Clements & Sarama (2009), para além do tamanho do número é o tipo ou estrutura do enunciado do problema que a criança vai resolver que afeta as suas dificuldades. O tipo de problemas depende da situação e do que é desconhecido. Há quatro situações diferentes: juntar, separar, parte-todo e comparar (Tabela 3 – Anexo 4). Para cada uma dessas situações há 3 quantidades que jogam diferentes papéis no problema, sendo que qualquer uma pode ser desconhecida. Segundo Clements & Sarama (2009), nos problemas que envolvem a parte-todo, o papel das partes desconhecidas não apresenta nenhuma diferença real, não afetando assim a dificuldade do problema.

As estratégias de contagem de crianças do pré-escolar são notavelmente criativas e diversas e geralmente emergem das crianças resolverem problemas usando objetos concretos ou desenhos. Por exemplo, no pré-escolar, as crianças podem inventar e usar uma variedade de estratégias escondidas ou visíveis: contagem por dedos, padrões de dedos (subitizing perceptual), contagem verbal, etc. As crianças são

estrategas flexíveis usando estratégias diferentes conforme a considerem os problemas fáceis ou difíceis (Clements & Sarama, 2009).

É através das competências que as crianças têm relativas à contagem, que elas começam a realizar problemas simples de adição e subtração, sendo que os problemas de adição são de menor dificuldades para a maioria das crianças (Powell & Fuchs, 2013). Esse fator acontece devido à melhor compreensão das crianças da contagem dos números para frente. Segundo Baroody (1999, citado em Powell & Fuchs, 2013), as crianças não compreendem automaticamente a relação inversa entre a adição e a subtração, pelo que esse conceito deve ser mais explícito através de ensino e prática. Para a realização destas primeiras operações, as crianças apoiam-se em materiais concretos, contando seguindo uma ordem (Martins, 2016). Esta ideia é reforçada por Barros e Palhares (1997, citado em Martins, 2016) que afirmam que os primeiros cálculos necessitam do apoio de um material concreto ao qual as crianças tem acesso e conseguem manipular.

V.2.3 Geometria

A geometria é considerada um potenciador natural para o desenvolvimento das capacidades de raciocínio e de argumentação (NTCM, 2007) e “um meio privilegiado de desenvolvimento da intuição e da visualização espacial” (Abrantes et al., 1999, citado em Alves & Gomes, 2012).

Segundo Toluk & Olkun (2001, citado em Alisanoglu, Kesicioglu, & Mart, 2013), a geometria concentra-se em objetos concretos e formas que contribuem para a aprendizagem da matemática, sendo importante começar a ensiná-la em idade pré-escolar.

Van Hiele (1999, citado em Alisanoglu, Kesicioglu, & Mart, 2013) identificou cinco níveis diferenciados de pensamento geométrico: visualização, análise, dedução informal, dedução e rigor. No nível da visualização, as crianças identificam as formas de acordo com a aparência, reconhecendo-as através de gestos visuais, referindo apenas alguns aspetos da forma (Clements, Swaminathan, Hannibal, & Sarama, 1999).

Formas geométricas

A forma é um conceito fundamental no desenvolvimento cognitivo. Por exemplo, as crianças pequenas (0-3 anos) usam a forma fundamentalmente para aprender o nome dos objetos. A forma é também uma ideia fundamental em geometria e também em outras áreas de matemática (Clements & Sarama, 2009). As crianças começam por distinguir diferentes formas através da “observação e manipulação de objetos com diversas formas geométricas” ocorrendo progressivamente a aprendizagem das características dessas formas (Silva et al., 2016, p. 80).

Antes de entrarem para a escola, as crianças desenvolvem ideias e conceitos de formas (Clements, 2001; Clements & Sarama, 2000, citados em Yin, 2003), principalmente de círculos, quadrados, triângulos e retângulos, através de brinquedos, livros ou programas de televisão com os quais contactam diariamente (Hannibal, 1999, citado em Yin, 2003).

A tabela 2 (Anexo 3) mostra uma parte da trajetória de aprendizagem relativamente às formas, identificada por Clements & Sarama (2009), para crianças de 5 anos, aquela que está mais diretamente relacionada com o estudo que estamos a desenvolver.

Composição de formas

A capacidade de descrever, usar e visualizar os efeitos de compor formas é importante, pois fornece o fundamento para compreender outras áreas da matemática, especialmente o número e a aritmética, tais como relações entre parte-todo, frações, etc (Clements & Sarama, 2009).

As crianças desenvolvem durante anos a aprendizagem de como encontrar “formas escondidas” dentro de diagramas mais complexos. As crianças crescem na flexibilidade de organizações perceptuais que eles podem criar. Movem-se através de níveis de progressão de desenvolvimento na composição e decomposição de figuras a duas dimensões (Tabela 2 – Anexo 3). Desde a falta de competência em decompor formas geométricas elas ganham capacidades para combinar formas em figuras e posteriormente sintetizam combinações de formas em novas formas. Eventualmente operam sobre estas e repetem aquelas formas compostas. A primeira fundamentação

para estas aprendizagens parece ser formada nas experiências diárias das crianças (Clements & Sarama, 2009).

Pensamento espacial

O pensamento espacial é uma capacidade essencial humana que contribui para a capacidade matemática, sendo muito importante na aprendizagem de muitos tópicos da matemática. Envolve duas grandes capacidades: a *orientação espacial* e a *visualização espacial* (Clements & Sarama, 2009).

Orientação espacial

A orientação espacial está relacionada com a compreensão de relações entre diferentes posições no espaço, através de dois tipos de sistemas de referência espacial: aquele que é baseado nos nossos próprios corpos (sistema de autorreferência) e aquele que é baseado em outros objetos (sistema de referência externa). As crianças aprendem a perceber perspectivas dos outros ao verem objetos, aprendem a coordenar diferentes pontos de vistas sobre os objetos mas também usam estruturas externas de referência para experimentar diferentes pontos de vista (Clements & Sarama, 2009).

O vocabulário utilizado na descrição das relações espaciais é fundamental para que as crianças consigam descrever e receber indicações para se movimentarem ou para levarem os outros a seguirem as suas indicações (Tortora & Pirola, 2012). As primeiras palavras espaciais que as crianças aprendem são *dentro*, *em cima* e *por baixo*, junto com termos de direção vertical como: *em cima* e *em baixo*. Posteriormente, aprendem palavras de proximidade tais como *ao lado* e *entre* e de seguida também aprendem palavras que se referem a estruturas de referência, tais como *em frente de* e *atrás de*. As palavras *esquerda* e *direita* são aprendidas muito mais tarde e são fonte de confusão durante muito tempo, não bem compreendidas até aos 6 - 8 anos de idade (Clements & Sarama, 2009).

Visualização espacial

As representações visuais são centrais para as nossas vidas incluindo na maior parte dos domínios da matemática. As imagens espaciais são representações

mentais internas de objetos e parecem ser semelhantes aos objetos do mundo real. As capacidades de visualização espacial são processos envolvidos em gerar e manipular mentalmente imagens a duas ou três dimensões, que incluem move-las, relacioná-las e combiná-las. Por exemplo, as crianças podem criar a imagem mental de uma forma, manter essa imagem e procurar por esse mesmo objeto numa figura mais complexa (Clements & Sarama, 2009).

Matos & Gordo (1993) identificaram sete capacidades relacionadas com a visualização espacial. Destaco apenas a *capacidade da percepção figura-fundo* (“capacidade de identificar um componente específico numa determinada situação e envolve a mudança de percepção de figuras contra fundos complexos” (pág.14)) e a *capacidade de percepção de relações espaciais* (ver ou imaginar dois ou mais objetos em relação consigo próprios ou em relação connosco) que foram fomentadas pelas crianças neste estudo.

V.3 Organização e interpretação de dados

A análise de dados está relacionada com o quotidiano das crianças, ao proporcionar-lhes diversas oportunidades de desenvolvimento (Castro & Rodrigues, 2008). Os fundamentos para a análise de dados, especialmente para os primeiros anos, ligam-se com outras áreas da matemática, tais como a contagem e a classificação. Como um exemplo simples, as crianças inicialmente aprendem a seleccionar objetos e quantificar os seus grupos. Para fazer isto, eles focam-se e descrevem os atributos dos objetos, classificando-os de acordo com aqueles atributos e quantificam as categorias resultantes. As crianças eventualmente podem ser capazes de, em simultâneo, classificar e contar. As crianças jovens podem usar objetos físicos para mais facilmente fazer gráficos. Dessa forma, classificar, organizar, representar e usar a informação é útil para fazer e responder a perguntas (Clements & Sarama, 2009).

A tabela 2 (Anexo 3) mostra uma parte da trajetória de aprendizagem relativamente às organização e interpretação de dados, identificada por Clements & Sarama (2009), para crianças de 5 anos, aquela que está mais diretamente relacionada com o estudo que estamos a desenvolver.

V.4 Criatividade

O conceito de criatividade permite uma variedade de entendimentos (Blamires & Peterson, 2014). A criatividade é definida como uma “interacção entre a capacidade e o processo pelo qual um indivíduo ou grupo produz um resultado ou produto que é novo e útil como definido dentro de algum contexto social” (Plucker & Beghetto 2004, citado em Leggett, 2017, p.156). O pensamento criativo envolve uma atividade complexa de capacidades cognitivas e capacidades, fatores de personalidade e motivação, estilos, estratégias e capacidades de metacognição (Feldhusen e Goh, 1995; Runco, 2013, citado em Leggett, 2017). A criatividade não é apenas um processo intelectual. Ao invés, é enriquecido por outras capacidades, tais como sentimentos, intuições e uma imaginação lúdica (Robinson, 2001, citado em Leggette, 2017).

Está reconhecido que, neurologicamente os primeiros anos são um horário nobre para gerar caminhos no cérebro que fomentam as bases para futuros inovadores e pensadores criativos (Leggett, 2017). A criatividade tem um papel importante na educação pré-escolar pois permite ajudar as crianças a considerar diferentes perspetivas de uma determinada situação (Baran, Erdogan, & Çakmak, 2011).

Pesquisadores afirmam que o pré-escolar “é a idade de ouro da criatividade” (Aminolroaya, Yarmohammadian, & Keshtiaray, 2016, p. 204). Contudo, é importante a promoção da criatividade nas crianças pois desempenha um papel fundamental na sua vida futura. A criação de ambientes criativos durante o pré-escolar pode afetar a sua criatividade futuramente assim como as suas capacidades matemáticas (Baran, Erdogan, & Çakmak, 2011).

Os educadores de infância devem apoiar o jogo e a criatividade nas suas salas para garantir que as crianças sejam desenvolvidas futuramente pois a criatividade é tão essencial para uma criança assim como a alfabetização (Johnson, 2007, citado em Holmes, Romeo, Ciraola, & Grushko, 2015). Existe uma conexão entre a linguagem e a criatividade que permite exibir as capacidades criativas através da fala, no seu quotidiano (Carter, 2004, citado em Holmes, Romeo, Ciraola, & Grushko, 2015).

V.5 Manipulativos e a Matemática

Os materiais manipulativos são “objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar” (Reys, 1971, citado em Oliveira, 2013, p. 69). Os manipulativos incluem materiais considerados estruturados ou não estruturados. Os materiais estruturados são aqueles materiais manipuláveis que têm um fim educativo (Caldeira, 2009, citado em Silva, 2013). Por outro lado, os materiais não estruturados são aqueles que não apresentam estruturas matemáticas na sua construção, não desenvolvendo assim a criança matematicamente (Botas, 2008, citado em Silva, 2013). Além da classificação anterior, os manipulativos também podem ser classificados como virtuais ou concretos. Segundo Demetriou (2004), os materiais virtuais são representações virtuais interativos baseados na internet sobre objetos dinâmicos que apresentam oportunidades para a construção de conhecimento matemático enquanto os materiais concretos são objetos usados como ferramentas que permitem aos estudantes experimentar e explorar conceitos matemáticos. Os manipulativos virtuais proporcionam às crianças formas dinâmicas e interativas de aprendizagem (Moyer, Bolyard & Spikell, 2012, citado em Anderson-Pence, 2012).

Existe uma panóplia de materiais manipulativos aos quais os educadores podem recorrer, desde materiais pré-concebidos a objetos do dia-a-dia (Moreira & Oliveira, 2004) que podem ser usados com crianças de idade pré-escolar, tais como os Blocos Lógicos, as Barras Cuisenaire, o Tangram, os Pattern Blocks etc.

Pattern Blocks

Os *Pattern Blocks* (figura 2) são um conjunto de blocos com seis figuras geométricas diferentes que são: triângulos verdes, paralelogramos azuis, losangos beges, trapézios vermelhos e hexágonos amarelos (Anónimo, 2017). Este manipulativo é construído em eva o que facilita o seu uso, assim como as suas cores apelativas. O uso deste manipulativo em crianças pequenas é importante pois promove a criatividade das mesmas como as incentiva a descobrir novos conceitos (Frost, 2017).

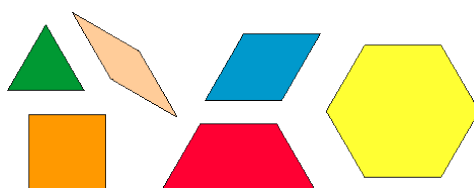


Figura 2 - Pattern Blocks

Atualmente são diversos os estudos elaborados onde o recurso aos *pattern blocks* é usual, com diversas finalidades. Num estudo realizado por Swan & Marshall (2010), foram identificados 8 tipos de manipulativos aos quais educadores e professores recorriam, os *pattern blocks* são o material mais utilizado. Contudo, quando são convidados a identificar os materiais manipuláveis sem ser numa lista, os resultados são diferentes. Outro estudo realizado, como é o caso do de Pien & Dongsheng (2011), que aborda como professores do primeiro ciclo trabalham frações equivalentes com o uso de *pattern blocks* e o trabalho realizado por Clements & Sarama (2009) que usaram estes manipulativos para construir a trajetória de aprendizagem relativa à composição de formas.

V.6 Orquestração de atividades matemáticas

O estudo que pretendemos desenvolver pretende seguir a teoria sociocultural de aprendizagem e desenvolvimento de Rogoff (1998), considerando que no contexto da primeira infância a participação é mais ativa do que mera presença, a qual por si só pode não gerar aprendizagem sem atenção às relações, ao conteúdo, à mudança, ao contexto e às culturas. Esta perspetiva sociocultural é útil para a nossa ênfase, neste estudo, na orquestração de atividades matemáticas usando *pattern blocks*.

A orquestração passa pela liderança do/a educador/a de uma atividade matemática, cabendo ao mesmo o planejar, pensar em frente, agir no momento, acompanhar as perguntas e comentários das crianças, adaptar as perguntas para cada uma das crianças, entre outros. Este é um papel importante e nada fácil de cumprir. O educador tem de estar muito atento ao que se passa ao seu redor para poder acompanhar o diálogo das crianças, colando questões com diversos níveis de dificuldade, no decorrer das atividades (Hundeland, Erfjord, & Carlsen, 2017). A orquestração é vista como o manejar de deixas visuais, falas, indicações, questões, instruções, demonstrações, colaborações, ferramentas e fontes de informação disponível, etc, pelo educador, quando planeia e/ou implementa atividades de aprendizagem matemática (Hundeland, Erfjord & Carlsen, 2013).

A orquestração inclui a ênfase no papel das questões do educador e dos comentários dados às respostas das crianças, na interação e também inclui as tarefas planeadas e o número de crianças envolvidas. As ações e os arranjos durante as sessões são denominados de “características de apoio” na orquestração dos educadores (Carlsen, Erfjord, & Hundeland, 2009). Estes autores reconhecem que a comunicação e interação entre o educador e as crianças eram fundamentalmente orientadas à volta de questões e de respostas verbais e não-verbais das crianças para elas, identificaram seis categorias de questões. Algumas categorias eram mais dominantes e algumas categorias iniciavam mais respostas das crianças. As seis categorias de questões identificadas são: *sugerir ação*, *aberta*, *pedir para justificar*, *convidar para resolver problemas*, *re-frasear* e *concluir*.

Sugerir ação – as questões nesta categoria são caracterizadas por iniciar ações físicas entre as crianças e não, somente, iniciar uma resposta oral. Por exemplo, “Podes conta-las e ver se tens tantas como estas?”

Aberta – as questões nesta categoria questionam o conhecimento das crianças relativamente ao problema que eles estudaram. Por exemplo, “O que é que aconteceu agora?”

Pedir para justificar – o conteúdo destas questões incluem que seja pedido à criança para justificar a sua resposta ou opinião. Por exemplo, “Porque é que tu pensas isso?”

Convidar para resolver problemas – estas questões iniciam oportunidades para raciocinar bem como para motivar relativamente a experimentar ou resolver o problema. Por exemplo, “É possível estimar quantos ursinhos tu precisas para serem tão pesados como este ursinho maior?”

Re-frasear – muitas vezes as crianças respondem com pequenas palavras ou pequenas expressões as quais foram fraseadas como questões pela educadora. Por exemplo, “Um rapaz diz: isto é o maior, daí é o mais pesado. A educadora coloca a seguinte questão: isto é o maior pelo que pesa mais?”

Concluir – esta categoria é usada para descrever as questões onde o educador promove a relação matemática ou uma observação. As conclusões são dadas em questões e a educadora quer que as crianças raciocinem e pensem por elas próprias. Por exemplo, “Então eles têm o mesmo peso?” (Carlsen, Erfjord, & Hundeland, 2009).

Abordagens do educador na orquestração de atividades de aprendizagem matemática

Hundeland, Erfjord, & Carlsen (2013), analisando a forma como os educadores usam ferramentas digitais e como interagem com crianças na orquestração de atividades matemáticas, identificaram três abordagens fundamentais: *assistente, mediadora e professor*.

Na *abordagem assistente*, o educador ajuda as crianças em questões menores, tais como iniciar e correr o software, organizar a atividade de modo a que uma ou duas crianças interajam com as ferramentas digitais na sua vez, apontem para locais onde tocar no ecrã ou no teclado, para responder a questões inerentes ao software ou a tarefas.

Na *abordagem mediadora*, o educador orquestra atividades matemáticas sendo mais ativos na interpretação de ferramentas digitais em que as crianças estão envolvidas. Eles lêem o texto presente nos aplicativos e apoiam as crianças a interpretar o ecrã.

A *abordagem professor* é caracterizada pelo uso das questões e comentários no que diz respeito à interação das crianças com as aplicações, pelo educador. Escolhe as aplicações com as quais as crianças se devem envolver e monotoriza o ritmo da interação das crianças com as ferramentas (Hundeland, Erfjord, & Carlsen, 2013).

Tendo em conta estas três diferentes abordagens, os educadores adaptam as situações e contribuem com o seu apoio quando as crianças e as situações o exigirem.

Agência e autoridade

Agência é algo que permite ou restringe o que alguém é livre de fazer numa determinada situação (Erfjord, Carlsen, & Hundeland, 2016). Estes autores investigaram quais as formas que a autoridade é distribuída entre o educador e as crianças em atividades matemáticas observadas e de que maneira são criadas oportunidades para as crianças exercitarem agência. Segundo Lange (2009, citado em Erfjord, Carlsen, & Hundeland, 2016), agência é uma faculdade de agir deliberadamente de acordo com a própria vontade e, portanto, de fazer escolhas livres. Cobb et al. (2009, citado em Erfjord, Carlsen, & Hundeland, 2016), definem dois tipos de agência: agência conceitual e agência disciplinar.

A autoridade é então definida como “o grau em que os alunos têm a oportunidade de estar envolvidos na tomada de decisões sobre a interpretação das tarefas, a razoabilidade dos métodos de solução e a legitimidade das soluções” (Cobb et al., 2009, p. 2588, citado em Erfjord, Carlsen, & Hundeland, 2016). Matematicamente falando, a autoridade é um termo usado para resolver quem é responsável quando se trata de fazer contribuições matemáticas para um processo de resolução de problemas em curso.

Cobb et al. (2009, citado em Erfjord, Carlsen, & Hundeland, 2016), referem que para os processos de aprendizagem sejam apoiados de forma eficaz, é necessário que a autoridade seja distribuída e deve ser dada a oportunidade das crianças exercerem a sua agência conceitual. Os autores referem ainda que na Noruega é o educador que organiza as atividades matematicamente pedagógicas e que detém a maior parte da autoridade. No entanto, ele pode perguntar às crianças várias questões, sugerir ações, pedir as suas opiniões, os seus pensamentos e ideias, pedir argumentos e assim por diante (Erfjord, Carlsen, & Hundeland, 2016).

V.6 Gestos

Os gestos são considerados como uma parte importante da aprendizagem, uma vez que desempenham um papel significativo na expressão de pensamentos e significados (Osada, 2004, citado em Heidari, 2015). Os gestos estão ligados à comunicação, não estando limitados a uma cultura, idade ou contexto.

Segundo McNeill, 1992, citado em Elia et al., 2014), os gestos são definidos como movimentos espontâneos dos braços e mãos, sincronizados com o fluxo do discurso. Radford (2009, citado em Elia et al., 2014), diz-nos que a cognição matemática não é apenas mediada por símbolos escritos mas também por gestos, ações e outros sinais. Os gestos, juntamente com a fala, apoiam o processo de pensamento das crianças (Arzarello et al, 2009, citado em Elia et al., 2014), além de que podem ser fundamentais para a eficácia da comunicação matemática (Roth, 2001, citado em Elia et al., 2014).

Segundo Edwards (2009, citado em Costa, 2010), “o gesto constitui uma modalidade particular de cognição corpórea e, juntamente com a fala, inscrições

escritas (por exemplo fórmulas), desenhos e gráficos, pode servir como uma janela sobre como se pensa e fala em matemática” (p. 129). Os gestos são geralmente usados pelas crianças para tornar explícito o seu pensamento matemático. Existem várias pesquisas que mostram que os gestos são usados pelas crianças como ferramentas de mediação para se comunicar e enfatizarem ideias e pensamentos (Goldin-Meadow, 2009; Radford, 2003; Roth, 2001, citados em Carlsen, 2013). É possível identificar várias categorias para os gestos:

(...) gestos *deiéticos* (o apontar de objetos concretos ou virtuais); gestos *icônicos* (cuja forma está diretamente relacionada com o conteúdo semântico da fala); gestos *metafóricos* (dão corpo a uma abstração); gestos *de ênfase temporal* (gestos simples repetidos usados para ênfase) e gestos *que modulam interatividade social* (Costa, 2010).

Aquando do envolvimento em atividades que envolvem a comunicação sobre o espaço, é usual o recurso aos gestos (Ehrlich, Levine & Goldin-Meadow, 2006, citados em Elia et al., 2014).

CAPÍTULO VI - METODOLOGIA

Para responder às questões de pesquisa: *Como o uso de pattern blocks dá oportunidades de aprendizagem em matemática, a crianças de 5 anos?* e *Qual a reflexão da investigadora sobre a sua orquestração das atividades matemáticas das crianças?*, foi adotada uma metodologia de natureza qualitativa, descritiva interpretativa.

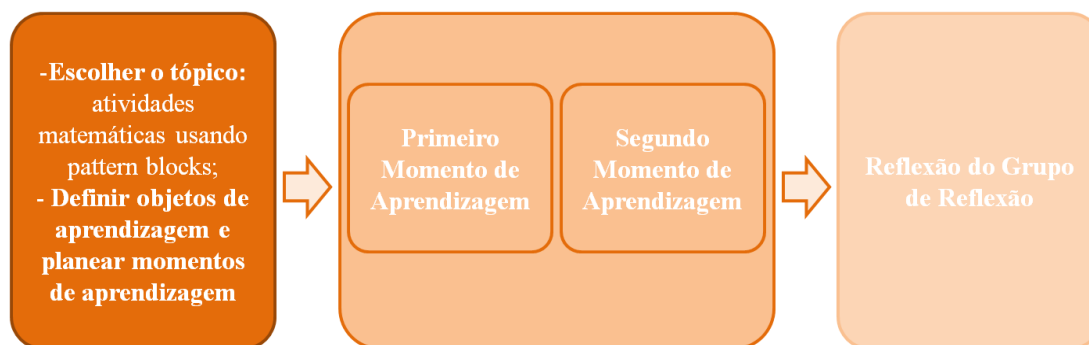
O estudo sofreu variadas influências, fundamentalmente de: OCEPE (Silva et al., 2016) sobre as orientações da prática educativa no pré-escolar; de Clements & Sarama (2009) sobre a perspetiva de aprendizagem da primeira matemática; de Rogoff (1998) sobre a aprendizagem como um processo de apropriação social e situado onde os indivíduos constroem conceitos, ferramentas e desenvolvem ações por si sós através da colaboração e comunicação com os outros; de Goldin-Meadow, (2009, citado em Carlsen, 2013) sobre os gestos usados pelas crianças para tornar o seu pensamento matematicamente explícito, complementando as suas falas; de Hundeland, Erfjord, & Carlsen (2017) sobre as perspetivas da orquestração de atividades matemáticas no pré-escolar; ideias de Cheng & Ling (2013), sobre o processo de um educador examinar o que é crítico para discernir de forma a compreender um fenómeno específico ou conceito; a visão de Fisher & Bidell (2006, citado em Sarama et al., 2011) sobre a aprendizagem experiencial das crianças ligada a múltiplas perspetivas, incluindo uma visão de aprendizagem vista como um fenómeno psico-cognitivo e socio-cognitivo.

Os participantes no estudo foram duas crianças com 5 anos de idade, pertencentes ao grupo de estágio, em JI, da investigadora, Mestranda no Mestrado de Educação Pré-Escolar, da ESEC. A Educadora do grupo de crianças, cooperante no estágio da investigadora, não foi observadora participante no estudo¹. As crianças foram escolhidas de forma a constituírem um par heterogéneo relativamente ao seu desenvolvimento na primeira matemática. As crianças deste estudo não tinham tido qualquer familiaridade com o uso de *pattern blocks* antes do estudo.

¹ As restantes crianças do grupo, acompanhadas pela Educadora, encontravam-se a brincar num espaço exterior da instituição.

A metodologia envolveu um processo cíclico de planejar, implementar e avaliar momentos de aprendizagem, influenciado pelas ideias de Cheng & Ling (2013), de acordo com o quadro 1.

Quadro 1 – Passos da metodologia: planejar, implementar e avaliar



O planejar envolveu: escolher o tópico *atividades matemáticas usando pattern blocks*; definir os objetos de aprendizagem *número, orientação e visualização espacial, formas e composição de formas, classificar e analisar dados*, identificando as características desses objetos de aprendizagem. Os passos da metodologia envolveram também o planejar de dois momentos de aprendizagem (tabela 1). No primeiro momento de aprendizagem, as atividades matemáticas das crianças foram fumentadas em grupo enquanto que no segundo momento, a atividade matemática da criança era individual, mas sempre guiadas pela investigadora.

Para as crianças, sentadas lado a lado, junto a uma mesa com a investigadora sentada à mesma mesa, em frente delas, foi implementado o *primeiro momento de aprendizagem* que envolveu três partes. Na primeira parte, as duas crianças observavam a investigadora a construir uma figura, usando peças de *pattern blocks* (Figura A – Anexo 5). Depois, a investigadora, pediu a cada criança que reproduzisse essa mesma figura, que permanecia à frente delas, usando os *pattern blocks* que achassem convenientes. Se as crianças evidenciassem dificuldades, a investigadora poderia fornecer-lhes, uma folha A4 onde estavam desenhados os contornos de todas as peças que faziam parte da figura a construir. Na segunda parte deste momento de aprendizagem, foi dada a cada criança, uma outra folha A4 onde estavam desenhados os contornos de peças de *pattern blocks* que faziam parte de uma outra composição

(Figura B – Anexo 5). Foi-lhe solicitado que construísse essa figura composta. Posteriormente, numa terceira parte deste momento, foi dado a cada criança uma outra folha A4 com o contorno de uma outra figura composta e era-lhe também solicitado que construísse a figura que tinha aquele contorno (Figura C – Anexo 5). O *segundo momento de aprendizagem*² foi concebido, para ser vivenciado individualmente por cada uma das crianças, apenas sentada à mesa com a investigadora, separada por uma caixa colocada no meio da mesa de forma a que o tamanho da caixa as impedisse de verem as respetivas construções. A criança era convidada a imaginar uma figura e a construí-la, usando *pattern blocks*, e também a descrever a sua construção à investigadora de modo a que esta a pudesse reproduzir. Logo que a construção estivesse concluída, pela investigadora, a caixa era retirada da mesa, de forma a que as duas construções pudessem ser comparadas, pela criança, identificando diferenças.

A fase da metodologia, Reflexão do Grupo de Reflexão (quadro 1), foi um processo de a investigadora examinar o que é crítico e compreender como orquestrou as atividades matemáticas e como as crianças aprenderam. Isto foi executado através de discussões refletidas no grupo de reflexão (constituído pela investigadora e uma professora da ESEC), revisitando muitas vezes as gravações captadas do estudo.

Os dados foram recolhidos através de observações e de vídeos realizados em cada momento de aprendizagem, procedendo-se à sua transcrição (Anexos 6 e 7). Para a análise dos dados foi usada a técnica de pesquisa, análise de conteúdo (Bardin, 2008). Os dados captados são confidenciais e só são conhecidos do grupo de reflexão. Os nomes atribuídos às crianças são fictícios.

As gravações foram realizadas através de uma máquina fotográfica, suportada por um tripé, localizada na sala do grupo. Pretendia-se captar as ações e a comunicação quer das crianças quer da investigadora enquanto atuavam e dar oportunidade à investigadora de pensar sobre a sua comunicação, ação e interação.

² Este segundo momento foi observado por uma professora da ESEC, para cada uma das crianças.

Tabela 1 - Momentos de aprendizagem com *Pattern Blocks*

Momentos de aprendizagem	Objetivos da aprendizagem	Material/Contexto
<p>Primeiro momento de aprendizagem “Composição de formas”</p> <p>22 de Junho de 2016</p> <p>Duração: 20 minutos</p> <p>Um grupo de 2 crianças sentadas lado a lado, junto a uma mesa, com a investigadora sentada em frente delas</p>	<p>Primeira Parte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver a contagem (verbal e racional); - Fazer comparações entre figuras e entre números; - Compor formas geométricas; - Desenvolver as primeiras estratégias de adição; - Desenvolver a coordenação visual-motora; - Estimular o subitizing; - Fomentar o pensamento visual-espacial; - Fomentar a comunicação. 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Pattern Blocks</i>; - Folha A4 onde estavam desenhados os contornos de todas as peças que faziam parte da figura construída; - Mesa de trabalho e 3 cadeiras. - Sala de atividades do grupo de crianças.
	<p>Segunda/Terceira Parte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabalhar a contagem (verbal e racional); - Fazer comparações entre figuras e o número de figuras; - Compor formas geométricas; - Desenvolver as primeiras estratégias de adição; - Desenvolver a coordenação visual-motora; - Estimular o subitizing; - Construir uma figura tendo por base o contorno da mesma; - Fomentar o pensamento visual-espacial; - Fomentar a comunicação. 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Pattern Blocks</i>; - Folha A4 onde estavam desenhados os contornos das peças de pattern blocks; - Folha A4 com o contorno de figura composta por pattern blocks; - Mesa de trabalho e 3 cadeiras. - Sala de atividades do grupo de crianças.

<p><i>Segundo momento de aprendizagem “Criar e comunicar”</i></p> <p><i>23 de Junho de 2016</i></p> <p><i>Duração: 10 minutos</i></p> <p><i>Uma criança sentada, à mesma mesa da investigadora, com um separador no meio da mesa</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Construir uma figura; - Compor formas geométricas; - Estimular a criatividade; - Desenvolver a coordenação visual-motora; - Fomentar o pensamento visual-espacial. - Desenvolver a comunicação. 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Pattern Blocks</i>; - Caixa como separador; - Mesa de trabalho e 3 cadeiras. - Sala de atividades do grupo de crianças.
---	--	---

CAPÍTULO VII – ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

Os dados, tendo em conta as questões de pesquisa, envolveram momentos de aprendizagem que foram descritos, analisados e interpretados considerando três categorias (*conceitos, competências e processos matemáticos; participação das crianças; e orquestração de atividades pela investigadora*) e a reflexão da investigadora sobre a sua orquestração.

VII.1 Os momentos de aprendizagem

O pensamento matemático das crianças nos momentos de aprendizagem implementados esteve ligado às atividades que as crianças completaram. Temos em consideração as ideias de Lembrér & Meaney (2015) que sustentam que o pensamento matemático de crianças jovens está muitas vezes ligado a crianças completarem atividades usando conhecimento matemático reconhecível e pode envolver justificar, conjecturar e interpretar, de forma intencional e refletida.

Primeiro momento de aprendizagem “Composição de formas”

Conceitos, competências e processos

No primeiro momento de aprendizagem os seguintes conceitos, competências e processos matemáticos estiveram envolvidos: *subitizing e contagem de objetos; reconhecimento de numeral; adição e subtração por contagem; organização e interpretação (de dados); e interpretação (perceção das relações espaciais e perceção visual-motora)*.

O *subitizing* até quatro foi mostrado, várias vezes pelas duas crianças, sempre que lhes foi solicitado para indicarem o número de peças em jogo, por exemplo:

165. **Inv** – É? (*A acena com a cabeça que sim*) Vamos por aqui. Então agora, A, quantas peças azuis nós temos?
166. **A** – Quatro.

A *contagem de objetos* (peças de *pattern blocks*) foi realizada corretamente por ambas as crianças, sem dificuldade. No entanto, a criança B, ao contar mentalmente engana-se enquanto que a criança A é bem sucedida porque contou apontando com o dedo para as peças, como é possível ver no seguinte excerto:

15. **Inv** – Então, B, diz-me lá, quantas peças é que nós temos aqui. Quantas peças é que o peixinho tem?
16. **A** – Eu sei. (*conta as peças sem as tocar, discretamente, movimentando o seu dedo no ar*)
17. **B** – (*conta, olhando para as peças sem apontar com o dedo*) Seis.
18. **A** – Seis?
19. **B** – Ai. (*a criança B leva as duas mãos à cabeça*)
20. **Inv** – A, então quantas são?
21. **A** – Sete.

No *reconhecimento de numeral* que representava a quantidade contada, ambas as crianças nomeavam-no corretamente e reconheciam a peça no conjunto dos cartões que lhes foram.

24. **Inv** – E tu sabes-me dizer agora aqui onde é que está o número 7? (*a investigadora despeja um saco que contém cartões com numerais escritos em frente da criança A e esta começa a procurar no meio dos cartões, virando-os*)
25. **B** – Eu sei. Já descobri.
26. **Inv** – Vamos deixar agora a A descobrir.
27. **A** – Eu sei também qual é o 7, não és só tu.

Contudo, a criança B identificou o numeral quando ele envolvia dois dígitos.

154. **Inv** – São onze? Então vamos aqui encontrar o número onze.
155. **A** – Acho que não há.
156. **Inv** – Não há?
157. **B** – Tens de fazer com duas peças. (*começa a procurar*)

Na *adição por contagem* não foi possível identificar a estratégia usada pelas crianças para resolver o problema que lhes era dado, que era do tipo “juntar” para obter o resultado desconhecido (Tabela 3 – Anexo 4). Não sabemos se o processo de

contagem era contagem de todos ou se eles contavam dois itens mais dois itens. Por exemplo:

85. **Inv** – Se nós juntarmos as cinzentas (duas) com as laranjas (duas), quantas nós temos? (*a investigadora toca nas peças ao dizer o nome*) Vamos contar.
86. **A** – Quatro.

Na *subtração por contagem*, foi possível verificar que a criança A está mais a vontade para realizar essas operações que a criança B, respondendo esta corretamente, talvez por imitação. As situações que lhes foram pedidas para resolver envolviam “comparar” o número de objetos em dois conjuntos usando uma diferença desconhecida (ver tabela 3 – Anexo 4). Por exemplo:

226. **Inv** – ... Se nós quisermos o mesmo número de peças amarelas que - olhem agora não precisam dos números, deixem estar - Se nós quisermos o mesmo número de peças amarelas que cinzentas, quantas precisamos nós? (*a investigadora tapa as peças com a mão à medida que as nomeia*) Se nós quisermos o mesmo número de peças amarelas que cinzentas, quantas precisamos nós?
227. **B** – Ahh...
228. **A** – Duas.
229. **B** – Duas.
230. **Inv** – Duas, muito bem. Então e se quisermos o mesmo número azuis, quantas precisamos mais de amarelas? (*a investigadora tapa as peças com a mão à medida que as nomeia*)
231. **A** – Duas.
232. **B** – Duas.
233. **Inv** – Concordas MB? (*acena afirmativamente com a cabeça*) É? Porquê?
234. **A** – Porque 2+2 dá quatro.
235. **Inv** – Ahh, muito bem. Então e se nós quisermos o mesmo número de verdes que azuis, quantas nós precisamos?
236. **A** – Três.
237. **B** – Três.

A *organização e interpretação de dados* esteve presente quando a investigadora guiou as crianças a organizarem as peças que compunham as figuras A, B e C (Anexo 5), em colunas (linhas 15 a 66, 148 a 217 e 270 a 292). Em simultâneo,

essa organização foi interpretada pelas crianças tendo ainda oportunidade de lidar com a *percepção de relações espaciais* (figura 3). Por exemplo:

15. **Inv** – Então, B, diz-me lá, quantas peças é que nós temos aqui. Quantas peças é que o peixinho tem?
16. **A** – Eu sei. (*conta as peças sem as tocar, discretamente, movimentando o seu dedo no ar*)
17. **B** – (*conta, olhando para as peças sem apontar com o dedo*) Seis.
18. **A** – Seis?
19. **B** – Ai. (*a criança B leva as duas mãos à cabeça*)
20. **Inv** – A, então quantas são?
21. **A** – Sete.

(...)

38. **Inv** – É o número 3? (*a criança B acena com a cabeça afirmativamente, colocando o cartão em cima da mesa*) Boa. Então tira agora aqui 3 peças vermelhas. (*a criança B retira as peças do balde*)
39. **A** – E põe em cima?
40. **Inv** – Põe aqui assim ao lado, para baixo. Isso. (*a criança B retira as peças gradualmente e coloca-as no local que a investigadora disse, isto é, em linha com o cartão 3, na vertical*)
41. **B** – Um, dois, três.
42. **Inv** – Não ponhas juntas, põe assim separadas. Boa. Então e quantas peças castanhas nós temos, A?



Figura 3 - Organização e interpretação de dados

Participação das crianças

As crianças puderam sempre completar as tarefas que tinham em mãos, estando profundamente envolvidas. Vamos salientar os seguintes aspetos: *trabalho individualizado e em simultaneidade; e agência e comunicação (gestos e falas)*.

As duas crianças estavam juntas, respondiam individualmente às questões colocadas pela investigadora, nem sempre na sua vez, e tiveram oportunidade de, em simultâneo, não só resolverem individualmente as tarefas que lhes eram propostas como colaborarem entre si.

288. **Inv** – Então e agora, quantas cinzentas nós temos, B? Quantas cinzentas?

289. **B** – Quatro. *(a criança A encontra o cartão do numeral e dá-o à criança B)*
A, eu ia buscar. *(a criança B coloca o cartão que a criança A lhe tinha dado e retira um outro)*

Também ocorreram situações em que uma das crianças foi talvez influenciada pela outra. A criança B foi influenciada muitas vezes pelas ações/palavras da criança A.

235. **Inv** – Ahh, muito bem. Então e se nós quisermos o mesmo número de verdes que azuis, quantas nós precisamos?

236. **A** – Três.

237. **B** – Três

Ambas as crianças tiveram a possibilidade de exercer a sua *agência* embora isso não se verificasse com muita frequência. A agência era exercida fundamentalmente pela investigadora. Por exemplo, a criança B exercita a sua agência, atuando mentalmente sobrepondo-se à criança A. A investigadora dá agência a A que a exerce corretamente.

20. **Inv** – A, então quantas são?

21. **A** – Sete.

22. **Inv** – Boa, então...

23. **A** – Eu contei-as.

24. **Inv** – E tu (A) sabes-me dizer agora aqui onde é que está o número 7? *(a investigadora despeja um saco que contém cartões com numerais escritos em frente da criança A e esta começa a procurar no meio dos cartões, virando-os)*

25. **B** – Eu sei. Já descobri.

26. **Inv** – Vamos deixar agora a A descobrir.

27. **A** – Eu sei também qual é o 7, não és só tu.

28. – (...)

29. **A** – Tá aqui. Tá aqui, tá aqui. *(a criança A coloca o cartão com o numeral 7 em cima do peixe)*

Muitas vezes a agência também era dada às crianças e estas nem sempre a exerciam, por exemplo (linhas 272 a 274), a criança A exerceu a sua agência e a criança B só mais tarde o faz ao procurar o cartão.

272. **Inv** – Nove, muito bem. Vamos por aqui assim. Então e agora, quantas laranjas, aí laranjas, quantas amarelas nós temos?

273. **A** – Duas. Três. Três, três.

274. **A/B** – (em coro) Três. *(a criança B procura o cartão com o número)*

Durante os variados diálogos, ambas as crianças colocaram questões à investigadora do mesmo tipo: pedir informação.

38. **Inv** – É o número 3? *(a criança B acena com a cabeça afirmativamente, colocando o cartão em cima da mesa)* Boa. Então tira agora aqui 3 peças vermelhas. *(a criança B retira as peças do balde)*

39. **A** – E põe em cima?

40. **Inv** – Põe aqui assim ao lado, para baixo. Isso. *(a criança B retira as peças gradualmente e coloca-as no local que a investigadora disse, isto é, em linha com o cartão 3, na vertical)*

A *comunicação* das crianças foi um processo de interação social integrado de expressões verbais, gestos e o uso dos *pattern blocks*. Os gestos evidenciados pelas crianças foram fundamentalmente gestos deícticos, isto é apontavam para objetos concretos (figura 4).

218. **Inv** – Então, e agora vamos lá ver. Quais são as cores que têm mais peças, A?

219. **A** – Azuis. *(apontando para as peças azuis)*



Figura 4 - Gesto realizado pela criança A

Orquestração de atividades pela investigadora

Neste estudo nós apropriamo-nos da noção de *orquestração* de Hundeland, Erjford & Carlsen (2013), para definir as ações da investigadora, quando as crianças usam *pattern blocks*, as quais incluem ênfase, por exemplo, colocar questões e fazer comentários às respostas das crianças durante a conversação. A orquestração das atividades pela investigadora vai ser apresentada, tendo em conta duas características: *tipo de abordagem* e *tipo de questões colocadas às crianças*.

A orquestração da investigadora no desenrolar das atividades esteve sempre presente e a autoridade foi por vezes distribuída às crianças, por exemplo linhas 20 a 29 (já descrito) e linhas 272 a 274.

272. **Inv** – Nove, muito bem. Vamos por aqui assim. Então e agora, quantas laranjas, aí laranjas, quantas amarelas nós temos?

273. **A** – Duas. Três. Três, três.

274. **A/B** – (em coro) Três. (*a criança B procura o cartão com o numeral sem lhe ser pedido*)

Sempre que a autoridade lhes era distribuída, as crianças exerciam-na.

A investigadora usou na sua orquestração um tipo de abordagem denominada por Hundeland, Erfjord, & Carlsen (2013) como *abordagem professor*. Nessa *abordagem professor*, a investigadora colocou questões e teceu comentários relativos às respostas/interações das crianças, como é possível verificar nos exemplos anteriormente identificados.

Neste estudo, os tipos de questões formuladas pela investigadora durante a conversação com as crianças, vão ser designados com base no trabalho de Carlsen, Erfjord, & Hundeland (2009). Os tipos de questões foram: *sugerir ação* (linha 24), *aberta* (linha 218), *pedir para justificar* (linha 233) e *convidar a resolver problemas* (linha 226).

Segundo momento de aprendizagem “Criar e comunicar”

Conceitos, competências e processos matemáticos

Criança A

A criança A teve oportunidade de estar envolvida com: *contagem de objetos; composição de formas; reconhecimento de figuras geométricas; processos de representação, interpretação, comunicação oral (gestos) e processos criativos.* Também o *pensamento visual-espacial* e o *vocabulário espacial* foram fomentados.

A *contagem de objetos (pattern blocks)* até 20 foi sempre realizada corretamente pela criança. Contudo, a disposição das peças condicionou, por vezes essa contagem.

48. **Inv** – (...) Então e quantas peças é que nós temos ao todo? Consegues contá-las?
49. **A** – (a criança A conta as peças, tocando em cada uma) Vinte e quatro.
50. **Inv** – (conta as peças) Não. Contas-te mal. Conta pelas linhas, é mais fácil. (aproximando a sua figura da criança A para esta contar as peças)
51. **A** – (conta novamente as peças)
52. **Inv** – Quantas são?
53. **A** – Vinte e seis.

Na *composição de formas*, a criança escolhe formas usando os ângulos bem como os comprimentos dos lados das peças, vira e roda as peças de forma a construir a forma composta da figura 5.



Figura 5 - Figura construída pela criança A

O reconhecimento do nome das *figuras geométricas* pela criança, apenas foi evidente quando a investigadora fez um gesto com a mão para representar um círculo na mesa.

46. **Inv** – Então, como é que elas estão? Estão em ... (*a investigadora desenha com o dedo na mesa um círculo*)

47. **A** – Círculo.

A construção realizada por esta criança (figura 5) é uma representação que evidencia um *processo criativo* complexo, recorrendo apenas a peças cinzentas e verdes, iniciando a construção pelas peças cinzentas. A criança nunca tinha usado *pattern blocks*, apenas contactou com esse material no *primeiro momento de aprendizagem* deste estudo. A progressão de desenvolvimento desta criança na composição de formas parece estar em concordância com a trajetória de aprendizagem para crianças de 5 e 6 anos (Clements & Sarama, 2009). A criança usa a sua imagética mental para construir a sua figura sendo então o *pensamento visual e espacial* da criança A conhecido quando o exterioriza, isto é, quando constrói a sua figura e quando responde às questões colocadas pela investigadora que tenta representar a figura composta criada pela criança. Esta faz a *interpretação* da sua figura (capacidade da perceção da figura-fundo e a perceção de relações espaciais) de uma forma ambígua usando um *vocabulário espacial* incipiente e informal (*umas ao lado das outras, no buraco, ao lado de, num lado todo*).

13. **Inv** – Já tenho aqui. Pronto. Então, só precisamos de verdes e cinzentas? (*a criança A acena afirmativamente com a cabeça*) Ok. Então, podes começar. Vamos começar com quais: com as cinzentas ou com as verdes?

14. **A** – Com as cinzentas.

15. **Inv** – Com as cinzentas. Então vá, podes começar. Diz-me lá, como é que eu vou pôr as minhas peças?

16. **A** – Um ao lado das outras.

17. **Inv** – Todas? (*a criança A acena afirmativamente com a cabeça*) Então, e que parte é que fica a unir? Elas tocam-se entre elas? Elas ficam a tocar?

18. **A** – Ficam. (*a criança A acena afirmativamente com a cabeça sem olhar para a sua construção*)

19. **Inv** – Com que parte? Com uma qualquer? (*a criança A acena afirmativamente com a cabeça*) É? E como é que elas tem que ficar?
20. **A** – (*procura peças para exemplificar e coloca-as em cima da mesa com intenção da investigadora ver*) Tem de ficar...
21. **Prof** – Ela não pode ver. Tens de lhe dizer. Ela não vê.
22. **Inv** – É para ficar em fila, não é? (*a criança A acena afirmativamente com a cabeça*)
23. **A** – Eu fiz uma...
24. **Inv** – Elas tocam-se só num sítio?



Figura 6 - A criança A brincando com as peças enquanto a investigadora acaba a sua construção

25. **A** – Sim. (*a investigadora coloca as peças cinzentas em fila e enquanto isso acontece, a criança brinca, juntando duas peças cinzentas e uma azul, movimentando-as na mesa e fingindo que elas dançam e posteriormente construindo outra figura, que parece uma flor – Figura 6*)
26. **Inv** – É? Então e agora?
27. **A** – As verdes ficam no buraco. (*tocando nas suas peças verde, sendo o buraco a reentrância entre as peças cinzentas*)
28. **Inv** – No buraco?
29. **A** – Sim.

Criança B

A *contagem de objetos (pattern blocks)* foi sempre realizada com sucesso pela criança B, havendo situações em que esta recontava as peças para confirmar o numeral que tinha indicado, como mostra o seguinte excerto.

67. **Inv** – Cinzentas e verdes. Então e quantas peças cinzentas é que eu preciso?
68. **B** – (*conta as peças cinzentas, tocando em cada uma*) Dez. (*torna a contar as peças cinzentas, usando a mesma estratégia, para confirmar, continuando calada*)

Na *composição de formas*, a criança B escolhe formas usando os ângulos bem como os comprimentos dos lados das peças, vira e roda as peças de modo a construir a composição da figura 7.



Figura 7 - Figura construída pela criança B

E os triângulos (peças verdes) foram as únicas *figuras geométricas* cujo o nome foi reconhecido pela criança B.

76. **B** – As verdes são triângulos. Tens de fazer um triângulo com as verdes. (*B não comunica corretamente a forma composta formada por peças verdes, por ela construída. Toca nas peças enquanto indica como fez a sua construção*)

A construção realizada pela criança B (figura 7) é uma representação que evidencia o seu *processo criativo* com uma certa complexidade, recorrendo apenas a peças cinzentas e verdes, iniciando a construção pelas peças verdes. Também esta criança nunca tinha usado *pattern blocks*, apenas contactou com esse material no *primeiro momento de aprendizagem* deste estudo. Ambas as crianças apenas escolheram *pattern blocks* verdes e cinzentos sendo isto um mero acaso uma vez que elas não contataram, entre si, nem presenciaram o trabalho uma da outra. A progressão de desenvolvimento desta criança na composição de formas parece estar em concordância com a trajetória de aprendizagem para crianças de 5 e 6 anos (Clements & Sarama, 2009). A criança B usa a sua *imagética mental* para construir a sua figura sendo então o *pensamento visual e espacial* da criança conhecido quando é exteriorizado não só pela sua construção como também quando dá indicações à investigadora para esta construir a figura que a criança criou. Ainda tem dificuldades em *interpretar* corretamente a figura construída (capacidades da percepção da figura-fundo e percepção de relações espaciais) e em utilizar o vocabulário espacial (*virada para baixo, ao lado direitas, em baixo de, no meio de, virada para cima, ao lado de, de barriga para baixo, de barriga para cima, parte de cima, por cima, por baixo*).

78. **B** – A primeira peça direita. (*olhando para as peças*)
79. **Inv** – Sim.
80. **B** – E a outra peça... e a outra peça virada para baixo.
81. **Inv** – Ahh. Sim.
82. **B** – Depois as outras duas peças ao lado, direitas, e depois duas peças viradas para baixo, em baixo dessas.
83. **Inv** – Em baixo destas... em baixo destas é aqui. Ok. E a outra? (*abanando no ar a peça verde que lhe sobrou*)
84. **B** – A outra fica no meio dessas duas. (*apontando para as suas peças*)
85. **Inv** – Mas do lado de cima ou do lado de baixo?
86. **B** – Virada para cima.

(A pedido da investigadora, a criança torna a descrever a figura composta, desmanchando-a e reconstruindo-a, e em simultâneo vai expressando as relações espaciais das peças, como é possível ver nas linhas 96 a 103).

(...)

109. **Inv** – Pronto princesa, nós já vemos. Então e agora, o que é que eu faço com as cinzentas?
110. **B** – Fazes uma flor.
111. **Inv** – E como é que eu faço uma flor?
112. **B** – Fazes as pétalas...
113. **Inv** – Então diz-me lá, como é que eu agora faço com as cinzentas?
114. **B** – Fazes uma roda.
115. **Inv** – Uma roda. Então e como é que eu ponho as peças?
116. **B** – Umas ao lado das outras.

Participação das crianças

As crianças, individualmente mostraram-se sempre muito participativas e interessadas. Criaram a sua construção a gosto, estando profundamente envolvidas nessa construção. A forma como as crianças dialogaram com a investigadora para lhe transmitir a informação necessária para esta construísse a figura da criança, foi distinta. A *comunicação* das crianças foi um processo de interação social integrado de expressões verbais, gestos e manipulação dos *pattern blocks*.

Criança A

Enquanto a criança esperava que a investigadora construísse a figura que ela lhe tinha indicado, a criança brincava com as peças que estavam próximas no seu lado da mesa, gesticulando, fingindo que elas dançavam. Durante o diálogo com a investigadora, a criança pareceu usar a sua *agência* também quando dá informações à investigadora, sobre a sua construção sem esta a questionar.

7. **Inv** – Então, com cinzentas e verdes. Então, quantas verdes nós precisamos?
8. **A** – (*A conta as peças, tocando em cada uma ao contar*) Doze.
9. **Inv** – Doze? Então... (*retira as peças necessárias do balde*)
10. **A** – (*entretanto, sem lhe ser solicitado, A conta as peças cinzentas, tocando em cada*) E cinzentas catorze.

Os gestos evidenciados pela criança foram fundamentalmente gestos deiéticos, isto é apontavam para objetos concretos (linha 8) mas também abanar de cabeça (linha 42).

Criança B

Durante a descrição da sua construção à investigadora, a criança B fá-lo de várias maneiras: no início olha para a sua figura e usando a fala descreve as relações espaciais (parecendo que esta explicação era bastante perceptível); posteriormente, quando a investigadora lhe solicita que repita a descrição feita, ela desfaz a sua construção, manipulando as peças e simultaneamente falando, usando o vocabulário espacial (com imprecisões, como já foi referido e identificado nos excertos atrás identificados relativos à criança B), reconstrói, sem hesitações a sua construção. Os gestos evidenciados pela criança foram fundamentalmente gestos deiéticos, isto é apontavam para objetos concretos (linha 76).

Orquestração de atividades pela investigadora

A orquestração das atividades matemáticas pela investigadora vai ser apresentada, tendo em conta duas características: *tipo de abordagem usada e tipo de questões colocadas às crianças*.

A autoridade era fundamentalmente exercida pela investigadora durante as atividades matemáticas realizadas pelas crianças, dando-lhes, por vezes, oportunidade de exercerem a sua agência, como é possível verificar nas linhas 75 a 86 quando a criança descreve a sua construção.

A investigadora usou na sua orquestração um tipo de abordagem denominada por Hundeland, Erfjord, & Carlsen (2013) como *abordagem professor*. Nessa *abordagem professor*, a investigadora colocou questões e teceu comentários relativos às respostas/interações das crianças, como é possível verificar nos exemplos anteriormente identificados.

Os tipos de questões postas às crianças pela investigadora durante o diálogo, vão ser designados de acordo com Carlsen, Erfjord, & Hundeland (2009): *aberta* (criança A - linha 5; criança B – linha 75), *pedir para justificar* (criança A - linha 28; criança B – linha 99) e *concluir* (criança B – linha 141).

VII.2 Reflexão da investigadora sobre a sua orquestração

A reflexão da investigadora sobre a sua orquestração de atividades matemáticas das crianças, pretende envolver as ideias de Hundeland, Erfjord, & Carlsen (2017), como já foram referidas (páginas 39 a 41). A reflexão quer em ação, quer na análise e interpretação dos dados sustentou os planeamentos seguintes. Entre os dois momentos de aprendizagem ocorreu uma reflexão informal de avaliação, pelo grupo de reflexão.

Também os dados do estudo foram muitas vezes revisitados, analisados e interpretados pelo grupo de reflexão, como já foi referido. Os vídeos possibilitaram a investigadora de observar várias vezes os acontecimentos, olhando em diferentes dimensões. Quando todos os dados do estudo tinham sido tratados, uma entrevista semi-estruturada à investigadora foi administrada pelo outro membro do grupo de reflexão para conclusão do estudo e traçar novos caminhos de pesquisa. O conteúdo da entrevista foi analisado tendo em conta as ideias de Bardin (2008), considerando as seguintes categorias: reflexão sobre a orquestração das atividades matemáticas; repetição do estudo; e um estudo novo (Tabela 5 – Anexo 8).

CAPÍTULO VIII - CONCLUSÕES

Neste estudo foram definidas duas questões de pesquisa: *Como o uso de pattern blocks dá oportunidades de aprendizagem em matemática, a crianças de 5 anos?* e *Qual a reflexão da investigadora sobre a sua orquestração das atividades matemáticas das crianças?*

Relativamente à primeira questão de pesquisa, é possível dizer que:

- As crianças quando usaram *pattern blocks* tiveram oportunidade de lidar com contagem de objetos, subitizing, reconhecimento do numeral, estratégias de adição e subtração por contagem, organização e interpretação (de dados), composição de formas, reconhecimento de figuras geométricas, representação, interpretação, comunicação oral (gestos), criatividade, pensamento visual-espacial e vocabulário espacial;
- As crianças usaram os *pattern blocks* individualmente, sempre guiadas pela investigadora. Em pares, sempre que queriam, cada criança exercia a sua agência e/ou participava quando lhe eram colocadas questões;
- Ambas as crianças só usaram a estratégia de contagem ‘*contar todos*’ para as operações de adição e subtração e evidenciaram facilidades no reconhecimento do numeral;
- O pensamento visual-espacial das crianças foi conhecido através das suas construções, do vocabulário espacial, dos gestos (deiéticos) e da manipulação dos *pattern blocks*. Nessas construções evidenciaram criatividade de uma certa complexidade, elas deslizaram, rodaram e viraram as peças para construir uma figura imaginada, combinando lados e vértices. Identificou-se na criança A, cuja construção demonstrava uma dinâmica mental de maior complexidade, que usou vocabulário espacial, ações e gestos para descrever a sua construção, de uma forma muito incipiente. Ao contrário, a criança B, cuja figura tinha uma complexidade menor descreveu-a de uma forma mais clara e perceptível, usando diferentes estratégias;
- A participação das crianças A e B foi diferente nos dois momentos de aprendizagem. No primeiro momento, a criança A foi mais participativa que a

criança B e no segundo momento, trocaram de papel, ou seja, a criança B foi mais participativa que a A.

No que concerne à segunda questão de pesquisa do estudo, parece poder tirar-se as seguintes conclusões:

- Os *pattern blocks* foram não só uma ferramenta crucial proporcionando às crianças, a exploração de conceitos matemáticos e inúmeras aprendizagens como também um objeto de brincadeira. As atividades adequadas de Clements & Sarama (2009) mostraram-se pertinentes;
- A investigadora usou na sua orquestração uma abordagem professor e o tipo de questões formuladas durante a conversação com as crianças foram: sugerir ação, aberta, pedir para justificar, convidar a resolver problemas e concluir;
- A linguagem/vocabulário espacial e geométrico deveria ser sempre utilizado pela investigadora de forma mais cuidada e mais rigorosa matematicamente, para apoiar as crianças na interpretação desse vocabulário;
- Através das respostas das crianças, a investigadora deveria também ter colocado questões com diversos níveis de dificuldade, no decorrer das atividades, questionando as suas escolhas (por exemplo, no caso da contagem quando lhe foi pedido para juntar dois conjuntos, deveria ter sido questionada qual a forma de contagem utilizada);
- No primeiro momento de aprendizagem, uma vez que as crianças se encontravam em grupo, poderia ter sido desenvolvida uma tarefa em que as crianças trabalhassem em colaboração para a resolver;
- As crianças deveriam ter tido contacto com os *pattern blocks*, antes do estudo, para ter um à vontade maior e, provavelmente, o seu desempenho seria diferente.

Este estudo evidenciou à investigadora a necessidade de investigar futuramente:

- A possível conexão entre a criatividade e a linguagem espacial, tendo em conta Carter (2004, citado em Holmes, Romeo, Ciraola, & Grushko, 2015) que diz que existe uma conexão entre a linguagem e a criatividade que permite exhibir as capacidades criativas através da fala, no seu quotidiano.

- A implementação um estudo semelhante, mas desta vez utilizando também *pattern blocks* virtuais. Ou seja, após a manipulação e interação com os *pattern blocks* concretos, seria importante examinar não só como as crianças trabalham com os virtuais mas também as diferentes dimensões da orquestração que podem surgir.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a elaboração deste Relatório Final foram adquiridas e vivenciadas muitas aprendizagens enriquecedoras e desafiantes, relacionadas com: os estágios em JI e Creche, ser uma investigadora principiante e relatora de um trabalho de síntese e reflexão.

No desempenho do meu papel como estagiária foram diversas as aprendizagens adquiridas, como já foi referido, mas realço a mais-valia de ter compreendido melhor como a criança aprende e tem um ritmo de desenvolvimento próprio.

Ao longo do meu percurso como investigadora principiante, foi possível compreender e conhecer, através da literatura consultada, por exemplo: diferentes currículos e investigações sobre a Educação em Pré-Escolar e, fundamentalmente, sobre a Educação Matemática no Pré-Escolar; a importância da orquestração de atividades matemáticas pelos educadores para a aprendizagem de crianças jovens, nas suas diferentes dimensões; e examinar, cuidadosamente, os conceitos e processos da primeira matemática.

Aquando da iniciação de relatar este trabalho de síntese e reflexão, Relatório Final, nada me levava a imaginar que seria tão longo o caminho a percorrer, e que envolvesse competências que ainda estão a ser fomentadas e melhoradas, exigindo persistência, dedicação e concentração.

O término do presente Relatório Final, que constituiu um grande desafio, marca o fim do meu percurso académico e o início de uma nova etapa como Educadora de Infância, que pretende estar em constante crescimento.

“No jardim de infância, a aprendizagem das crianças requer uma experiência rica em matemática, ligada aos seus interesses e vida do dia a dia, quando brincam e exploram o seu mundo quotidiano” (Silva et al., 2016, p. 74).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, J., & Salgueiro, J. (2003). *A Quinta da Amizade*. Lisboa: Foco Musical.
- Alisinanoglu, F. A., Kesicioglu, O. S., & Mart, M. (2013). Evaluation of Pre-school Children's Development of Geometric Thought in the UK and Turkey according to Van Hiele Model. *International Journal of Education and Research*, Vol 1, No. 10, 1-10.
- Alves, C. d., & Gomes, A. (2012). *Perceção de relações no espaço por crianças dos 3 aos 7 anos*. Obtido em 16 de Setembro de 2017, de RepositóriUM: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/20438>
- Aminolroaya, S., Yarmohammadian, M. H., & Keshtiaray, N. (2016). Methods of nurturing creativity during preschool term: An integrative study. *Educational Research and Reviews*, Vol. 11, No.6, 204-210.
- Anderson-Pence, K. L. (2012). Pattern-Block Frenzy. *Teaching Children Mathematics*, Vol.19, No. 2, 116-121.
- Andrews, P., & Sayers, J. (2014). *Foundational number sense: A framework for analysing early number-related teaching*. Obtido em 5 de Julho de 2017, de ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/270684079_Foundational_number_sense_A_framework_for_analysing_early_number-related_teaching
- Anónimo. (2017). Pattern Blocks. Obtido em 02 de Outubro de 2017, de Hand2mind: <http://www.hand2mind.com/resources/glossary-of-hands-on-manipulatives/pattern-blocks>
- Baran, G., Erdogan, S., & Çakmak, A. (2011). A Study on the Relationship between Six-Year-Old Children's Creativity and Mathematical Ability. *International Education Studies*, Vol. 4, No. 1, 106-111.
- Bardin, L. (2008). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Björklund, C. (2015). Pre-primary school teachers' approaches to mathematics education in Finland. *Journal of Early Childhood Education Research*, Vol.4, No. 2, 69-92.

- Blamires, M., & Peterson, A. (2014). Can creativity be assessed? Towards an evidence-informed framework for assessing and planning progress in creativity. *Cambridge Journal of Education, Vol. 44, No. 2*, 147-162.
- Bradley, M., Isaacs, B., Livingston, L., Nasser, D., True, A. M., & Dillane, M. (2011). Maria Montessori in the United Kingdom: 100 years on. In L. Miller, & L. Pound, *Theories and Approaches to Learning in the Early Years* (pp. 71-85). Thousand Oaks: SAGE.
- Bruce, T. (2011). Froebel today. In L. Miller, & L. Pound, *Theories and Approaches to Learning in the Early Years* (pp. 55-70). Thousand Oaks: SAGE.
- Carle, E. (2010). *Sonho de Neve*. Matosinhos: Kalandraka.
- Carlsen, M., Erfjord, I., & Hundeland, P. S. (2009). *Orchestration of Mathematical Activities in the Kindergarten: the role of questions*. Obtido em 28 de Setembro de 2017, de Cerme 06: <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/cerme6/wg14-04-carlsen.pdf>
- Carlsen, M. (2013). Mathematical Learning Opportunities in Kindergarten through the Use of Digital Tools: Affordances and Constraints. *Nordic Journal of Digital Literacy, Vol. 8, No. 3*, 171-185.
- Castro, J. P., & Rodrigues, M. (2008). *Sentido de número e organização de dados*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Cheng, E. C., & Ling, L. M. (2013). *The Approach of Learning Study: Its Origin and Implications*. Obtido em 18 de Outubro de 2017, de OECD iLibrary: <http://www.oecd-ilibrary.org/content/workingpaper/5k3wjp0s959p-en>
- Clements, D. H., & McMillen, S. (1996). Rethinking "Concrete" Manipulatives. *Teaching Children Mathematics, Vol. 2*, 270-279.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). *Learning and teaching early math: the learning trajectories approach*. New York: Routledge.
- Clements, D. H., Swaminathan, S., Hannibal, M. A., & Sarama, J. (1999). Young Children's Concepts of Shape. *Journal for Research in Mathematics Education, Vol. 30, No.2*, 192-212.
- Costa, C. (2010). Gesto, janela para exteriorizar o pensamento visual-espacial. In J. M. Matos, A. Domingos, C. Carvalho, & P. C. Teixeira, *Investigação em*

- Educação Matemática* (pp. 128-150). Caparica: Várzea da Rainha Impressores.
- Demetriou, L. (2015). *The use of virtual and concrete manipulatives in kindergarten school*. Obtido em 02 de Outubro de 2017, de HAL: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01288463/>
- Elia, I., Gagatsis, A., Paraskevi, M., & Heuvel-Panhuizen, M. v. (2014). *Kindergartners' use of Gestures in the Generation and Communication of Spatial Thinking*. Obtido em 18 de Outubro de 2017, de ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/266603193_KINDERGARTNERS'_USE_OF_GESTURES_IN_THE_GENERATION_AND_COMMUNICATION_OF_SPATIAL_THINKING
- Epstein, A. S., Johnson, S., & Lafferty, P. (2011). The Highscope approach. In L. Miller, & L. Pound, *Theories and Approaches to Learning in the Early Years* (pp. 101-118). Thousand Oaks: SAGE.
- Erfjord, I., Carlsen, M., & Hundeland, P. S. (2016). *Distributed authority and opportunities for children's agency in mathematical activities in Kindergarten*. Obtido em 29 de Setembro de 2017, de HAL: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01288470>
- Ertle, B. B., Ginsburg, H. P., Cordero, M. I., Curran, T. M., Manlapig, L., & Morgenlander, M. (2008). The Essence of Early Childhood Mathematics Education and the Professional Development Needed to Support It. In A. Dowker, *Mathematical Difficulties* (pp. 59-83). US: Elsevier.
- Ferreira, C. C. (2012). *O uso de materiais manipuláveis estruturados na educação pré-escolar e no 1º ciclo do Ensino Básico*. Dissertação de Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico. Universidade dos Açores – Departamento de Ciências da Educação, Açores. 147 pp.
- Franzén, K. (2014). Under-threes' mathematical learning – teachers' perspectives. *Early Years*, Vol.34, No. 3, 241-254.
- Frost, S. (2017). Importance of Hands-on Manipulatives in Math. Obtido em 02 de Outubro de 2017, de Classroom: <http://classroom.synonym.com/importance-handson-manipulatives-math-13601.html>

- Greenes, C., Ginsburg, H. P., & Balfanz, R. (2004). Big Math for Little Kids. *Early Childhood Research Quarterly, Vol. 19, No. 1*, 159-166.
- Heidari, K. (2015). An investigation into the role of gesture in enhancing children's vocabulary command. *International Journal of Early Years Education, Vol. 23, No. 4*, 382-393.
- Holmes, R. M., Romeo, L., Ciraola, S., & Grushko, M. (2015). The relationship between creativity, social play, and children's language abilities. *Early Child Development and Care, Vol. 185, No.7*, 1180-1197.
- Hundeland, P. S., Erfjord, I., & Carlsen, M. (2013). *Use of digital tools in mathematical learning activities in the kindergarten: teachers' approaches*. Obtido em 13 de Novembro de 2017, de Cerme : http://www.cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG13/WG13_Hundeland_Erfjord_Carlsen.pdf
- Hundeland, P. S., Erfjord, I., & Carlsen, M. (2017). *A kindergarten teacher's revealed knowledge in orchestration of mathematical activities* . Obtido em 29 de Setembro de 2017, de Cerme 10: https://keynote.conference-services.net/resources/444/5118/pdf/CERME10_0111.pdf
- Kwon, Y.-I. (2002). Changing Curriculum for Early Childhood Education in England. *Early Childhood Research & Practice, Vol. 4, No. 2*, 1-15.
- Lee, T. (2011). The Wisdom of Vivian Gussin Paley. In L. Miller, & L. Pound, *Theories and Approaches to Learning in the Early Years* (pp. 119-132). Thousand Oaks: SAGE.
- Leggett, N. (2017). Early Childhood Creativity: Challenging Educators in Their Role to Intentionally Develop Creative Thinking in Children. *Early Childhood Education Journal, Vol. 45, No. 6*, 845-853.
- Lei n.º5/95 – Lei Quadro da Educação Pré-Escolar. (10 de fevereiro de 1997). Diário da República nº 34/97 – I Série A.
- Lembrér, D., & Meaney, T. (2015). Preschool Children Learning Mathematical Thinking on Interactive Tables. In T. Meaney, O. Helenius, M. L. Johansson, T. Lange, & A. Wernberg, *Mathematics Education in the Early Years Results from the POEM2 Conference* (pp. 235-254). Cham: Springer.

- Martins, M. I. (2016). *A Matemática na Educação Pré-Escolar – As operações adição e subtração nos seus diversos sentidos*. Dissertação de Mestrado em Educação Pré-Escolar. Instituto Politécnico de Portalegre – Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, Portalegre. pp. 118.
- Matos, J. M., & Gordo, F. (1993). *Visualização espacial: algumas actividades*. Obtido em 18 de Janeiro de 2018, de Repositório Comum: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/5146>
- Miller, L., & Pound, L. (2011). *Theories and approaches to learning in the early years*. Thousand Oaks: Sage.
- Moreira, D., & Oliveira, I. (2003). *Iniciação à Matemática no Jardim de Infância*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Moreira, D., & Oliveira, I. (2004). *O Jogo e a Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Moyles, J. R. (1994). *A excelência do brincar*. Porto Alegre: ARTMED.
- Munn, P. (2006). Mathematics in early childhood - the early years maths curriculum in the UK and children's numerical development. *International Journal of Early Childhood*, Vol.38, No.1, 99-111.
- NCTM. (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Oliveira, D. T. (2013). *O lado lúdico da aprendizagem da matemática : a importância das atividades lúdico-manipulativas no desenvolvimento das competências na Educação Pré-Escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico*. Dissertação de Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico. Universidade dos Açores – Departamento de Ciências da Educação, Açores. 185 pp.
- Pien, C. L., & Dongsheng, Z. (2011). Making Connections. *Mathematics Teaching* , 23-25.
- Powell, S. R., & Fuchs, L. S. (2013). *Early Numerical Competencies and Students with Mathematics Difficulty*. Obtido em 21 de Julho de 2017, de PubMed Central: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3756513/>

- Rogoff, B. (1998), Cognition as a collaborative process. In D. Kuhn & R. Siegler (Eds.), *Handbook of child psychology* (5th ed.), Vol. 2: Cognition, perception and language (pp. 679-744). New York, NY: John Wiley
- Santos, C. P., & Teixeira, R. C. (2016). *Kindergarten activities for early mathematics*. Obtido em 30 de Novembro de 2017, de Repositório da Universidade dos Açores: <https://repositorio.uac.pt/handle/10400.3/4219>
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). Building Blocks and Cognitive Building Blocks. *American Journal of Play*, 313-337.
- Sarama, J., Clements, D. H., Barrett, J., Dine, D. W., & McDonel, J. S. (2011). Evaluation of a learning trajectory for length in the early years. *ZDM: the international journal on mathematics education*, Vol. 43, No. 5, 667-680.
- Sayers, J., Andrews, P., & Boistrup, L. B. (2014). *The role of conceptual subitising in the development of foundational number sense*. Obtido em 15 de Setembro de 2017, de Researchgate: <https://www.researchgate.net/publication/270286153> The role of conceptual subitising in the development of foundational number sense
- Silva, A. M. (2013). *A importância de brincar com a matemática no ensino pré-escolar: um estudo de caso*. Dissertação de Mestrado em Educação Pré-Escolar. Escola Superior de Educação João de Deus, Lisboa. 127 pp.
- Silva, I. L., Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Skolverket. (2011). *Curriculum for the Preschool Lpfö 98*. Stockholm : Edita.
- Smith, A. B. (2011). Relationships with people, places and things - Te Whāriki. In L. Miller, & L. Pound, *Theories and Approaches to Learning in the Early Years* (pp. 149-162). Thousand Oaks: SAGE.
- Swan, P., & Marshall, L. (2010). Revisiting Mathematics Manipulative Materials. *Australian Primary Mathematics Classroom*, Vol. 15, No. 2, 13-19.
- Tortora, E. e Pirola, N. (2012). O Desenvolvimento de Habilidades Geométricas na Educação Infantil. Em: *Atas do XXIII Seminário de investigação em Educação Matemática*. Lisboa: APM. pp. 22. Acedido em 10 de maio de 2016, em: http://www.apm.pt/files/_XXVISIEM_Atás_prov_551361d576189.pdf

- Vasconcelos, T. (2011). *Trabalhos por Projectos na Educação de Infância: Mapear Aprendizagens, Integrar Metodologias*. (Coord.) Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Yin, H. S. (2003). Young Children's Concept of Shape:. *The Mathematics Educator*, Vol.7, No. 2, 71-85.

ANEXOS

ANEXO 1 – FOTOGRAFIAS DAS ATIVIDADES REALIZADAS EM CONTEXTO JI



Figura 8 - Sessões de Expressão Motora



Figura 9 - As figuras geométricas (decoreção de cada uma das figuras)



Figura 10 - As figuras geométricas (construção de um calendário)



Figura 11 - Construção de uma árvore do Inverno



Figura 12 - "Os animais falam?" (construção da caverna)



Figura 13 - "Os animais falam?"

ANEXO 2 – FOTOGRAFIAS DAS ATIVIDADES REALIZADAS EM CONTEXTO CRECHE



Figura 14 - Confeção e exploração livre de massa de farinha



Figura 15 - Dramatização da história "A Quinta da Amizade"



Figura 16 - Realização de elementos decorativos para a tabela de presenças



Figura 17 - O Natal chegou



Figura 18 - Os piratas e os cinco sentidos (exploração sensorial)



Figura 19 - Hoje vamos ser pasteleiros (confeção de bolachas)



Figura 20 - A visita da Minnie e do Mickey I



Figura 21 - A visita da Minnie e do Mickey II

ANEXO 3 – TRAJETÓRIAS DE APRENDIZAGEM

Tabela 2 - Trajetórias de aprendizagem – indicadores de desenvolvimento e progressão de crianças de 5 anos (Clements & Sarama, 2009)

Trajetória de aprendizagem	Indicadores de desenvolvimento e progressão	Idade
Número	<p>Número e Subitizing</p> <p>Subitizing perceptual até 5 Reconhecer instantaneamente coleções de 5 elementos que lhes são mostradas de forma rápida e verbalmente nomeia o número de itens.</p> <hr/> <p>Subitizing conceptual até 5 Rotular verbalmente arranjos sobre 5 quando mostrados de uma forma breve.</p>	5
	<p>Contagem</p> <p>Conta e produz (10+) Conta objetos exatamente para além do 10 (cerca de 30). Tem a compreensão explícita da cardinalidade e tem em conta os objetos que foram contados e que não foram contados, mesmo em diferentes arranjos. Escreve ou desenha para representar 1 até 10 (de 20 a 30). Dá um número a seguir a 10, a 20. Reconhece os erros na contagem dos outros e pode eliminar a maior parte dos erros da sua própria contagem (apontando para objetos) se lhe foi pedido para tentar.</p>	5
	<p>Adição e Subtração</p> <p>Encontrar resultados Encontrar somas juntando e a parte-parte-todo e resolver problemas de tirar por separação de objetos.</p>	4/5
Pensamento espacial	<p>Orientação espacial</p> <p>Utilizador de estrutura local Localizar objetos depois do movimento, manter a forma global do arranjo de objetos. Representa posições de objetos relativos a um ponto de referência. Usa vocabulário espacial para dirigir a atenção para relações espaciais. Dá ênfase a todas as palavras (<i>em frente, atrás, ao lado, entre, dentro, por baixo, em cima</i>) incluindo a aprendizagem de <i>esquerda e direita</i>.</p>	5

	Visualização espacial	<p>Começa a deslizar, a virar e a rodar</p> <p>Usa os movimentos corretos mas nem sempre é correto na direção e quantidade. As crianças resolvem puzzles com <i>tagram</i> e discutem como eles vão mover as formas para fazê-los encaixar.</p>	5
Geometria	Formas	<p>Reconhecer formas</p> <p>Reconhece, classificando formas mais familiares e exemplos típicos de outras formas (hexágonos, paralelogramos e trapezoides). Corretamente identifica e nomeiam todas as formas, por exemplo, as formas dos <i>pattern blocks</i>.</p>	5
	Composição e decomposição de formas	<p>Construir figuras</p> <p>Coloca diferentes peças juntas para fazer uma parte de uma figura dada, usando a tentativa erro e não antecipa a criação de novas formas geométricas. Os puzzles <i>pattern blocks</i> começam com várias formas que são combinadas mas linhas internas são disponíveis. Mais tarde, exigem combinar formas para preencher uma ou mais regiões sem o apoio dos segmentos de linha internos.</p> <hr/> <p>Decompor formas</p> <p>Decompõe em formas mais pequenas</p> <hr/> <p>Compor formas</p> <p>Compõe formas com antecipação; escolhe formas usando ângulos bem como os comprimentos dos ângulos; rodar e virar são movimentos usados intencionalmente para selecionar e colocar formas. Estas atividades não têm nenhuma linhas de suporte interno e tem áreas maiores.</p>	5
	Classificar e analisar dados	<p>Selecionador consistente</p> <p>Um sinal deste desenvolvimento é quando a criança pode escolher de forma consistente por um dado atributo.</p>	5

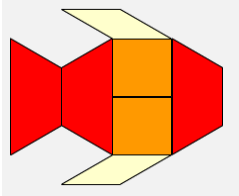
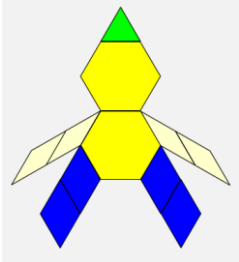
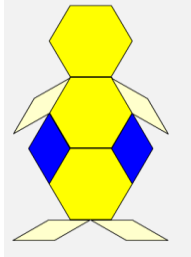
ANEXO 4 – TIPOS DE PROBLEMAS PARA ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO

Tabela 3 - Tipos de problemas para adição e subtração

Categoria	Início/Parte desconhecida	Mudança/Diferença desconhecida	Resultado/Todo desconhecido												
Juntar (“Mudança mais”) Uma ação de somar aumenta o número num conjunto	Início desconhecido $_ + 6 = 11$ Al tinha algumas bolas. Depois conseguiu mais seis. Agora ele tem 11 bolas. Quantas tinha inicialmente?	Mudança desconhecida $5 + _ = 11$ Al tinha 5 bolas. Ele comprou mais algumas. Agora tem 11 bolas. Quantas é que ele comprou?	Resultado desconhecido $5 + 6 = _$ Al tinha 5 bolas e conseguiu mais 6. Quantas bolas tem ao todo?												
Separar (“Mudança menos”) Um ação de separar diminui o número num conjunto	Início desconhecido $_ - 5 = 4$ Al tinha algumas bolas. Deu 5 ao Barb. Agora tem 4. Quantas bolas tinha inicialmente?	Mudança desconhecida $9 - _ = 4$ Al tinha 9 bolas. Deu algumas ao Barb. Agora tem 4. Quantas bolas deu ao Barb?	Resultado desconhecido $9 - 5 = _$ Al tinha 9 bolas e deu 5 ao Barb. Com quantas bolas ficou?												
Parte – Parte – Todo (“Coleção”) Duas partes fazem o todo mas não ação - a situação é estática	Parte desconhecida <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">10</td></tr> <tr><td style="width: 20px;">_</td><td style="width: 20px;">6</td></tr> </table> Al tem 10 bolas. Algumas azuis, 6 vermelhas. Quantas são azuis?	10		_	6	Parte desconhecida <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">10</td></tr> <tr><td style="width: 20px;">4</td><td style="width: 20px;">_</td></tr> </table> Al tem 10 bolas, 4 azuis e o resto são vermelhas. Quantas são vermelhas?	10		4	_	Total desconhecido <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">_</td></tr> <tr><td style="width: 20px;">4</td><td style="width: 20px;">6</td></tr> </table> Al tem 4 bolas vermelhas e 6 azuis. Quantas bolas tem ao todo?	_		4	6
10															
_	6														
10															
4	_														
_															
4	6														
Comparar Os números de objetos em dois conjuntos são comparados	Menor desconhecido <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">7</td></tr> <tr><td style="width: 20px;">_</td><td style="width: 20px;">2</td></tr> </table> Al tem 7 bolas. Barb tem menos 2 bolas que Al. Quantas bolas tem o Barb?	7		_	2	Diferença desconhecida <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">7</td></tr> <tr><td style="width: 20px;">5</td><td style="width: 20px;">_</td></tr> </table> Al tem 7 cães e 5 ossos. Quantos cães vão ficar sem osso?	7		5	_	Maior desconhecido <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">_</td></tr> <tr><td style="width: 20px;">5</td><td style="width: 20px;">2</td></tr> </table> Al tem 5 bolas. Barb tem mais 2 que o Al. Quantas bolas tem o Barb?	_		5	2
7															
_	2														
7															
5	_														
_															
5	2														

ANEXO 5 – IMAGENS USADAS NO PRIMEIRO MOMENTO DE APRENDIZAGEM

Tabela 4 - Imagens usadas no primeiro momento de aprendizagem

Primeiro Momento de Aprendizagem		Grupo 5 anos
Primeira Parte	Figuras A	
Segunda Parte	Figuras B	
Terceira Parte	Figuras C	

Figuras retiradas de Clements & Sarama (2009).

ANEXO 6 – TRANSCRIÇÃO DO PRIMEIRO MOMENTO DE APRENDIZAGEM

Legenda:

Inv - Investigadora

Criança A - menina com 5 anos e 11 meses

Criança B - menina com 5 anos e 10 meses

Contexto: duas crianças estão sentadas a uma mesa, lado a lado, com a investigadora à sua frente. Em cima da mesa encontra-se um balde com pattern blocks.

1ª Parte, correspondente à figura A (Anexo 3)

1. **A** – Sem nada? (*refere-se ao facto de na mesa só o balde dos pattern blocks*)
1. **Inv** – Sem nada. Só nós. Pode ser? E já me caiu a peça, viram? Eu vou começar aqui a fazer uma figurinha muito gira, para vocês verem. Pode ser? (*a investigadora começa a construir a figura*)
2. **A** – Depois podemos fazer nós as figuras?
3. **Inv** – Não podemos, vocês depois vão fazer, certo?
4. **A** – Vamos descobrir o que é que ela está a fazer?
5. **Inv** – Vamos descobrir o que é que eu vou fazer.
6. **B** – Acho que é um peixe.
7. **A** – É.
8. **B** – É um peixinho.
9. **Inv** – É um peixinho? Isto parece-vos um peixe?
10. **A/B** – (*em coro*) Sim.
11. **Inv** – Boa. Então e olhem, ...
12. **A** – Falta aqui a boquinha triangular. (*a criança A indica com um dedo o local onde deveria ser a boca*)
13. **Inv** – Ahh não, este não leva boca. Este fica só assim, pode ser?
14. **A** – Sim.

15. **Inv** – Então, B, diz-me lá, quantas peças é que nós temos aqui. Quantas peças é que o peixinho tem?
16. **A** – Eu sei. (*conta as peças sem as tocar, discretamente, movimentando o seu dedo no ar*)
17. **B** – (*conta, olhando para as peças sem apontar com o dedo*) Seis.
18. **A** – Seis?
19. **B** – Ai. (*a criança B leva as duas mãos à cabeça*)
20. **Inv** – A, então quantas são?
21. **A** – Sete.
22. **Inv** – Boa, então...
23. **A** – Eu contei-as.
24. **Inv** – E tu sabes-me dizer agora aqui onde é que está o número 7? (*a investigadora despeja um saco que contém cartões com numerais escritos em frente da criança A e esta começa a procurar no meio dos cartões, virando-os*)
25. **B** – Eu sei. Já descobri.
26. **Inv** – Vamos deixar agora a A descobrir.
27. **A** – Eu sei também qual é o 7, não és só tu.
28. **B** – (...)
29. **A** – Tá aqui. Tá aqui, tá aqui. (*a criança A coloca o cartão com o numeral 7 em cima do peixe*)
30. **Inv** – É o 7?
31. **A** – Sim.
32. **Inv** – Boa.
33. **A** – Está ali o 7.
34. **Inv** – Então vamos por aqui assim ao lado. (*a investigadora retira o cartão de cima do peixe e coloca-o na mesa, do lado direito da figura*) Aqui assim. Então e agora, B, diz-me lá, quantas peças vermelhas nós temos?
35. **B/A** – (*em coro*) Três.
36. **Inv** – Três? Então diz-me aqui agora onde é que está o número três. (*a criança B começa a procurar o número três*)
37. **A** – Assim...

38. **Inv** – É o número 3? (*a criança B acena com a cabeça afirmativamente, colocando o cartão em cima da mesa*) Boa. Então tira agora aqui 3 peças vermelhas. (*a criança B retira as peças do balde*)
39. **A** – E põe em cima?
40. **Inv** – Põe aqui assim ao lado, para baixo. Isso. (*a criança B retira as peças gradualmente e coloca-as no local que a investigadora disse, isto é, em linha com o cartão 3, na vertical*)
41. **B** – Um, dois, três.
42. **Inv** – Não ponhas juntas, põe assim separadas. Boa. Então e quantas peças castanhas nós temos, A?
43. **A** – As cinzentas?
44. **Inv** – Cinzentas, sim, desculpa.
45. **A** – Duas.
46. **Inv** – Boa. Então...
47. **A** – Eu sei qual é que é. (*a criança A procura o cartão com o numeral dois*)
48. **Inv** – Boa, vamos por aqui ao lado.
49. **A** – Duas cinzentas (*a criança A retira as peças do balde*). Sou eu ponho.
50. **B** – Duas.
51. **Inv** – E agora, quantas laranjas nós temos?
52. **B** – Duas. (*a criança B, em simultâneo ergue 2 dedos de cada mão*)
53. **Inv** – Duas, muito bem. (*a criança B procura o cartão com o número dois*)
Duas laranjas (*a criança B retira as peças do balde*).
54. **B** – Tá aqui uma ...
55. **A** – Eu vou espalhar isto *tudo* (*referindo-se aos números*). Yeah!
56. **Inv** – Põe aqui assim ao cantinho.
57. **A** – Foste tu que estás a espalhar.
58. **B** – Quadrado. Aquele é um quadrado.
59. **A** – Quadrado.
60. **Inv** – Quantas são?
61. **B** – Mais uma. (*a criança B retira mais peças do balde*)
62. **A** – Tá aqui uma. (*apontando para uma outra peça cor-de-laranja – quadrado*)

63. **B** – Mas está aqui outra em cima.

64. **A** – Ali outra, ali outra. (*apontando para mais peças cor-de-laranja*)

65. **B** – Há muitas.

66. **A** – Há mais cinzentas. (*refia-se a que as cinzentas estavam acumuladas no fundo do balde*)

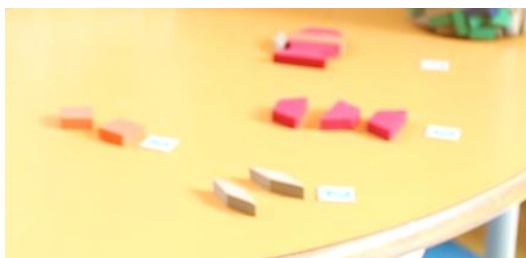


Figura 23 - Organização das peças pelas crianças



Figura 22 - Organização das peças pela investigadora

67. **Inv** – Boa, muito bem. (*figura da esquerda*) Então vamos só fazer aqui uma coisinha que é para nós agora falarmos aqui as três. Assim. Pode ser? (*a investigadora coloca as peças dispostas pelas crianças conforme a figura 22*)

68. **B** – Sim.

69. **Inv** – Então, nós já vimos que temos quantas peças?

70. **B** – Sete.

71. **Inv** – Sete, boa. Então A, nós temos mais peças vermelhas ou cor-de-laranja?

72. **A** – Vermelhas.

73. **Inv** – E quantas nós temos vermelhas?

74. **A** – Três.

75. **Inv** – E laranjas?

76. **A** – Duas.

77. **Inv** – Quantas faltam laranjas para termos o mesmo que vermelhas? (*apontando para as peças*)

78. **A** – Uma.

79. **Inv** – Uma, muito bem. Então, B, quantas cinzentas nós precisamos para ter o mesmo que vermelhas?

80. **B** – Uma.

81. **Inv** – Então quantas cinzentas nós temos?

82. **B** – Duas

83. **Inv** – Duas, boa. Então, agora uma assim muito difícil. A, tu sabes, não sabes?
84. **A** – Acho que sim.
85. **Inv** – Se nós juntarmos as cinzentas com as laranjas, quantas nós temos? (*a investigadora toca nas peças ao dizer o nome*) Vamos contar.
86. **A** – Quatro.
87. **Inv** – Quatro. Boa. Muito bem. Quatro, ficamos com quatro peças, não é? (*a investigadora toca nas peças azuis e laranjas, em simultâneo com a palma da mão*) E quantas vermelhas nós temos? (*apontando para as peças vermelhas*)
88. **A** – Três.
89. **Inv** – Quais é que nós temos mais? É só as vermelhas ou é as laranjas com as cinzentas? (*tapando as figuras, em simultâneo, conforme faz a sua referência*)
90. **A** – As laranjas com as cinzentas.
91. **Inv** – Concordas B?
92. **B** – (*a criança B acena afirmativamente com a cabeça*)
93. **Inv** – Sim? Boa, muito bem. Então olha, agora... estão a ver aqui o nosso peixinho, como vocês disseram? Então vamos tentar fazer um. Tomem. (*a investigadora posiciona o balde de peças entre as duas crianças e deixa o peixe construído por ela em cima da mesa*) Podem usar as peças que quiserem. (*aBas as crianças começam a retirar peças do balde*)
94. **A** – Eu acho que vou tentar fazer um peixinho diferente.
95. **Inv** – Não. Tem de ser um igual a este.
96. **B** – Mas pode ser com diferentes peças?
97. **Inv** – Não. Tem de ser igual a este.
98. **A** – Porque acho que não há diferentes. Ah ah ... assim.
99. **B** – A, não vais fazer assim.
100. **A** – Claro que não.
101. **B** – Tem que ser igual.
102. **A** – Vamos ver quem é que acaba primeiro, B. (*o par trabalha individualmente, sem olhar para o trabalho uma da outra*)
103. **Inv** – Isso não interessa. Interessa-me é que vocês façam.

104. **B** – Só faltam as barbatanas.
105. **A** – E a mim não.
106. **Inv** – Não faz mal princesa.
107. **B** – Já está. Um peixinho.
108. **A** – Eu demorei mais tempo. (*afirma a criança A, após concluir a figura*)
109. **Inv** – Já está?
(*aBas as crianças afirmam com a cabeça*)
110. **Inv** – Então, vamos ver. A, o peixinho da B está igual a este?
111. **A** – Está. (*afirma, simultaneamente com a cabeça*)
112. **Inv** – É? (*a criança A afirma que sim com a cabeça*) e o da A está igual, B?
113. **B** – Tá. (*a criança B afirma que sim com a cabeça*)
114. **Inv** – Sim? Boa, muito bem. Então, vamos lá arrumar tudo.

2ª Parte, correspondente à figura B (Anexo 3)

115. **Inv** – Vocês já conhecem as pecinhas, não é?
116. **A/B** – (*em coro*) Sim.
117. **Inv** – Então agora, vou-vos dar aqui um desenho.
118. **A** – São todos iguais.
119. **Inv** – O que é que isto vos parece? (*mostrando a figura B, representada numa folha A4*)
120. **B** – Um pássaro.
121. **A** – A mim parece-me um foguetão.
122. **Inv** – Um foguetão? Ahh pode ser, pronto. (*entrega uma folha a cada criança com os contornos de todas as peças da figura*) Cada menina é que sabe. A mim até me parece um boneco.
123. **B** – Aqui parece um chapéu de festas. (*apontando para o triângulo da figura*)
124. **Inv** – Ahh um chapéu, pode ser. Então agora, as meninas vão ter que ..

125. **A** – Fazer igual.
126. **Inv** – ... preencher essa imagem. *(a investigadora coloca o balde de pattern blocks no meio das duas crianças)* Pode ser? Esse foguetão, esse pássaro, um boneco..
(ambas as crianças começam a retirar peças do balde)
127. **B** – Encontrei uma.
128. **Inv** – Podem meter aqui peças, assim. *(despejando algumas peças do balde, na mesa)*
129. **B** – É verde. Encontrei duas verdes. A, podes fazer igual a mim. Aí, não era estas.
130. **Inv** – Força.
131. **B** – É das cinzentas
132. **A** – A mim só me falta uma peça. E já estaaaaaaá! *(a criança A termina a sua construção)*
133. **B** – Eu não.
134. **Inv** – Vá, vamos esperar pela B.
135. **A** – Por acaso, precisavas desta pra ali para o meio. *(indicando a peça amarela necessária)*
136. **B** – Eu sei.
137. **A** – São estas duas. *(procurando e colocando à disposição de B as duas peças azuis)* Estás a fazer igual a mim, como sempre.
138. **B** – Tens...
139. **A** – Eu vou pôr por cima. *(começa a colocar peças iguais por cima das que já tinha na sua figura)*
140. **Inv** – Não precisas princesa.
141. **A** – Eu quero pôr mais alto.
142. **B** – Também vou pôr. *(a criança B termina a sua construção)*
143. **Inv** – Não. Mas não é preciso. Vá, tira essas pecinhas. Já está?
144. **A** – Sim.
145. **Inv** – Sim?
146. **B** – Já.
147. **A** – Chapéu de festa. *(ajeitando o triângulo da sua construção)*

148. **Inv** – Boa. Então agora, B, quantas pecinhas nós temos aí, ao todo, nessa figura?
149. **B** – *(ambas as crianças contam individualmente as peças, tocando em cada uma com o dedo)* Onze.
150. **Inv** – Concordas A?
151. **A** – Acho que sim.
152. **Inv** – Achas ou tens a certeza?
153. **A** – Acho.
154. **Inv** – São onze? Então vamos aqui encontrar o número onze.
155. **A** – Acho que não há.
156. **Inv** – Não há?
157. **B** – Tens de fazer com duas peças. *(começa a procurar)*
158. **Inv** – Pronto. Vês como a B ... É uma menina muito desenrascada, não é?
159. **B** – Sim. *(retira dois cartões com o numeral 1 e coloca-os no canto superior esquerdo da sua folha)*
160. **A** – São dois uns. *(a criança A começa a procurar)*
161. **Inv** – Onze?
162. **B** – Onze.
163. **Inv** – Concordas, A?
164. **A** – Sim. *(encontra as peças com o numeral 1 e coloca-os na sua folha)*
165. **Inv** – É? *(A acena com a cabeça que sim)* Vamos por aqui. Então agora, A, quantas peças azuis nós temos?
166. **A** – Quatro.
167. **Inv** – Quatro. Então procura-me aqui o número quatro.
168. **B** – Já sei onde está mas muitos.
169. **Inv** – Põe aqui, olha, põe aqui. Vamos fazer como fizemos há bocado.
170. **A** – Eu quero aqui.
171. **Inv** – Não. Vamos por aqui assim.
172. **B** – Eu pus na pontinha.

173. **Inv** – Então agora, eu pedi-te quais? Azuis? Quatro peças azuis, aqui.
(*disponibilizando o balde com as peças*) Põe já bem essas, se queres...
174. **B** – Ui.
175. **Inv** – Dá cá. (*retira as peças que caíram*)
176. **A** – Um, dois, três, quatro. (*coloca as peças, contando-as*)
177. **Inv** – Concordas, B? (*confirma, afirmativamente com a cabeça*)
Então, e agora amarelas. Quantas amarelas temos?
178. **A** – Amarelas? É fácil.
179. **B** – Dois.
180. **A** - É fácil, fácilimo.
181. **Inv** – Duas? (*a criança B procura o número e coloca-o na mesa*)
Vamos por aqui.
182. **A** – E depois é o número um.
183. **Inv** – Boa. Então tira lá duas amarelas.
184. **A** – Já não há o um.
185. **Inv** – Não há? Então olha, vamos tirar estes daqui que não são
precisos aqui. Já temos aqui o número total que são ...? Quantas são?
186. **B** – Onze.
187. **Inv** – Onze, boa.
188. **A** – Estava aqui um um. (*encontrando um cartão com o número 1*)
189. **Inv** – Foi os que eu tirei daqui princesa. (*aponto para o local onde
estavam*) Então quantas verdes há, A?
190. **A** – Uma.
191. **Inv** – Uma. Então, onde é que está o um?
192. **A** – Tenho aqui. (*coloca o cartão do número na mesa e retira a peça
do balde*)
193. **Inv** – Então vá, põe aqui.
194. **B** – ‘Tou a construir outra vez...
195. **Inv** – Boa. Então agora, faltam as ... castanhas. Não é?
196. **B** – Cinzentas.
197. **Inv** – Cinzentas. São cinzentas, castanhas, pronto. Então quantas são,
B?

198. **B** – Quatro.
199. **Inv** – Quatro. Então tira lá o quatro.
200. **A** – Tenho aqui. (*a criança B procura o número quatro*)
201. **Inv** – E retira cá quatro pecinhas cinzentas. (*disponibilizando o balde com as peças*)
202. **A** – Era só para ajudar.
203. **Inv** – Sim. Ajudar, muito bem. Fico muito contente.
204. **A** – Ela podia não encontrar o quatro.
205. **Inv** – Pois podia.
206. **B** - ???
207. **A** – Vamos fazer outro?
208. **Inv** – Espera.
209. **A** – Eu acho que não.
210. **B** – ‘Tá ali em baixo. Só faltam mais duas.
211. **A** - ??? (5.15)
212. **B** – Só falta mais uma.
213. **A** – Ahhh... Isso está tudo em monte.
214. **Inv** – Ponham separadas que é mais fácil. Já está?
215. **B** – Já está. (*colocando as peças na mesa*)
216. **Inv** – A, concordas?
217. **A** – Sim.



Figura 24 - Organização de peças e construções das crianças

218. **Inv** – Então, e agora vamos lá ver. Quais são as cores que têm mais peças, A?
219. **A** – Azuis. (*apontando para as peças azuis*)

220. **Inv** – Ahh, muito bem. E quais são as que têm menos?
221. **A** – Ta, tá (*tapa com as mãos as peças amarelas –2 e as peças verdes –1 que tinham sido dispostas em coluna, conforme a cor/forma*)
222. **Inv** – Qual é que tem menos? A que tem menos, menos, menos?
223. **A** – É o um. É a verde.
224. **Inv** – Ahh boa. Então...
225. **B** – Isto é um seis. (*aponta para um cartão com o número seis*)
226. **Inv** – ... Se nós quisermos o mesmo número de peças amarelas que - olhem agora não precisam dos números, deixem estar - Se nós quisermos o mesmo número de peças amarelas que cinzentas, quantas precisamos nós? (*a investigadora tapa as peças com a mão à medida que as nomeia*) Se nós quisermos o mesmo número de peças amarelas que cinzentas, quantas precisamos nós?
227. **B** – Ahh...
228. **A** – Duas.
229. **B** – Duas.
230. **Inv** – Duas, muito bem. Então e se quisermos o mesmo número azuis, quantas precisamos mais de amarelas? (*a investigadora tapa as peças com a mão à medida que as nomeia*)
231. **A** – Duas.
232. **B** – Duas.
233. **Inv** – Concordas B? (*acena afirmativamente com a cabeça*) É? Porquê?
234. **A** – Porque 2+2 dá quatro.
235. **Inv** – Ahh, muito bem. Então e se nós quisermos o mesmo número de verdes que azuis, quantas nós precisamos?
236. **A** – Três.
237. **B** – Três.
238. **Inv** – Três, bom.
239. **A** – Aquilo é um pinguim, podemos fazer? (*apontando para as folhas da investigadora*)
240. **Inv** – Vamos arrumar tudo! Vamos arrumar as peças todas.

241. **B** – E depois?
242. **B** – Azuis e cinzentas.

3ª Parte, correspondente à figura C (Anexo 3)

243. **Inv** – Então agora, vou-vos dar uma coisa muito difícil para vocês fazerem. (*mostra uma folhas com o contorno exterior da figura, a aBas as crianças*) O que é que acham ...
244. **A** – É um pinguim.
245. **Inv** – Um pinguim. Pode ser, muito bem. (*entregando uma folha, com uma construção igual, a cada criança*)
246. **A** – É mesmo.
247. **Inv** – Sim, também pode ser um boneco.
248. **A** – Não, não. (*retira uma peça do balde*) É um pinguim.
249. **Inv** – Pronto. Agora...
250. **B** – Mas eu não sei como é que é esta parte aqui. (*apontando para o interior da figura que não continha os contornos das peças*)
251. **Inv** – Pois não. E agora? Não temos nada.
252. **B** – Acho que já sei. É juntar estas. (*retirando duas peças amarelas do balde*)
253. **Inv** – Não sei. Vamos descobrir.
254. **A** – Eu tou a conseguir.
255. **B** - E depois, já sei o que é que é.
256. **Inv** – Têm aqui as peças.
257. **B** – Tou a fazer M?
258. **A** – Não. Aqui é ... E sem aqueles riscos. Sem aqueles riscos que é para fazer mais difícil.
259. **B** – Sem os riscos é mais difícil.
260. **A** – Já tá!! (*termina a sua construção*)



Figura 25 - Construção da criança B

261. **B** – Pera lá.
262. **Inv** – Calma. Deixa a B fazer.
263. **A** – Já acabei. Olha, tinha que ter aqui um olhito e aqui outro.
(*apontando o local na figura, com um dedo*)
264. **Inv** – É mas as pecinhas não tem olhos, pois não?
265. **A** – Não.
266. **Inv** – Pois.
267. **A** – Tá ao contrário B. Tá igualzinho. (*a criança B termina a sua construção*) É porque está ali uma cópia se nós não soubéssemos.
268. **Inv** – Pois está. Se as meninas não soubessem tinham mas agora já não interessa. (*mostrando a folha*)
269. **A** – Mas eu não olhei para ali.
270. **Inv** – Então agora, A, quantas peças nós temos? (*a criança A conta as peças, com a mão, sem dizer o resultado*) Quantas são? Diz-me.
271. **A** – (*procura o cartão com o número antes de dizer o resultado*)
Nove.
272. **Inv** – Nove, muito bem. Vamos por aqui assim. Então e agora, quantas laranjas, aí laranjas, quantas amarelas nós temos?
273. **A** – Duas. Três. Três, três.
274. **A/B** – (em coro) Três. (*a criança B procura o cartão com o numeral sem lhe ser pedido*)
275. **Inv** – Três? Então vá, põe aqui, põe aqui em cima. Vamos fazer como nós temos feito. Aqui. (*a investigadora posiciona o balde ao alcance da criança B e esta retira as peças necessárias*) Tira lá as pecinhas amarelas.
276. **A** – E eu também?
277. **Inv** – Não, fazemos só uma.

278. **B** – Três. (*coloca as peças umas em cima das outras*)
279. **Inv** – Assim?
280. **B** – Sim.
281. **A** – Eu acho que era melhor sabes como? (*pega nas peças e deixa-as estar umas em cima das outras mas coloca-as desfasadas umas das outras*)
282. **Inv** – E depois vocês conseguem contar as peças?
283. **A/B** – (*em coro*) Sim.
284. **Inv** – Então e agora, quantas azuis nós temos, A?
285. **A** - (*a criança B indica o cartão com o número correspondente*) Eu sabia. Só estava a calhar ao calhas. Eu sabia onde é que tava.
286. **Inv** – Boa. (*a criança A retira as peças necessárias do balde e coloca-as uma em cima das outras, ao lado das amarelas*)
287. **B** – Tens um balde cheio.
288. **Inv** – Então e agora, quantas cinzentas nós temos, B? Quantas cinzentas?
289. **B** – Quatro. (*a criança A encontra o cartão do numeral e dá-o à criança MB*) A, eu ia buscar. (*a criança MB coloca o cartão que a criança A lhe tinha dado e retira um outro*)
290. **A** – Já tinhas um na mão. Não era preciso ires buscar outro. (*a criança B começa a retirar as peças necessárias do balde*)
291. **B** – Aquele foste tu que me deste.
292. **A** – Hei, já tá. Podemos contar números? E o número nove no teu?
293. **Inv** – Não, é aqui. O nove é aqui que é para todas verem. Já está? Então quais são as peças com... qual é o número de peças maiores que nós temos? De que cor?
294. **A** – Quatro.
295. **Inv** – E é que cor?
296. **A** – Cinzentas.
297. **Inv** – Cinzentas. E as que tem menos?
298. **B/A** – (*em coro*) Duas. Azuis.

299. **Inv** – Hum.. Boa. Então e se nós quisermos tantas azuis como cinzentas, quantas nós precisamos? (*indicando as peças, ao nomeá-las*)
300. **A** – Dois.
301. **B** – Dois.
302. **Inv** – Mais duas? Porquê?
303. **A/B** – (*em coro*) Porque 2+2 dá quatro.
304. **Inv** – Ahh, boa! Então e se quisermos tantas amarelas como cinzentas, quantas precisamos? (*indicando as peças, ao nomeá-las*)
305. **A** – De três.
306. **Inv** – Precisamos de mais três amarelas para termos tantas como cinzentas?
307. **B** – Não. Uma.
308. **Inv** – E então, qual é: três ou uma?
309. **B/A** – (*em coro*) Uma.
310. **Inv** – Uma, A?
311. **A** – Sim.
312. **Inv** – É?
313. **A** – Tava a pensar para termos igual...
314. **Inv** – Ahh... pois.
315. **A** – ...ás amarelas.
316. **Inv** – Então e se nós juntarmos aqui as azuis com as amarelas, quantas nós temos? (*indicando as peças, ao nomeá-las*)
317. **B** – (*Retira as peças amarelas do monte, colocando-as separadas*)
318. **A** – Temos... Eu sei. Temos..
319. **Inv** – Quantas?
320. **A** – Cinco. (*volta a colocar as peças amarelas num monte*)
321. **Inv** – Cinco. Então, este grupo (*referindo-se às peças amarelas e azuis*) tem mais que este (*referindo-se às peças cinzentas*) ou tem menos?
322. **B** – Tem mais.
323. **Inv** – Tem mais quantas?
324. **A** – Mais...
325. **B** - ...uma.

326. **A** – Pois.
327. **Inv** – Mais uma. Muito bem.
328. **A** – Podemos por ali o um.
329. **Inv** – Não. Não precisa. É só para eu saber se vocês sabem contar as
 pecinhas. Pronto, tá feito. Vamos arrumar tudo?
330. **B/A** – (*em coro*) Sim.
331. **A** – Tá aqui ...

ANEXO 7 – TRANSCRIÇÃO DO SEGUNDO MOMENTO DE APRENDIZAGEM

Criança A

Legenda:

Inv - Investigadora

Criança A - menina com 5 anos e 11 meses

Prof. – professora da ESEC

Contexto: a criança, sentada a uma mesa, com a investigadora à sua frente, separadas por uma caixa colocada estrategicamente no meio da mesa, de forma a que nem a criança nem a investigadora pudessem ver o que a outra manipulava. Em cima da mesa encontrava-se um balde com pattern blocks.

1. **Inv** –Então, já utilizamos estas pecinhas, não já? Hoje vamos usar outra vez. Só que hoje eu não te vou dar figura nenhuma como dei ontem, não foi? Ontem dei-te umas figuras para tu fazeres, hoje não te dou. Hoje tu é que vais criar uma depois me dizeres para eu fazer uma igual. Pode ser? *(a criança A acena afirmativamente com a cabeça)* Força. Faz diferente das de ontem, está bem? Cria uma. Pensa assim numa coisa e faz, uma coisa gira.

(a criança A, sentada inicia a sua a construção retirando peças cinzentas e verdes à medida que vai construindo a sua figura, começando pelas peças cinza e para a acabar pede uma peça verde)



Figura 26 - Figura construída pela criança A

2. **A** – *(a criança A termina a sua construção)* Já está.

3. **Inv** – Já está? (*A acena afirmativamente com a cabeça*) Então vá, diz-me lá agora o que é que tu fizeste.
4. **A** – Uma flor.
5. **Inv** – Uma flor? Boa. Então agora vais-me dizer como é que fizeste a flor para eu fazer uma igual, pode ser? (*a criança A acena afirmativamente com a cabeça*) Então, podes começar.
6. **A** – Fiz com cinzentas e verdes.
7. **Inv** – Então, com cinzentas e verdes. Então, quantas verdes nós precisamos?
8. **A** – (*A conta as peças, tocando em cada uma ao contar*) Doze.
9. **Inv** – Doze? Então... (*retira as peças necessárias do balde*)
10. **A** – (*entretanto, sem lhe ser solicitado, A conta as peças cinzentas, tocando em cada*) E cinzentas catorze.
11. **Inv** – (*conta as peças ao retirá-las do balde e agrupa-as por cor*) Ok.
12. **A** – Estão aqui cinzentas. (*A dá à investigadora algumas peças cinzentas*)
13. **Inv** – Já tenho aqui. Pronto. Então, só precisamos de verdes e cinzentas? (*a criança A acena afirmativamente com a cabeça*) Ok. Então, podes começar. Vamos começar com quais: com as cinzentas ou com as verdes?
14. **A** – Com as cinzentas.
15. **Inv** – Com as cinzentas. Então vá, podes começar. Diz-me lá, como é que eu vou pôr as minhas peças?
16. **A** – Umas ao lado das outras.
17. **Inv** – Todas? (*a criança A acena afirmativamente com a cabeça*) Então, e que parte é que fica a unir? Elas tocam-se entre elas? Elas ficam a tocar?
18. **A** – Ficam. (*a criança A acena afirmativamente com a cabeça sem olhar para a sua construção*)
19. **Inv** – Com que parte? Com uma qualquer? (*a criança A acena afirmativamente com a cabeça*) É? E como é que elas tem que ficar?
20. **A** – (*procura peças para exemplificar e coloca-as em cima da mesa com intenção da investigadora ver*) Tem de ficar...
21. **Prof** – Ela não pode ver. Tens de lhe dizer. Ela não vê.
22. **Inv** – É para ficar em fila, não é? (*a criança A acena afirmativamente com a cabeça*)

23. **A** – Eu fiz uma...
24. **Inv** – Elas tocam-se só num sítio?
25. **A** – Sim. *(a investigadora coloca as peças cinzentas em fila e enquanto isso acontece, a criança brinca, juntando duas peças cinzentas e uma azul, movimentando-as na mesa e fingindo que elas dançam e posteriormente construindo outra figura, que parece uma flor)*
26. **Inv** – É? Então e agora?
27. **A** – As verdes ficam no buraco. *(tocando nas suas peças verde, sendo o buraco a reentrância entre as peças cinzentas)*
28. **Inv** – No buraco?
29. **A** – Sim.
30. **Inv** – Hum.. então tenho aqui qualquer coisa mal. Então olha, explica-me, como é que as cinzentas se tocam? Ai não podes ver, não podes ver. *(a criança A tenta ver a construção da investigadora, olhando por um dos lados da caixa)* Tens de me dizer, só. Como é que as verdes se tocam? Explica-me. Podes fazer gestos, com as mãos e explicas-me como é que elas se tocam.
31. **A** – Elas ficam no lado em que as cinzentas não ficaram juntas.
32. **Inv** – Então, olha, diz-me uma coisa como é que as cinzentas se tocam? É só num pontinho, é num lado todo, como é?
33. **A** – É num lado todo.
34. **Inv** – Hum... deve ser isto. Então e elas não se tocam sempre do mesmo lado pois não? Uma vez em baixo outra em cima.
35. **A** – Sim.
36. **Inv** – Ahh. Já estou a perceber o que é que eu tinha aqui mal. *(a investigadora coloca as peças verdes na figura e a criança acrescenta duas peças azuis e uma cinzenta à flor construída, mexendo a mãos de contente)* Então e agora, sobra-me uma cinzenta. Fica de que lado? Fica de um lado qualquer? *(a criança A acena afirmativamente com a cabeça)* Há um espaço que fica em branco.
37. **A** – Não.
38. **Inv** – *(conta as peças)* Então não me disseste que eram catorze cinzentas?
39. **A** – Sim. E são. São as que eu tenho aqui. *(apontando para a sua construção)*

40. **Inv** – Sobra-me uma peça. Isto fica tudo em fila, não fica? (*a criança A acena afirmativamente com a cabeça*) Porque é que me sobra uma peça? Pronto ok, fica aqui sozinha. E agora?
41. **A** – (...)
42. **Inv** – Já está? Posso tirar? (*a criança A acena afirmativamente com a cabeça e a investigadora retira a caixa*)



Figura 27 - Comparação entre a figura construída pela criança A e pela investigadora

43. **A** – É assim. (*apontando para a sua construção*)
44. **Inv** – Ahh! Então não estão todas em... Ahhh. Então olha lá, tu disseste que as cinzentas estavam todas em fila. Elas estão em fila? (*apontando para a figura da criança A*)
45. **A** – Não.
46. **Inv** – Então, como é que elas estão? Estão em ... (*a investigadora desenha com o dedo na mesa um círculo*)
47. **A** – Círculo.
48. **Inv** – Disseste-me em fila. Então em fila não é assim? (*indicando a sua figura*) Como é que vocês fazem o comboio? Não é uma filinha, uns atrás dos outros? (*a criança A acena afirmativamente com a cabeça*) Não é assim pois não? (*apontando para a figura da criança A*) Pois, pronto. Então e tirando isso... pois, por isso é que me sobra uma. Eu estava a ver que me estava aqui a sobrar uma, se estava uma em cada espaço. Ahh está bem, pronto e tirando isso? Estava bem, não é? Cinzentas e verdes. Está bem princesa. Então e quantas peças é que nós temos ao todo? Consegues contá-las?
49. **A** – (*a criança A conta as peças, tocando em cada uma*) Vinte e quatro.

50. **Inv** – *(conta as peças)* Não. Contas-te mal. Conta pelas linhas, é mais fácil.
(aproximando a sua figura da criança A para esta contar as peças)
51. **A** – *(conta novamente as peças)*
52. **Inv** – Quantas são?
53. **A** – Vinte e seis.
54. **Inv** – Então e agora sabes-me dizer... ai, sabes, tu sabes. *(coloca os cartões com o números em cima da mesa)* Dá cá as peças. *(retira as peças da sua construção)*
55. **A** – Vinte e seis, eu sei.
56. **Inv** – Vinte e seis. Procura lá. *(a criança A começa a procurar os números)*
57. **A** – Isto é um nove, é assim.
58. **Inv** – Sim, o tracinho é para baixo. Tira tudo cá para fora, isso. *(a criança A despeja as restantes peças do saco e identifica os números necessários)* Vinte e seis, boa. Que números é que tens aí? É o ...
59. **A** – Um dois e um seis.
60. **Inv** – Um dois e um seis. Boa, muito bem *para a sua construção)*

Criança B

Legenda:

Inv - Investigadora

Criança B - menina com 5 anos e 10 meses

Prof. – professora da ESEC

Contexto: a criança, sentada a uma mesa, com a investigadora à sua frente, separadas por uma caixa colocada estrategicamente no meio da mesa, de forma a que nem a criança nem a investigadora pudessem ver o que a outra manipulava. Em cima da mesa encontrava-se um balde com pattern blocks.

61. **Inv** – Nós ontem tivemos aqui a mexer com estas pecinhas, não foi? (*a criança B acena afirmativamente com a cabeça*) Hoje vamos continuar. Só que hoje eu não vou dar figura nenhuma. Tu é que vais criar uma figura como tu quiseres, usando as peças que tu quiseres e depois vais ter de me dizer para eu fazer uma igual. Pode ser? (*a criança B acena afirmativamente com a cabeça*) Então, vamos lá. (*a criança B põe-se em pé e começa a escolher pattern blocks*). Olha, temos aqui isto a meio que é para eu não ver nada e tu não veres nada do que eu estou a fazer. Força!

(*B apenas retira peças à medida que vai fazendo a sua construção, usando primeiro peças cinzentas e depois verdes*)



Figura 28 - Figura construída pela criança B

62. **B** – (*a criança B termina a sua construção*) Já está.

63. **Inv** – Já está? Então, estás pronta agora para me dizer? (*B acena afirmativamente com a cabeça*) Então vá, podes começar.

64. **B** – É uma árvore de natal com uma estrela.

65. **Inv** – Uma árvore de natal com uma estrela. Hum... parece-me muito giro. Estás pronta para me dizer que peças é que tu aí tens? (*B acena afirmativamente com a cabeça*) Então, vamos lá começar.
66. **B** – Cinzentas e verdes.
67. **Inv** – Cinzentas e verdes. Então e quantas peças cinzentas é que eu preciso?
68. **B** – (*conta as peças cinzentas, tocando em cada uma*) Dez. (*torna a contar as peças cinzentas, usando a mesma estratégia, para confirmar, continuando calada*)
69. **Inv** – Dez? Então vamos lá ver: uma, duas, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove, dez. (*contando as peças à medida que as retira do balde*) Pronto, dez. Então e mais? Precisamos de mais peças...
70. **B** – Verdes.
71. **Inv** – Verdes. Quantas verdes?
72. **B** – Sete. (*conta mentalmente as peças verdes*)
73. **Inv** – Sete. (*a investigadora retira as peças verdes do balde*) Ok. E mais?
74. **B** – Mais nada.
75. **Inv** – Mais nada. Ahh pois é. É só cinzentas e verdes. Hum.... Ok, pronto. Então e agora como é que eu vou por as peças? Tens que me dizer agora.
76. **B** – As verdes são triângulos. Tens de fazer um triângulo com as verdes. (*B não comunica corretamente a forma composta formada por peças verdes, por ela construída. Toca nas peças enquanto indica como fez a sua construção*)

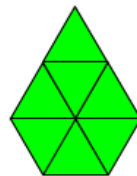


Figura 29 - Organização das peças verdes

77. **Inv** – Então e diz-me como é que eu faço um triângulo. Como é que eu ponho? Conta-me.
78. **B** – A primeira peça direita. (*olhando para as peças*)
79. **Inv** – Sim.
80. **B** – E a outra peça... e a outra peça virada para baixo.
81. **Inv** – Ahh. Sim.

82. **B** – Depois as outras duas peças ao lado, direitas, e depois duas peças viradas para baixo, em baixo dessas.
83. **Inv** – Em baixo destas... em baixo destas é aqui. Ok. E a outra? (*abanando no ar a peça verde que lhe sobrou*)
84. **B** – A outra fica no meio dessas duas. (*apontando para as suas peças*)
85. **Inv** – Mas do lado de cima ou do lado de baixo?
86. **B** – Virada para cima.
87. **Inv** – Mas isto não me parece um triângulo. Disseste que isto dava um triângulo, não era?
88. **B** – Dá.
89. **Inv** – Hum... então explicaste-me mal. Vamos lá tentar outra vez.
90. **B** – É um triângulo grande.
91. **Inv** – Então vamos.. explica-me outra vez. Tu disseste-me que era um triângulo. Isto não está igual a um triângulo. Vamos lá.
92. **B** – Tens que por as cinzentas ao lado das outras.
93. **Inv** – Então não é com as verdes? (*mostrando as peças verdes*)
94. **B** – Sim.
95. **Inv** – Estava a ver.
96. **B** – (*desfaz a figura composta de peças verdes e vai reconstruindo-a à medida que explica o que faz*) As verdes são: a primeira para cima, direita; a segunda para baixo.. pra baixo; depois pões duas ao lado da de barriga para baixo, de barriga para cima, estas ao lado.
97. **Inv** – Duas de barriga para cima.
98. **B** – Depois pões uma de barriga para baixo.
99. **Inv** – Onde?
100. **B** – Por baixo da que está, ai, de barriga para cima. Uma de barriga para cima debaixo da que ta de barriga para baixo.
101. **Inv** – Qual delas? Ahh esta, de barriga para cima, debaixo.
102. **B** – Depois, as que ficaram com buraquinhos usas para tapar as que sobraram. Fica quase um triângulo. Parece mais uma jarra.
103. **Inv** – Sobra uma.
104. **B** – Acho que ficou a mais.

105. **Inv** – Ai. Este triângulo está complicado.
106. **B** – Eu já fiz. (*começa a colocar as peças cinzentas na construção*)
107. **Inv** – Isto dá um triângulo?
108. **B** – Parece. Parece um triângulo por cima pequenino e depois um círculo.
109. **Inv** – Pronto princesa, nós já vemos. Então e agora, o que é que eu faço com as cinzentas?
110. **B** – Fazes uma flor.
111. **Inv** – E como é que eu faço uma flor?
112. **B** – Fazes as pétalas...
113. **Inv** – Então diz-me lá, como é que eu agora faço com as cinzentas?
114. **B** – Fazes uma roda.
115. **Inv** – Uma roda. Então e como é que eu ponho as peças?
116. **B** – Umas ao lado das outras.
117. **Inv** – Umas ao lado das outras. Deve ser isto. E elas ficam todas juntas?
118. **B** – Sim mas na parte de cima não ficam. Ficam separadas, na parte de cima.
119. **Inv** – Pois porque falta uma. Então e quantas é que ficam separadas?
120. **B** – Ficam todas por cima separadas um bocadinho e por baixo não ficam.
121. **Inv** – Pois mas quantas é que estão por cima, só, separadas? Quantas são?
122. **B** – É a parte de cima das peças.
123. **Inv** – Sim mas e quantas são?
124. **B** – São todas que ficam. Separadas.
125. **Inv** – Ahh, então não ficam aqui juntas em baixo.
126. **B** – Em baixo ficam, por cima é que não.
127. **Inv** – Mas em baixo nas cinzentas ou nas verdes?
128. **B** – Em baixo das cinzentas ficam juntinhas e acima das cinzentas ficam separadas.

129. **Inv** – Juntas e aqui separadas. Pronto, ok. Então e agora as verdes onde é que eu as coloco?
130. **B** – Tens que pôr por baixo da parte fininha do triângulo, por cima, das verdes, para por ao lado das cinzentas.
131. **Inv** – Ficam por baixo das cinzentas?
132. **B** – Não. O triângulo tens de fazer: uma, nos biquinhos que ficaram ao lado do triângulo, ao lado, pões uma cinzenta mas depois continuas a pôr por cima do triângulo, as ..., ai não. Depois pões uma por cima (...) e depois pões quando chegares ao triângulo, à pontinha do triângulo, continuas a pôr.
133. **Inv** – Hum. Eu não tenho aqui nenhum triângulo. Então, é isso, não é?
134. **B** – Sim.
135. **Inv** – Então vamos ver? Para ver se eu fiz igual? *(a criança B acaba de reconstruir a sua figura)*
136. **B** – Já acabei.
137. **Inv** – Então vamos ver? Que é para ver se eu percebi. Pode ser? *(retira a caixa)*

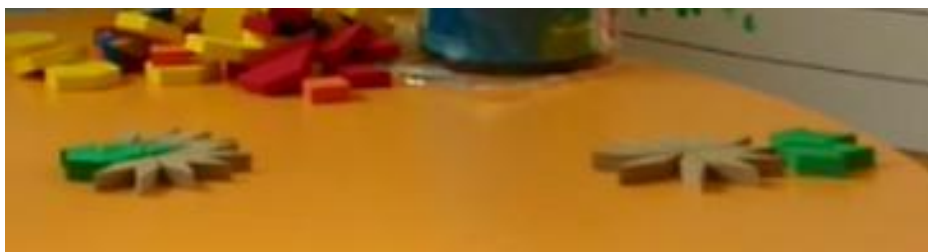


Figura 30 - Comparação entre a figura construída pela criança B e pela investigadora

138. **B** – Ahh... não.
139. **Inv** – Ahhh... então o que é que está diferente?
140. **B** – É a parte de cima e a de baixo.
141. **Inv** – Então como é que tu me devias ter dito? Eu bem me pareceu que eu não estava a conseguir fazer um triângulo. Hum...
142. **B** - ???
143. **Inv** – Pois mas tu dizias para eu pôr duas ao lado, ou melhor uma para cima e uma para baixo e depois duas ao lado. Então, duas ao lado. *(tocando nas suas peças)*

144. **B** – Não, eu disse para fazeres um triângulo sozinha, sozinho.
(*tocando num triângulo*)
145. **Inv** – Então era este e depois dizias: pões uma para baixo e está aqui ao lado, para baixo. (*tocando nas suas peças*)
146. **B** – Era assim. (*tocando na sua figura*)
147. **Inv** – Então devias ter dito, por baixo do triângulo, não era? Não devia ter sido ao lado.
148. **B** – Pois..
149. **Inv** – Pois. E mais? Pronto, já vimos que temos então isto aqui mal feito, não é? Então como é que nós havíamos de dizer? (*começa a reconstruir a sua figura*) Vamos lá tentar por isto como deve ser, para ficar igual à tua. Então a ideia era ficar um sozinho, não era? (*coloca um triângulo separado*)
150. **B** – Sim.
151. **Inv** – E depois?
152. **B** – Esta, uma destas para aqui para baixo. (*a criança B toca numa peça verde da investigadora e indica o local onde esta deveria ficar*)
153. **Inv** – Ahh uma destas aqui por baixo. Ok. E depois?
154. **B** – Duas em pé, aqui. (*exemplifica com as peças da investigadora*)
155. **Inv** – Duas em pé, aqui. Ok. E depois?
156. **B** – Depois uma assim e assim. (*mostrando como colocar as peças na sua construção*)
157. **Inv** – Uma assim.
158. **B** – Uma de barriga para cima e as duas de barriga para baixo. (*mostrando como colocar as peças na sua construção*)
159. **Inv** – Ahh. Uma assim e duas assim. Ahh pois mas à bocado não me disseste isso por isso é que eu fiz mal. Então e agora as.. a estrela, não é?
160. **B** – A mim também não ficou assim muito bem.
161. **Inv** – Então como é que tu fizeste? Explica-me lá.
162. **B** – Elas assim juntinhas foi o que eu disse. (*ajeitando as suas peças*)
163. **Inv** – Pois disseste as de baixo juntinhas.
164. **B** – Sim. Então..

165. **Inv** – Então mas elas, as de baixo? Elas são todas, estão todas por cima, não é? Da figura.
166. **B** – Sim. Por cima do triângulo. Que é a estrela da árvore de natal.
167. **Inv** – Então, tem de ser assim? *(a investigadora começa a colocar as peças cinzentas ao redor das peças verdes e a criança B concorda, acenando afirmativamente com a cabeça)* Então e agora deste lado?
168. **B** – Tens de pôr assim. Só um bocadinho separadas. Estas. *(indicando nas peças da sua figura)*
169. **Inv** – Sim, um bocadinho separadas.
170. **B** – E o resto continua.
171. **Inv** – E o resto continua. Juntas?
172. **B** – Sim, em baixo. Por cima continuam sempre separadas.
173. **Inv** – Assim?
174. **B** – Sim.
175. **Inv** – Ai não, espera. Estás a fazer diferente. Ahh, está bem princesa. Pronto, não consegui mas agora tu já me explicas-te. Já vi o que é que eu tinha feito mal.
176. **Prof** – Quantas peças tem?
177. **Inv** – Ahh pois é, quantas peças nós temos? Olha conta. Diz-me.
178. **B** – Uma, duas, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove, dez, onze, doze, treze, catorze, quinze, dezasseis, dezassete. *(tocando nas peças ao contar)*
179. **Inv** – Dezassete. Muito bem. Está bem. Vamos arrumar tudo?
180. **B** – E aquelas?
181. **Inv** – Sim.

ANEXO 8 – ENTREVISTA REALIZADA À INVESTIGADORA

Perguntas da entrevista:

1. Que reflexão faz sobre a sua orquestração das atividades matemáticas nos diferentes momentos de aprendizagem que concebeu?
2. Se quisesse repetir o estudo, o que mudaria?
3. Tendo em conta a reflexão feita e ao longo das observações e da análise dos dados do estudo, como conceberia um novo momento de aprendizagem em que usasse os pattern blocks? E que fosse resultante das aprendizagens que teve com este estudo.

Tabela 5 - Categorias e indicadores da análise da entrevista à investigadora

Entrevista	
Categorias	Indicadores
Reflexão sobre a orquestração das atividades matemáticas.	<ul style="list-style-type: none"> - “(...) houve coisas que eu deveria ter feito e não fiz.” - “(...) uma preparação melhor acerca do vocabulário espacial talvez elas tivessem entendido melhor o que era a frente, como é que estão as tuas peças (...) para depois elas me comunicarem a mim.” - “[os pattern blocks] (...) material bastante versátil e que nós podemos trabalhar imensas coisas (...) nós temos imensos conceitos, competências e processos matemáticos que abordámos e podíamos abordar muitos mais ainda.” - “(...) por exemplo, no terceiro momento quando lhes foi dado apenas uma folha com o contorno exterior da figura elas poderiam ter usado outras peças, não havia só uma forma de construir aquela figura, poderia ter sido de outras formas (...) há figuras que se decompõem, ou seja, em vez de terem usado um hexágono, podiam ter usado 6 triângulos (...) poderia ter questionado ‘então porque é que usaram essas figuras e não usaram outras?’ ou poderia também ter demonstrado que, que aquela peça, neste caso, o hexágono, puséssemos 6 triângulos por cima ou 2 trapézios que fazia a mesma figura (...)”

Repetição do estudo.

- “(...) os nomes das figuras, eu não abordei (...) os nomes das figuras que estão representadas nos pattern blocks (...) eu falei sempre peças verdes, peças amarelas (...) ‘Quais é que tem mais as verdes ou as amarelas?’ e não pelo nome das figuras (...) se eu tivesse logo de início feito uma explicação (...) tivessem nomeado mais os nomes verdadeiros das figuras e não pelas cores delas.”

- “(...) também poderia ter sido bom uma vez que elas estavam em grupo, ter desenvolvido uma atividade (...) em que elas trabalhassem juntas, ou seja, a construir uma figura ou o que fosse mas juntas em que envolvesse mais interação entre elas.”

- “(...) uma atividade em que as duas tivessem que conceber. Poderia ter sido interessante observar as interações entre elas, porque certamente eram diferentes do que foram (...)”

- “Poderia era fazer com mais crianças, poderiam ser das mesmas idades para depois perceber e fazer uma comparação entre elas e perceber as diferenças.”

- “Poderiam ser feitos vários momentos uns individuais, outros em grupos, 2 outros de 4, lá está vários momentos um planeamento mais estruturado em que fosse, lá esta uns podiam ser grupos de 2, outros podíamos trabalhar a 4, até lá está, como referi anteriormente podia ser uma atividade realizada em conjunto mas em conjunto em tudo.”

Um estudo novo.

- “(...) um novo estudo usando os pattern blocks.”

- “(...) primeiro, talvez, abordar novamente com os pattern blocks concretos e fazer algo em relação aos aspetos que nos já identificamos que não fiz e que poderia ter feito, como decompor formas, nomear o nome das formas, etc, e poderia depois passar aos pattern blocks virtuais.”

- “(...) acho que os concretos são uma mais-valia antes de ir para os virtuais porque ajudam melhor a criança a manipulá-los, a perceber como é que eles funcionam, o que é que podem fazer, que virtualmente não conseguem tão bem (...) pelo menos no meu entender não.”

Transcrição da entrevista realizada à investigadora pelo outro membro do grupo de reflexão

Legenda:

P – professora

I - investigadora

1º Pergunta: Que reflexão faz sobre a sua orquestração das atividades matemáticas nos diferentes momentos de aprendizagem que concebeu?

P - Pois é mesmo para ajudar a responder a 2ª pergunta...

I - Pois lá está..

P - ... e agora vai pensar, provavelmente eu se calhar pensava no primeiro momento que era formado vai usar a sua memória. Então..

I - O que é que eu mudava, também posso colocar aqui..

P – Sim, provavelmente vão-lhe perguntar mas pode dizer pela ordem que quiser que depois a gente vai buscar os indicadores. A senhora diz conforme lhe sai.

I - Eu acho que durante a minha orquestração, eu detetei na altura e agora que ...

P - Está a falar nas duas ou na primeira?

I -De modo geral. Nos dois momentos que houve coisas que eu deveria ter feito e não fiz.

P - O quê?

I - Por exemplo, uma questão que nós já temos abordado em relação aos nomes das figuras, porque eu não abordei com este grupo no início do primeiro momento quais eram os nomes das figuras que estão representadas nos pattern blocks, e poderia ter feito isso e que durante os dois momentos eu falei sempre peças verdes, peças amarelas e neste caso devia ter feito peças amarelas, que neste caso são hexágonos, peças verdes que são triângulos. E então isso muitas vezes deve ter levado as crianças a não me dizer o nome das figuras quando eu questionava, porque eu própria questionava por cores. “Quais é que tem mais as verdes ou as amarelas?” e não pelo nome das figuras, daí se eu tivesse logo de início feito uma explicação de quais eram as figuras e quais eram os nomes, talvez ao longo dos dois momentos tivessem nomeado mais os nomes verdadeiros das figuras e não pelas cores delas.

P – Mais, muito bem.

M - Outra questão, nós no primeiro momento trabalhamos em grupo mas cada criança fez as suas atividades individualmente, mas também poderia ter sido bom uma vez que elas estavam em grupo, ter desenvolvido uma atividade que fosse ...

P - Quer dizer em grupo que estavam juntas.

I - Sim estavam juntas, não trabalhavam juntas porque cada uma fazia a sua figura mas poderia ter sido bom fazer uma atividade em que elas trabalhassem juntas, ou seja, a construir uma figura ou o que fosse mas juntas em que envolvesse mais interação entre elas. Poderia ter sido bom porque elas estavam juntas mas não faziam nada em conjunto, individualizam o seu trabalho.

P - Mas se fosse preciso eles faziam e muitas vezes interagiam e metiam-se no trabalho um do outro.

I - Sim mas lá está, se fosse uma atividade em que as duas tivessem que conceber poderia ter sido interessante observar as interações entre elas, porque certamente eram diferentes do que foram assim que cada uma tinha a sua figura para fazer. Já falei do vocabulário, por exemplo no segundo momento o meu vocabulário espacial usado também pode não ter sido o mais correto para as crianças perceberem, embora elas não tivessem muitos conhecimentos, pelo que me deu a entender através da observação que agora fiz mais detalhada do momento, se eu também, secalhar, tivesse tido uma preparação melhor acerca do vocabulário espacial talvez elas tivessem entendido melhor o que era a frente, como é que estão as tuas peças, então mas está por cima, está ao lado, podia ter sido mais fácil para elas e também para depois elas me comunicarem a mim. Talvez...

P - Ótimo, está a recordar-se de coisas que ali não está e são importantes, certo? Então vá continuar mais coisas.

I - Não me estou a lembrar

P - Então nós vamos continuar porque à medida que vai dizendo as coisas saem e depois a gente vai buscar os indicadores, certo?

2ª pergunta: Se quisesse repetir o estudo o que mudaria?

I - Lá está, como já disse, havia certas coisas que já ia ter em atenção que fazia nestas atividades. Lá está: nomear as figuras o nome das figuras, implementar a tal

atividade em conjunto, poderia eventualmente alterar umas das imagens do primeiro momento das figuras dadas, porque em termos de peças usadas nas imagens eram semelhantes, não houve grande variação. Houve peças que elas não chegaram a usar nos dois momentos, porque no segundo momento elas só usaram peças verdes e cinzentas.

P - Porque eles escolheram.

I - Sim mas lá está também no primeiro momento a utilizarmos as imagens escolhidas as peças são só de algumas cores não são de todas que nós temos. Acho que são 6 figuras e não estão todas as figuras presentes creio eu. Ou seja, aí nesse caso, poderíamos ter um cuidado maior e alterar.

P - Na construção dos puzzles.

I - Porque eu creio mesmo que não tem (*procura as imagens usadas*), se calhar até tem, mas lá está entre a primeira e a segunda figura não existe grande divergência nas peças. Poderia então fazer uma figura que fosse diferente e lá está nomear as figuras para elas começarem a interagir mais comigo em termos mais matemáticos.

P - O que mudaria mais? Mudava os puzzles e usava os mesmos passos não mudava, sei lá, ou faria o mesmo?

I - Não sei. Poderia era fazer com mais crianças, poderiam ser das mesmas idades para depois perceber e fazer uma comparação entre elas e perceber as diferenças.

P - Com mais crianças como? Explique lá melhor.

I - Em vez de ser só com duas ...

P - Então eram duas várias vezes ou eram 8 em vez de duas?

I - Serem, por exemplo, 4 ou 6 crianças mas na mesma trabalharem em grupo de dois mas depois fazer uma comparação entre elas para comparar o que é que A sabia e o que B sabia. Aqui neste caso é mais estreito porque só temos duas crianças de comparação de A com B, enquanto se fossem mais crianças poderíamos ter mais divergências nas capacidades e nos resultados que íamos ter.

P - Mas elas estavam juntas e podia haver interações ou tinha 8 crianças em grupos de 2, ou dois grupos de 4 ou todas juntas 8 e porque não era a turma toda?

I - Poderiam ser feitos vários momentos uns individuais, outros em grupos de 2, outros de 4, lá está, vários momentos um planeamento mais estruturado em que fosse, lá está, uns podiam ser grupos de 2, outros podíamos trabalhar a 4, até lá está,

como referi anteriormente podia ser uma atividade realizada em conjunto mas em conjunto em tudo. Não elas trabalhem individualmente estarem só em grupo mas e trabalhem em grupo ver o que um sabia e o que um dizia pronto ser uma atividade...

P - Então eliminava o trabalhar individualmente?

I - Não, poderia ser bom também para ressaltar certos aspetos porque como podemos verificar neste caso do trabalhar em grupo para o trabalhar individual nos conseguimos observar mais diferenças nas crianças.

P - Ou perceber, aqui não estamos a procura de diferenças, estamos a procura de compreender como eles lidam e como eles pensam.

I - Sim tem uma postura diferente, pronto mostraram diferentes coisas.

P - As mesmas meninas no primeiro momento e no segundo momento ...

I - Pareciam ser pessoas diferentes parece que trocaram de papel porque no primeiro momento a A estava por cima, por assim dizer, estava mais participativa, mostrava mais interesse e dizia as coisas mais corretas. Enquanto que no segundo momento foi a criança B, é que se explicou melhor na sua descrição enquanto a criança A não foi tão boa.

P - Então repare ..

I - Ou seja mudou do primeiro momento para o segundo.

P - Sim, isso é uma ideia interessante para a parte da participação das crianças, que não tinha referido. Então se quisesse repetir o estudo o que faria? (...) O mesmo estudo mas fazia algumas mudanças mas que mudanças fazia? Já me disse, fazia os dois momentos: um individual e um mais em grupo...

I - Devia fazer 3 [momentos]: um individual, um em grupos de 2 e um, por exemplo, em grupos de 4. E lá está, a tal criação de uma atividade em conjunto para ver como é que eles se saíam ao trabalhar todos para o mesmo e não individualizado.

P – Então, isto, ok. Nesse caso a sua orquestração teria de ser diferente.

I - Sim, tinha que ser.

P - Tinha que ser diferente porque a sua orquestração vai depender...

I - Do que as crianças...

P - Então a prestação vai depender de quê? Se está em grupo, se estou num grupo grande num grupo pequeno num grupo só de um. Então a orquestração era igual estou só aqui a..

I - Pois... continuo sem saber o que lhe dizer. A orquestração tinha que ser diferente lá está, porque era um grupo maior e já ia haver mais diálogo e interação entre elas, o papel da investigadora nesse caso iria ser quase nulo ia mesmo estar a observar o que as crianças faziam.

P - E se elas não faziam nada ia obrigá-las a entrar no jogo.

I - Lá está ... Pronto, seria mesmo uma experiência ver o que é que resultava ou não.

P - E era sempre com materiais concretos?

I - Não poderia também se fazer com materiais manipulativos [virtuais] mas sempre após elas terem contactado com o material concreto primeiro.

P - E estamos a falar dos *pattern blocks*?

I - Sim isso, o material poderia ser o mesmo porque acho que é um bom material.

P - Não mas estamos a falar de um novo ainda estou a falar do anterior.

I - Sim mas se repetisse o estudo o que mudaria? Poderia fazer com os *pattern blocks* virtuais mas de qualquer das maneiras começaria se por usar os concretos para eles terem o contato com as peças e manusear e manipulá-las e só depois é que passariam para a parte virtual, para terem primeiro um contexto do que é o material em si.

P - Sim naturalmente que a orquestração essas coisas todas...

I - Seria diferente.

P - Agora a última versão é: tendo em conta a reflexão feita até agora e também a reflexão ao longo das observações e nas análises dos dados do estudo como conceberia um novo momento de aprendizagem, diferente deste, em que usasse os *pattern blocks*? Antes ainda lhe quero perguntar: já vimos na orquestração o tipo de perguntas e não disse nada sobre o tipo de perguntas que fez lá. Achou que as perguntas eram pertinentes, falou nas tarefas. As perguntas e as deixas que deixou também não disse nada sobre isso, disse indiretamente, mas, portanto, um novo momento diferente, a senhora já começou a fazer deixas ao criticar o anterior teve a dizer que mudava, eu disse que se repetisse exatamente. Já estive a dizer um pouco sobre um novo momento ou um novo estudo em que usasse como ferramenta de aprendizagem ... O que é que faria de diferente ... Mas antes disso....Então os

pattern blocks com que a senhora lidou, não me falou nada, das vantagens e desvantagens, o que era bom, o que é que os *pattern blocks* contribuiu ou não para a aprendizagem. Usou os *pattern blocks* para brincar, um momento lúdico por um lado... Quais são, o que é que achou, para aprendizagem da matemática daquela idade, o que é que achou das vantagens e desvantagens, as mais-valias ou não do uso desses manipulativos.

I - É um material bastante versátil e que nós podemos trabalhar imensas coisas, tanto que neste caso, quando nós fomos a dar conta, nós temos imensos conceitos, competências e processos matemáticos que abordámos e podíamos ter abordar muitos mais ainda, não é, porque com um simples objeto que tem as formas geométricas, tem os lados, há muitas competências que nós podemos abordar com aquilo.

P - Competências espaciais, competências de geometria, competências do número, etc..

M – Sim. E não só para crianças desta idade como crianças mais velhas porque, por exemplo, no terceiro momento quando lhes foi dado apenas uma folha com o contorno exterior da figura elas poderiam ter usado outras peças, não havia só uma forma de construir aquela figura, poderia ter sido de outras formas. Como é que eu hei de dizer ... Há figuras que se decompõem, ou seja, elas em vez de terem usado um hexágono, podiam ter usado 6 triângulos.

P – Então nesse caso, a orquestração da ... poderia ter levado a perguntas... ou convidá-las a ...

M – Exato, poderia ter questionado “então porque é que usaram essas figuras e não usaram outras?” ou poderia também ter demonstrado que, que aquela peça, neste caso, o hexágono, se puséssemos 6 triângulos por cima ou 2 trapézios que fazia a mesma figura, ou seja, que ia completar o mesmo espaço mas neste caso as questões colocadas depois da construção das crianças não foram direcionadas para essa parte ... mas poderia ter sido era uma boa coisa que poderia mudar se repetisse o estudo.

P - Já a obriguei a pensar em várias coisas, poderá ser que consiga dizer de uma forma um pouco mais consistente, menos vaga. Aqui aprendeu várias coisas, o que se deve fazer e não deve fazer, o que pode fomentar e não pode fomentar, posso ir mais

além ou não, formas de pensar dos meninos ... se eu quiser interpretar como é que eles pensam aparece coisas que não sabemos responder.

3ª pergunta: Tendo em conta a reflexão feita e ao longo das observações e da análise dos dados do estudo, como conceberia um novo momento de aprendizagem em que usasse os *pattern blocks*? E que fosse resultante das aprendizagens que teve com este estudo.

M – Lá esta, poderia fazer um novo estudo usando os *pattern blocks*.

P – Com os seus meninos ou maiores?

I - Poderia até ser com os mesmos. Se fosse com os mesmos poderia fazer primeiro... primeiro talvez abordar novamente com os *pattern blocks* concretos e fazer algo em relação aos aspetos que nos já identificamos que não fiz e que poderia ter feito, como decompor formas, nomear o nome das formas, etc etc... e poderia depois passar aos *pattern blocks* virtuais...

P - E ver a diferença entre uns e outros ...

I - Quais eram as diferenças das crianças ao manipular com os *pattern blocks* concretos e com os virtuais. Se fossem crianças que já tivessem algum contacto com os *pattern blocks*, já tivessem contactado poderia só fazer a parte dos *pattern blocks* virtuais ou se não tivessem contactado fazia sempre primeiro com os concretos e com os virtuais, porque acho que os concretos são uma mais-valia antes de ir para os virtuais porque ajudam melhor a criança a manipulá-los, a perceber como é que eles funcionam, o que é que podem fazer, que virtualmente não conseguem tão bem, que dizer pelo menos no meu entender não.

P - A senhora trabalhou com *pattern blocks* virtuais, não trabalhou?

M – Sim, é diferente, porque é diferente estar em frente ao computador ou num tablet que hoje em dia já dá para fazer isso e termos só as peças e dizermos ou melhor, mexermos a peça e ela ficar como quer, do que nós mesmo com as nossas próprias mãos, termos o material à frente e assim podemos mexer, pôr aqui, por ali, usar as duas mãos enquanto a computador só usamos o rato, um rato, enquanto temos duas mãos. Portanto poderia sempre fazer um enquadramento primeiro com concretos e depois para os virtuais e perceber quais são as diferenças e saber quais as diferentes sentidas pelas próprias crianças.

P - Por exemplo.

I - Poderia ser um caso.