



Universidade do Minho
Instituto de Educação

Ana Filipa Meireles Lopes

**Desenvolvimento de Processos Gerais
no âmbito da Matemática recorrendo
ao Método de Singapura: uma experiência
no Pré-Escolar e no 4.º ano de escolaridade**



Universidade do Minho
Instituto de Educação

Ana Filipa Meireles Lopes

**Desenvolvimento de Processos Gerais
no âmbito da Matemática recorrendo
ao Método de Singapura: uma experiência
no Pré-Escolar e no 4.º ano de escolaridade**

Relatório de Estágio
Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo
do Ensino Básico

Trabalho efetuado sob a orientação da
Professora Doutora Alexandra Gomes

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos. Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada. Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações

CC BY-NC-ND

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

AGRADECIMENTOS

Durante esta grande etapa da minha vida, sempre tive ao meu lado várias pessoas. Todas elas contribuiriam, de certa forma, para a pessoa que sou hoje dotada de valores e princípios que pretendo transmitir com quem comigo se cruza e se cruzará, pois, sem as pessoas que nos rodeiam não conseguiríamos dar sentido à vida.

Assim, começo por agradecer a quem tornou todo este percurso possível, aos meus queridos pais, que sempre fizeram os possíveis e impossíveis para garantir a minha felicidade, fazendo com que alcançasse tudo aquilo quanto desejava.

Agradeço ao meu maior exemplo e apoio que torna todas as dificuldades fáceis de superar e que está sempre disponível para me ouvir, a ti, minha querida irmã.

De seguida, agradeço a todos os meus amigos que fizeram parte deste percurso e que sempre me acompanharam em todos os momentos.

Resta agradecer aos dois grupos de crianças, os dois primeiros grupos com quem tive a oportunidade de aprender e crescer. À educadora cooperante Marisa e à professora cooperante Paula Marinho, pois, na ausência destas duas grandes profissionais tornaria mais difícil todo o percurso. Sem esquecer o Professor Leonel Vieira a quem sou grata pelo conhecimento, gosto e dedicação pela Área da Matemática com que nos presenteou.

E, por fim, agradeço à Professora Doutora Alexandra Gomes pela sua orientação, pelos conhecimentos que me transmitiu e que me ajudou a construir, pelo profissionalismo, sabedoria e disponibilidade!

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Desenvolvimento de Processos Gerais no âmbito da Matemática recorrendo ao Método de Singapura: uma experiência no Pré-escolar e no 4.º ano de escolaridade

RESUMO

O presente Relatório resulta do trabalho desenvolvido no âmbito do estágio integrado no Mestrado em Educação Pré-escolar e Ensino do 1.º CEB. O estágio foi desenvolvido em dois contextos distintos, em Educação Pré-Escolar e em 1.º Ciclo do Ensino Básico. Em ambos os contextos, seguiu-se o mesmo princípio, partindo dos interesses, curiosidades e dificuldades das crianças, como maneira de valorizá-las no decorrer das aprendizagens, articulando com as diferentes áreas curriculares, promovendo aprendizagens significativas e contextualizadas.

Reconhecendo a importância da Matemática para uma melhor compreensão do Mundo e da vida quotidiana, é necessário estimular e motivar as crianças, desde cedo, para a aprendizagem da Matemática. Desta forma, objetivou-se o desenvolvimento de Processos Gerais, como a Classificação, Seriação, Resolução de Problemas, Raciocínio e Comunicação, interligado aos princípios científico-pedagógicos do Método de Singapura, tendo por base a seguinte questão de investigação: De que modo pode ser estimulada a aprendizagem da Matemática recorrendo aos princípios teórico-metodológicos do Método de Singapura?

Adotou-se para esta investigação uma metodologia qualitativa com contornos da metodologia de investigação-ação, garantindo uma ligação entre a teoria e a prática através de constantes reflexões no desenrolar do Projeto. Os dados foram obtidos através da observação participante, do Diário de Bordo, de registos fotográficos e das produções individuais e em grupo das crianças.

Os resultados obtidos mostram que é possível partir dos interesses das crianças, construir e utilizar materiais concretos que privilegiam a aprendizagem da Matemática, a interligação de conceitos, o pensamento sobre os próprios raciocínios, ampliando as estratégias e possibilidades de resolução do mesmo problema, apostando numa aprendizagem com compreensão.

Palavras-chave: Método de Singapura; Processos Gerais; Resolução de Problemas.

Development of General Processes in Maths using the Singapore Method: an experience in Pre-school and 4th grade

ABSTRACT

The present report is the result of the work developed in regard to the integrated internship in the Master Degree in Pre-School and Basic Education (Primary School). The internship was developed in two different contexts, in Pre-School and in Basic Education (Primary School). In both contexts, the same principle was followed, starting from the interests, curiosities and difficulties children experience, as a way to value them in the course of learning, articulating with the different curricular areas, promoting significant and contextualized learning experiences.

Acknowledging the importance of Mathematics for a better comprehension of the world and the everyday life, it is necessary to stimulate and motivate children, from an early age, for the learning of Mathematics. This way, it was aimed for the developing of General Processes, like the Classification, Seriation, Problem Solving, Reasoning and Communicating, interconnected with the scientific and pedagogical principles of the Singapore Math, based on the following investigation question: In what way can the learning of Mathematics be stimulated resorting to the theoretical and methodological principles of Singapore Math?

It was adopted a qualitative methodology with features of the methodology of investigation-action assuring a connection between the theory and the practice through continuous reflections all throughout the Project. The data was collected by participant observation, of the Logbook, photographic records and production activities, both individually and in groups.

The results obtained demonstrate the possibility to source on the children's interest, building and making use of certain materials that benefit the Mathematic learning process, associating concepts, the reflection on one's own thoughts, amplifying the strategies and possible resolutions of one problem, established on a comprehension-based learning process.

Key-words: General Processes; Problem Solving; Singapore Math.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	III
RESUMO	V
ABSTRACT	VI
ÍNDICE DE TABELAS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I: CONTEXTO DE INTERVENÇÃO E DE INVESTIGAÇÃO	4
1.1 CARATERIZAÇÃO DO CONTEXTO EM PRÉ-ESCOLAR	4
1.1.1 CARATERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO	4
1.1.2 ESPAÇO EDUCATIVO	4
1.1.3. CARATERIZAÇÃO DO GRUPO DE CRIANÇAS	5
1.1.4 ROTINAS DIÁRIAS	5
1.2 CARATERIZAÇÃO DO CONTEXTO EM 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO	6
1.2.1 CARATERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO	6
1.2.2 ESPAÇO EDUCATIVO NO ENSINO PRESENCIAL	6
1.2.3. CARATERIZAÇÃO DO GRUPO DE CRIANÇAS	7
1.2.4 ROTINAS DIÁRIAS NO ENSINO A DISTÂNCIA	8
1.3 PERTINÊNCIA DO TEMA DE ACORDO COM OS CONTEXTOS	9
CAPÍTULO II: ENQUADRAMENTO TEÓRICO	12
2.1. PROCESSOS GERAIS EM MATEMÁTICA, NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR E NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO	12
2.2. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	16
2.2.1 MÉTODO DE SINGAPURA	23
· CONTRIBUTO DE JEROME BRUNER	26
· CONTRIBUTO DE ZOLTÁN DIENES	28
· CONTRIBUTO DE RICHARD SKEMP	29
2.3. MATERIAIS DIDÁTICOS	32
CAPÍTULO III: METODOLOGIA	35
3.1 INVESTIGAÇÃO QUALITATIVA	35
3.2 TÉCNICAS DE RECOLHA DE DADOS	36
3.3 FASES DO PROJETO DE INTERVENÇÃO	38

FASES DO PROJETO DE INTERVENÇÃO REALIZADO NO ÂMBITO DO PRÉ-ESCOLAR	39
FASES DO PROJETO DE INTERVENÇÃO REALIZADO NO ÂMBITO DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO	42
<i>CAPÍTULO IV: DESCRIÇÃO DAS TAREFAS IMPLEMENTADAS E ANÁLISE DE DADOS</i>	47
4.1 INTERVENÇÃO NO ÂMBITO DO PROJETO EM CONTEXTO DE PRÉ-ESCOLAR	47
1.ª TAREFA: “AO ENCONTRO DA MÚSICA”	47
2.ª TAREFA: ESCOLHA	49
3.ª TAREFA: CONSTRUÇÃO DOS INSTRUMENTOS.....	52
4.ª TAREFA: CLASSIFICAÇÃO.....	57
5.ª TAREFA: ASSOCIAÇÃO	60
4.2 INTERVENÇÃO NO ÂMBITO DO PROJETO EM CONTEXTO DE 1.º CICLO	63
1.ª TAREFA: PROBLEMA N.º1	64
2.ª TAREFA: PROBLEMA N.º2.....	71
3.ª TAREFA: PROBLEMA N.º3	76
4.ª TAREFA: PROBLEMA N.º 4.....	78
5.ª TAREFA: PROBLEMA N.º 5.....	82
<i>CAPÍTULO V: CONCLUSÕES</i>	87
5.1 BALANÇO GERAL DA INTERVENÇÃO	87
5.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
<i>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	93
<i>ANEXOS</i>	99
ANEXO 1	99
• DESAFIO 2: CAPÍTULO II E RESPETIVO “ESPACINHO DAS MEMÓRIAS”	99
ANEXO 2	104
• EXEMPLO “ESPACINHO DAS MEMÓRIAS”	104
ANEXO 3	105
• PROBLEMA N.º2 (ESTRUTURA)	105
ANEXO 4.....	108
• PROPOSTA DE CORREÇÃO PROBLEMA N.º 4.....	108
ANEXO 5	109
• TABELA PARA A ESCRITA POR EXTENSO DO NÚMERO PRESENTE NO TEXTO.....	109
ANEXO 6	110
• OUTRAS POTENCIALIDADES DO <i>TANGRAM</i>	110

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Fases do Projeto de Investigação realizadas no âmbito do Pré-Escolar.....	41
Tabela 2: Fases do Projeto de Investigação realizadas no âmbito do 1.º Ciclo do Ensino Básico.....	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Modelo Pentagonal do Ensino da Matemática em Singapura. (adaptada de MES, 2012)	24
Figura 2: Decorrer da atividade: Apresentação audiovisual e exploração do tema.....	48
Figura 3: Momento de reciclagem protagonizado pelas crianças.....	48
Figura 4: Exemplos de instrumentos/ modelos que poderão ser construídos e a sua exploração.....	49
Figura 5: Escolha/gráfico.....	50
Figura 6: Materiais/Classificação	54
Figura 7: Materiais/ Classificação (identificar um critério).....	55
Figura 8: Encontrar o critério já estabelecido.....	55
Figura 9: "Para cima"	56
Figura 10: "Para baixo"	56
Figura 11: O pacote vazio em cima do pacote cheio.....	56
Figura 12: Pintura	57
Figura 13: Contorno dos objetos e contacto com diversas figuras geométricas.....	57
Figura 14: Agrupamento dos instrumentos segundo o critério escolhido pelas crianças	59
Figura 15: Identificar o critério já estabelecido.....	59
Figura 16: Tabela utilizada para estimular o processo de associação.....	61
Figura 17: Problema n.º1	64
Figura 18: Resolução da aluna Maria	65
Figura 19: Resolução do Francisco e da Margarida	66
Figura 20: Resolução Maria	67
Figura 21: Proposta de resolução- Relação entre o todo e o número de partes.....	68
Figura 22: Resolução Ana	69
Figura 23: Outra forma de representação da mesma fração	70
Figura 24: Problema n.º2	71
Figura 25: Exemplos de outras resoluções	73
Figura 26: Resolução Margarida	74
Figura 27: Proposta de correção do problema n.º2	75

Figura 28: Problema n.º3;	76
Figura 29: Resolução do Tomás e do João	77
Figura 30: Exercício de leitura de um número	78
Figura 31: Problema n.º4	78
Figura 32: Resolução da Joana e do António	79
Figura 33: Exploração do <i>Tangram</i>	81
Figura 34: Problema n.º5	83
Figura 35: Resolução do João	85
Figura 36: Resolução da Teresa	85

“A EDUCAÇÃO É A ARMA
MAIS PODEROSA PARA
MUDAR O MUNDO.”
NELSON MANDELA

INTRODUÇÃO

O presente Relatório insere-se no âmbito da Unidade Curricular Estágio e reporta-se às Práticas de Ensino Supervisionadas I e II, referente ao segundo ano do mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, no ano letivo de 2019/2020.

A construção do Relatório de Estágio consiste no desenvolvimento de todo o Projeto de Intervenção Pedagógica, os suportes teóricos seguidos para a estruturação e realização do Projeto, bem como, a sua análise e reflexão. O Projeto surgiu após a realização de um período de observação reflexiva em contexto de Educação Pré-Escolar e em contexto de 1.º Ciclo do Ensino Básico. Após a observação e reflexão nos contextos de estágio resolvi desenvolver um Projeto que promovesse o domínio da Matemática, uma vez que se revelou um domínio de pouco relevância nas rotinas dos dois grupos de crianças: no Pré-Escolar devido à falta de incentivo na aprendizagem desta componente no quotidiano das crianças e, no 1.º Ciclo do Ensino Básico, devido à falta de motivação na sua aprendizagem. A par desta característica também se realça o desenvolvimento das noções e do gosto por esta Área, que devem ser estimulados precocemente.

Atendendo a estas considerações e à importância que a Matemática tem na compreensão do Mundo e do nosso quotidiano, a escolha do tema recaiu sobre o Domínio da Matemática. Assim, é fulcral destacar a importância da Matemática, uma vez que faz parte da vida, está muito presente no nosso quotidiano e “é indispensável a uma compreensão adequada de grande parte dos fenómenos do mundo que nos rodeia” (Bivar, Grosso, et al., 2013, pág.2). Deste modo, pretendeu-se estimular a sua aprendizagem, de uma maneira significativa, contextualizada e contínua, como maneira de incentivar as crianças para o gosto pela mesma, fazendo com que as mesmas compreendam os conceitos e conteúdos a serem explorados, para que os possam utilizar com consciência no seu dia a dia. Assim, num olhar sobre a faixa etária do Pré-Escolar tenciona-se integrar a Matemática no quotidiano das crianças e, segundo as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE), “o desenvolvimento de noções matemáticas inicia-se muito precocemente (...) é necessário dar continuidade a estas aprendizagens e apoiar a criança no seu desejo de querer aprender” (Silva, Marques, et.al., 2016, pág.74). No que diz respeito ao contexto do 1.º Ciclo do Ensino Básico é essencial que se cultive de forma progressiva, aquilo que é a Matemática e o que nos pode oferecer. Deste jeito, pretende-se atender aos interesses dos alunos articulando com o ensino da Matemática, de maneira a cativá-los para a sua aprendizagem.

Os temas a serem explorados no ramo da Matemática dizem respeito ao desenvolvimento dos “Processos Gerais” como a “classificação, seriação, resolução de problemas, raciocínio e a comunicação” (Silva, Marques, et al., 2016, pág.74), analisando e destacando a importância de cada processo na aprendizagem das crianças. A exploração dos temas será fundamentada por uma adaptação reflexiva do Método de Singapura, de maneira a proporcionar aprendizagens integradoras e significativas. Neste Método, a Resolução de Problemas ocupa uma posição central, destacando-se pela aprendizagem através do concreto (materiais didáticos), o desenvolvimento da comunicação e do raciocínio que contribuem para uma progressão em espiral dos conceitos. No documento “Mathematics Syllabus – Primary One to Four” (MES, 2012), do Ministério de Educação de Singapura, encontramos uma sistematização da estrutura curricular de Singapura, estrutura que serviu de suporte a todo este estudo.

Note-se que, apesar de ser dada grande importância à Matemática é relevante referir que a Intervenção abarcará todas as Áreas de Saber previstas no Pré-Escolar e todas as Áreas de Conteúdo delineadas no 1.º Ciclo do Ensino Básico, desenvolvendo atitudes de interesse pelas várias áreas, de uma maneira interligada.

De acordo com as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar, o domínio da Matemática faz parte da Área de Expressão e Comunicação e, neste seguimento, um dos objetivos principais da comunicação e aprendizagem da Matemática é “o seu papel enquanto linguagem que contribui para que a criança possa interpretar e falar sobre o mundo e a vida do dia-a-dia, embora em simultâneo seja reconhecido o papel da Matemática na estruturação do pensamento” (Silva, Marques, et. al., 2016, pág.22). Assim, tanto na idade Pré-Escolar, como em contexto de 1.ºCiclo, a Matemática assume-se como uma linguagem capaz de ajudar a criança a interpretar o mundo e a estabelecer conexões e relações que lhe permitam pensar sobre as situações. A estruturação do pensamento será estimulada através da promoção de momentos de reflexão e comunicação que permitam à criança pensar, refletir, analisar, estruturar e dar sentido ao seu pensamento.

Como mencionado anteriormente, o desenvolvimento das noções matemáticas e o gosto por este tipo de linguagem deve ser estimulado precocemente e, tal como referido no documento curricular de Silva, Marques, et al. (2016): “os conceitos matemáticos adquiridos nos primeiros anos vão influenciar positivamente as aprendizagens posteriores e que é nestas idades que a educação matemática pode ter o seu maior impacto” (pág.74).

Este Relatório encontra-se estruturado em cinco capítulos gerais, onde se encontram contemplados todos os aspetos necessários para a elaboração e posterior reflexão da intervenção realizada nesta prática. De seguida, será apresentada uma breve síntese sobre cada capítulo.

Inicia-se com a Introdução onde se apresenta a relevância deste estudo, o que levou ao seu desenvolvimento e quais os temas que se pretenderam explorar nos dois contextos.

O Capítulo I, corresponde à caracterização dos dois contextos onde decorreram as práticas e, logo após esta descrição será evidenciada a pertinência do tema, isto é, quais foram os caminhos encontrados para explorar o Domínio da Matemática em ambos os contextos e onde serão fundamentados os objetivos de Investigação e de Intervenção que se pretendem alcançar. É importante mencionar que a Prática desenvolvida em contexto de 1.º Ciclo do Ensino Básico sofreu diversas limitações, devido ao estado de Pandemia provocado pela COVID-19, em todo o Mundo. O Projeto necessitou de reformulação e sofreu alterações, contudo, dentro das possibilidades encontradas conseguiu-se dar continuidade aos objetivos traçados inicialmente. Esta componente será apresentada com maior detalhe ao longo deste Relatório.

O Capítulo II, refere-se ao Enquadramento Teórico face ao tema a desenvolver. Este capítulo está subdividido em quatro tópicos pertinentes e lógicos no desenvolvimento de todo o estudo. Ao longo dos dois períodos de intervenção, a teoria analisada foi sendo, constantemente, refletida e pensada, de maneira a dar respostas às crianças, aos seus interesses, curiosidades e problemáticas.

No que diz respeito ao Capítulo III é apresentada a Metodologia adotada para o desenvolvimento desta investigação. É parte integrante deste ponto, as Técnicas e Recolha de Dados necessários para fundamentar todo o Projeto de Intervenção e as fases seguidas na sua implementação. Neste capítulo são apresentadas as fases trilhadas para a implementação do projeto e, no que diz respeito ao contexto de 1.º Ciclo do Ensino Básico são referidas as alterações realizadas, devido à mudança de contexto.

No Capítulo IV é realizada a Descrição das Tarefas Implementadas e a Análise de Dados, em ambos os contextos. Neste capítulo são evidenciados os diálogos com as crianças, as aprendizagens, as suas intervenções, opiniões, imagens e os processos de desenvolvimento da Intervenção.

Por fim, o Capítulo V corresponde ao desenlace de toda a análise reflexiva deste estudo, onde serão apresentadas as conclusões, as principais aprendizagens, limitações e a importância de todo o processo deste Projeto de Intervenção e Investigação Pedagógica.

CAPÍTULO I: CONTEXTO DE INTERVENÇÃO E DE INVESTIGAÇÃO

1.1 CARATERIZAÇÃO DO CONTEXTO EM PRÉ-ESCOLAR

1.1.1 CARATERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

No que diz respeito ao primeiro local onde decorreu a implementação do Projeto de Intervenção Pedagógica é importante referir que se trata de uma instituição inovadora que dá primazia às artes, às novas tecnologias, à alimentação saudável, ao envolvimento das famílias com a ação educativa adaptando-se, assim, às crianças e ao seu quotidiano. A instituição é constituída por cinco salas de Creche e seis salas de Educação Pré-Escolar. Para além do seu corpo de funcionários permanente possui, ainda, apoio especializado como: nutricionista, psicóloga, terapeuta da fala, médico, fisioterapeuta, professor de música e de dança e uma equipa de controlo e higiene alimentar.

O Projeto Pedagógico da Instituição reflete-se no uso das novas tecnologias e denomina-se: “Ligados à corrente: Saber ligar e desligar!”. O papel ativo da criança é o mote para a orientação deste projeto. Assim sendo, torna a criança o sujeito ativo no seu processo de desenvolvimento e aprendizagem afirmando que é fulcral o brincar para o desenvolvimento social, físico, emocional e intelectual da mesma. Um projeto para as crianças, mas com o intuito de também alertar os pais para que, em conjunto, saibam “ligar e desligar!”. Deste modo, pretendem acompanhar o avanço da sociedade e, assim, conceder o devido valor às novas tecnologias, de uma maneira equilibrada e não as menosprezar por completo. O Projeto Pedagógico da Instituição foi relevante para a idealização das atividades no âmbito deste Projeto de Intervenção Pedagógica, uma vez que se pretendeu dar ênfase à participação e à voz das crianças juntamente com a colaboração das famílias e a inclusão de momentos tecnológicos.

1.1.2 ESPAÇO EDUCATIVO

O espaço interior é amplo, acolhedor, iluminado e é de salientar que este espaço se encontra bem equipado, em boas condições, possuindo uma grande diversidade de materiais o que permite à criança o contacto com diferentes objetos, possibilitando o desenvolvimento de várias capacidades e aprendizagens. Este espaço encontra-se organizado em áreas de interesse para a criança, denominadas por: Área da Biblioteca, Área do Jogo, Área das Construções, Área da Cozinha, Área da Pintura, Área do Desenho e Área do Computador. Acrescento, ainda, a boa visibilidade, disposição e acessibilidade dos materiais que se traduz num ambiente organizado e arrumado, o que permite à

criança fazer a gestão das suas brincadeiras e de arrumar os materiais que utilizou, de uma forma autónoma e simples.

É importante mencionar que o Modelo Curricular seguido para sustentar as práticas educativas da instituição e que se pretendeu seguir ao longo deste Projeto designa-se por Modelo Curricular *HighScope*. Os princípios básicos do currículo Pré-Escolar *High-Scope* caracterizam-se pela “aprendizagem através da ação”, a importância da “interação adulto-adulto” e “adulto-criança”, a presença de uma “rotina diária consistente” (ciclo “planear-fazer-rever”) e, por fim, a avaliação de todos os momentos (Hohmann, Weikart et al., 1997, pág.9).

1.1.3. CARATERIZAÇÃO DO GRUPO DE CRIANÇAS

Este primeiro momento da intervenção foi realizado com um grupo de crianças de 3 anos, composto por 22 crianças, das quais 13 são rapazes e 9 são raparigas. O grupo sofreu algumas alterações em relação ao ano anterior correspondente à saída de duas crianças, à entrada de quatro e, também, à mudança de educadora e auxiliar. A mudança de educadora e de auxiliar faz parte de um dos princípios pelos quais se rege a instituição, com o objetivo de fazer com que as crianças conheçam toda a comunidade educativa passando por várias adaptações ao longo dos anos. Esta mudança exige, a cada novo ano, períodos de adaptação longos.

No que diz respeito à interação adulto-criança, a ação educativa é promovida através de um ambiente favorável para as crianças, onde estas se sentem seguras e apoiadas. Quanto à interação criança-criança existem momentos de cooperação e partilha, contudo é de notar, em certas situações, a necessidade de intervenção do adulto para que a criança consiga resolver pequenos conflitos que surgem no dia-a-dia. Os aspetos como a oralidade, o respeito pelo outro, as comunicações entre grupo necessitam ser desenvolvidas, de uma maneira contínua e natural, tal como deve ser estimulado nesta idade.

Foi possível observar no decorrer do quotidiano que o grupo de crianças revela interesse pela Área da Cozinha, do Quarto e da Pintura, mostrando maior interesse pelo subdomínio das Artes Visuais, da Música e das Tecnologias.

1.1.4 ROTINAS DIÁRIAS

Tal como nos mostra o Modelo Curricular *High Scope* a presença de uma rotina bem delineada e com sentido para a criança revela fortes potencialidades para o seu desenvolvimento e aprendizagem. Assim sendo, as rotinas vividas por este grupo de crianças são consistentes e apresentam, no seu decorrer, um seguimento lógico e educativo. Começam pelos “bons dias”

seguindo-se o planeamento, realizado pelas crianças, sobre as diversas áreas, onde as mesmas escolhem o que desejam fazer e brincar; a meio da manhã acontece o reforço do pequeno almoço e, logo após a este momento, surgem atividades intencionais, propostas pela educadora. É importante mencionar que foi esta hora que se destinou ao desenvolvimento deste Projeto. Logo depois sucede-se a hora do almoço e, em seguida, a higienização e hora do sono. Após a hora do sono, as crianças lancham e brincam ou continuam a realizar as atividades propostas na parte da manhã.

1.2 CARATERIZAÇÃO DO CONTEXTO EM 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

1.2.1 CARATERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

Relativamente à instituição onde decorreu o segundo momento desta Prática de Ensino Supervisionada trata-se de uma escola pública que pertence a um agrupamento de Escolas totalmente vertical o que permite uma maior partilha de experiências que enriquecem o processo de ensino-aprendizagem de todos os alunos. O edifício em que se situa é do tipo Plano Centenário com quatro salas de aula e alberga 4 turmas, do 1.º ao 4.º ano. A escola dispõe de uma sala convívio/multifunções, que serve o ATL e de recreio em dias de chuva e, possui, ainda, dois espaços intitulados de: “Cantinho dos Jogos”. Fazem parte do corpo de funcionários da ação educativa os quatro professores titulares de cada turma, quatro funcionários auxiliares que supervisionam os intervalos e auxiliam a ação educativa sempre que necessário e para além destes deslocam-se à escola, uma vez por semana, dois professores de robótica, um professor de inglês e um professor de ciências experimentais.

É de salientar que na escola se desenvolvem dois projetos: “Eco-escolas” e um outro relacionado com a Programação Robótica. A dedicação dos alunos e o desenvolvimento destes projetos levaram a que a escola fosse distinguida, pela *Leya*, com dois selos de “Escola Amiga da Criança”, assegurando que é uma instituição onde é promovido um desenvolvimento feliz dos alunos em contexto escolar.

1.2.2 ESPAÇO EDUCATIVO NO ENSINO PRESENCIAL

No que diz respeito à sala de aula, é acolhedora, bem iluminada e as paredes encontram-se revestidas por trabalhos escritos, de investigação e de expressão artística realizados pelos alunos. As mesas estão dispostas em forma de “U” sendo que quem ocupa a parte da frente da sala são os

alunos que apresentam menor motivação para a aprendizagem, tendo como objetivo uma maior facilidade de apoio destes alunos, no decorrer das práticas.

No decorrer das práticas educativas recorria-se à utilização do manual, de fichas e, sempre que possível, à exploração de *quizz* e das novas tecnologias. As Áreas de Conteúdo de Matemática e Português eram lecionadas na parte da manhã, sendo que na parte da tarde eram lecionadas as restantes Áreas, cada uma com o respetivo professor. É de notar que no decorrer do ensino presencial eram promovidas diversas conversas entre todos e os aspetos do quotidiano eram refletidos e utilizados para explicar determinados conteúdos. Apesar do ensino das Áreas de Conteúdo acontecerem de maneira isolada, existia sempre cuidado em articular os conteúdos lecionados com as restantes Áreas a promover.

Após dois meses de observação e implementação de algumas intervenções, o contexto descrito foi drasticamente alterado, uma vez que o ensino passou a ser a distância, a partir de casa, devido à situação de Pandemia provocada pelo Covid-19. A mudança para este segundo contexto ocorreu pouco antes da intervenção e implementação deste Projeto. Assim sendo, e uma vez que as aprendizagens não poderiam terminar, todo o Projeto de Intervenção necessitou de mudanças de acordo com o novo contexto. Deste modo, no Ensino a Distância as aprendizagens continuaram através de aulas por videoconferência e a turma foi dividida em dois grupos.

1.2.3. CARATERIZAÇÃO DO GRUPO DE CRIANÇAS

A Prática no 1.º ciclo do Ensino Básico desenvolveu-se numa turma de 4.º ano constituída por 26 alunos, onde 11 pertencem ao sexo feminino e 15 ao sexo masculino. A relação professor-aluno mostra-se consistente, existindo um bom relacionamento entre todos, sendo que a professora titular acompanha este grupo de crianças desde o 1.º ano. Quanto à relação entre alunos é de notar a cooperação e interajuda no decorrer das atividades, contudo existem momentos de conflito e necessidade de se incentivar o respeito pelo outro.

A turma apresenta diferentes ritmos de aprendizagem, mostrando-se heterogénea no que diz respeito à motivação e disposição para a aprendizagem. Quanto aos aspetos comportamentais do grupo, o mesmo nem sempre revela comportamentos adequados e, por vezes, mostra-se pouco participativo. É de notar que o grupo gosta de aprender, mas, por vezes, revela pouco interesse no decorrer das atividades.

Durante o período de observação e interação nas aulas presenciais foi possível reunir um conjunto de interesses deste grupo de crianças. Assim sendo, o grupo revela interesse pela área de

Português, do Estudo do Meio, mais especificamente a Natureza, o Sistema Solar e, também, pela Área das Expressões Artísticas.

Tal como referido anteriormente, a mudança para o segundo contexto iniciou-se pouco antes da intervenção e implementação deste Projeto quando surgiu a situação de pandemia.

O novo início foi bastante complicado, porém as razões dessas dificuldades são presumíveis, uma vez que era tudo novo para todos. Alguns dos alunos sentiam dificuldade em estar concentrados, pelo que foi necessário encontrar estratégias para que todos conseguissem conversar e interagir durante a aula. Assim, no início da aula era dado um tempo para que os alunos pudessem conversar e partilhar as suas experiências. Logo depois, era promovida uma conversa sobre o Projeto de Intervenção em causa. No decorrer das aulas foi possível notar uma evolução de grande parte dos alunos. Percebeu-se que com toda a situação os problemas comportamentais do grupo diminuíram e o sentido de responsabilidade foi aumentando gradualmente. Contudo, ainda se sentia, por parte de alguns alunos, algum receio/inibição em responder às questões colocadas no decorrer da aula.

1.2.4 ROTINAS DIÁRIAS NO ENSINO A DISTÂNCIA

Neste Ensino a Distância, as planificações das atividades foram fornecidas aos alunos na semana anterior à sua realização. Os tempos estavam definidos e a ordem de trabalhos era sugerida pela professora titular, como maneira de dar continuidade às rotinas dos alunos. Os planeamentos das atividades da semana seguiam a seguinte ordem de trabalhos:

-Segunda-feira: destinada às atividades de Português, através de vídeos, realizados pela professora titular;

-Terça-feira: as atividades de Estudo do Meio com recurso, na maior parte das vezes, ao manual;

-Quarta-feira: atividades de Matemática promovidas através de vídeos realizados pela professora titular, plataformas interativas e livro de fichas;

-Quinta-feira: domínio das Expressões Artísticas e Físico motoras, através de vídeos e a reprodução de trabalhos manuais; e os Desafios no âmbito deste Projeto de Intervenção Pedagógica;

-Sexta-feira: inglês, atividades com suporte no manual;

Foi possível continuar pontualmente alguns projetos na qual a turma estava envolvida, como por exemplo, o facto de pertencerem a uma “Eco-Escola”, uma vez que este sentido protetor e amigo

do ambiente continuou presente no cotidiano dos alunos. Posto isto, as atividades para a implementação deste projeto ficaram limitadas e existiu a necessidade de elaborar um plano de intervenção mais simples e apenas com uma Tarefa por semana. As intervenções iniciaram-se um mês após a afirmação de estado de pandemia

As aulas por videoconferência realizaram-se com metade da turma em apenas dois dias, segunda e terça feira, às quais tive a oportunidade de assistir. Nos restantes dias realizou-se um acompanhamento em grupos de cinco, como maneira de dar mais atenção às dificuldades sentidas de cada aluno. Nas aulas após a entrega das Tarefas refletia-se sobre os Problemas propostos e forneciam-se *feedbacks* sobre as resoluções e as próximas tarefas. As correções individuais foram enviadas depois desta aula. A par deste ensino recomendou-se a visualização e o acompanhamento da “Telescola: #EstudoEmCasa”.

1.3 PERTINÊNCIA DO TEMA DE ACORDO COM OS CONTEXTOS

O desenvolvimento dos Processos Gerais e da aprendizagem da Matemática foi estimulado de maneira distinta nos dois contextos, contudo pretendeu-se promover uma aprendizagem significativa para a criança, com valor e compreensão.

O reconhecimento da criança como sujeito e agente do processo educativo implica partir do que esta propõe, dos seus interesses, dos seus processos de aprendizagem, nomeadamente no âmbito da matemática, e reconhecer, igualmente, a sua capacidade de construir o seu desenvolvimento e aprendizagem (Silva, Marques, et al., 2016). Segundo Sergio Lorenzato (2006), durante todo o processo de ensino deve-se “auscultar o aluno e a vivência do grupo” (pág.24), partindo daquilo que a criança sabe e o que conhece. O educador/professor apenas proporciona experiências e atividades para permitir essa construção. O educador/professor pensa nas atividades a propor à criança, a partir do seu nível de desenvolvimento, dos seus interesses e curiosidades, tendo como objetivo final contribuir para o desenvolvimento da própria criança, estimulando-a e incentivando-a.

Deste modo, depois do período de observação, em contexto de Pré-Escolar pretendeu-se valorizar o papel da Matemática ligando-o a um Domínio de maior interesse para o grupo de crianças, o subdomínio da Música. Sendo assim, aliou-se o Domínio da Matemática ao Subdomínio da Música e objetivou-se a criação de instrumentos musicais, visto que durante uma conversa em grande grupo surgiu interesse das crianças em possuírem instrumentos. Pretendeu-se através da construção de

instrumentos e da promoção de situações desafiadoras, o desenvolvimento dos “Processos Gerais” como a classificação, seriação, raciocínio promovendo o desenvolvimento da oralidade. Neste seguimento, foi importante ter em consideração a reflexão sobre o Modelo Curricular *High Scope*, uma vez que estimula a aprendizagem pela ação da qual faz parte a “ação direta sobre os objetos, reflexão sobre as ações, motivação intrínseca e resolução de problemas (Hohmann, Weikart et al., 1997, pág.9).

No contexto do 1.º Ciclo pretendeu-se motivar os alunos para a aprendizagem da Matemática através de uma outra Área de interesse para o grupo de crianças, a Área de Português. Deste modo, projetou-se a exploração de uma obra literária, uma vez que os alunos demonstravam grande interesse pela literatura. A escolha recaiu na obra “O Príncipezinho”, de Saint-Exupéry. Usando a obra literária como contexto, foi explorada a Resolução de Problemas. Na Resolução de Problemas foi relevante abordar e debater as várias maneiras de pensar, valorizando, deste modo, o raciocínio e a comunicação dos alunos.

Neste processo de aprendizagem pretendeu-se partir sempre dos interesses e motivações da criança, promovendo a exploração de situações concretas e a manipulação de diversos materiais, tornando a aprendizagem divertida, motivadora e acima de tudo significativa. Assim sendo, pretende-se investigar sobre o desenvolvimento dos Processos Gerais na faixa etária do Pré-Escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico, de um modo contextualizado, baseado nos pressupostos científico-pedagógicos implícitos no Método de Singapura. Pretende-se, também, compreender de que maneira é que esta temática pode ser estimulada em diferentes faixas etárias e quais os métodos mais viáveis e criativos para a sua exploração. Em seguimento destas componentes, os **objetivos de intervenção** delineados para o desempenho deste estudo são transversais aos dois momentos da Prática e consistem em:

- Respeitar os interesses e necessidades do grupo;
- Proporcionar aprendizagens significativas e motivadoras através do Método de Singapura;
- Despertar o gosto pela Matemática e por todas as Áreas Curriculares;
- Criar dinâmicas em grupo incentivando à partilha, interajuda e comunicação.

No que diz respeito à parte investigativa, os **objetivos de investigação** que se pretendem alcançar para fundamentar a Prática são:

- Analisar o contributo do uso de Materiais na aprendizagem dos Processos Gerais;
- Analisar/Identificar as estratégias utilizadas pelos alunos do 1.º Ciclo na Resolução de Problemas;

Deste modo, visto que o Método de Singapura integra estas componentes surgiu a questão de investigação:

- De que modo pode ser estimulada a aprendizagem da Matemática recorrendo aos princípios teórico-metodológicos do Método de Singapura?

CAPÍTULO II: ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1. PROCESSOS GERAIS EM MATEMÁTICA, NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR E NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

No processo de aprendizagem terá de ser dada atenção quer à “disposição de aprendizagem” como: “a curiosidade, imaginação, atenção” (Silva, Marques, et.al., 2016, pág.74), quer ao conjunto de “processos gerais”, tais como: a “classificação, seriação, raciocínio e resolução de problemas” (pág.74). Os Processos Gerais são transversais e essenciais à abordagem da matemática (Silva, Marques, et al., 2016), dado que estão na base de conceitos mais avançados. São, também, potenciadores da aprendizagem matemática, isto porque são desenvolvidos de forma quase natural. Ainda que inicialmente sejam apresentados de maneira muito simples, à medida que a sua dificuldade vai aumentando, estes processos vão trazendo evolução cognitiva à criança e estimulando o desenvolvimento do raciocínio.

No que respeita à classificação, segundo Silva, Marques, et al. (2016): “(...) classificar implica saber distinguir o que é diferente do que é igual ou semelhante, isto é, ao classificar inclui-se um determinado elemento num conjunto, pela igualdade, e exclui-se, pela diferença.” (pág. 75). As crianças conseguem, desde cedo, organizar objetos tendo em consideração um atributo, e mais tarde, vários atributos. Os primeiros critérios que as crianças dominam são o do tamanho, da cor e da posição (Santos & Teixeira, 2014). O tamanho é o primeiro deles todos, pois pode ser manipulável: se as crianças segurarem em objetos iguais, mas de tamanhos diferentes, para além de visualizarem essa diferença também a conseguem sentir (Santos & Teixeira, 2014). No entanto, dada a relatividade do tamanho, ou seja, um objeto pode ser grande ou pequeno dependendo do que se utiliza como referência de comparação, a distinção dos objetos considerando esta características torna-se difícil para as crianças mais pequenas (Santos & Teixeira, 2014). Já a classificação por cores verifica-se mesmo antes das crianças saberem os nomes das mesmas, dado que conseguem perceber que os objetos têm cores diferentes (Santos & Teixeira, 2014).

Um outro processo é o de seriação e ordenação, em que as crianças recorrem a diversos atributos, como por exemplo, o tamanho, a espessura, a velocidade, a altura e intensidade do som, entre outros, para ordenar determinados objetos: “as crianças são também capazes de seriar e

ordenar, isto é, reconhecer as propriedades que permitem estabelecer uma classificação ordenada de gradações que podem relacionar-se com diferentes qualidades dos objetos” (Silva, Marques, et al., 2016, pág. 75).

Sendo a Matemática uma disciplina cumulativa, em que as aprendizagens estão todas interligadas e são interdependentes umas das outras, não se pode esperar que a criança comece por desenvolver o raciocínio matemático sem antes dominar uma série de conceitos matemáticos. Neste sentido, o sucesso matemático dos ciclos subsequentes depende da base que é construída na Educação Pré-Escolar ao nível dos Processos Gerais.

A resolução de problemas permite perceber se as crianças se apropriaram das aprendizagens matemáticas, já que isso requer que as crianças considerem uma situação e resolvam o problema. Se a situação problemática possuir relevância para a criança/aluno e se for utilizado algum objeto ou desenho para torná-la um pouco mais concreta, o processo de refletir, explicar e justificar as suas soluções fica mais facilitado.

Para resolver um problema, ou situações do quotidiano, existe o desenvolvimento de “processos e capacidades de pensamento” e estes estão presentes quando se “analisa, interpreta, critica ou escolhe” (Vale & Pimentel, 2004, pág. 10). Deste modo, o raciocínio atua e é desenvolvido no decorrer das situações e, assim sendo, para o desenvolvimento do raciocínio são necessárias situações concretas, objetos para que a criança consiga refletir e explorar a situação. De acordo com Silva, Marques et al. (2016, pág. 75): “Comunicar os processos matemáticos que desenvolve ajuda a criança a organizar e sistematizar o seu pensamento e a desenvolver formas mais elaboradas de representação”. Perante esta afirmação é importante referir que a partir da resolução de um problema a criança é desafiada a pensar e a comunicar o seu pensamento. A comunicação do pensamento e a partilha dos vários raciocínios oferecem às crianças diversas formas de pensar, fazendo com que as representações de cada uma se vão modificando e aumentando. Ao mesmo tempo reforça a partilha de vários pontos de vista e a riqueza que estes momentos têm para a estruturação do pensamento, visto que com as diferentes formas de pensar, existe um confronto de ideias que permitem complementar o raciocínio de cada uma. Tal como refere Bruner (1999): “há várias linguagens que estruturam de um modo diferente a realidade, mas qualquer que seja a linguagem afeta o processo cognitivo” (pág. 37). Isto quer dizer que raciocínio e a comunicação desenvolvem-se com a “vivência de situações variadas envolvendo a interpretação de enunciados, a representação e expressão de ideias

matemáticas, oralmente e por escrito, e a sua discussão na turma” (Ponte, Serrazina, et al, 2007, pág.28). Os Processos Gerais tornam-se indissociáveis no processo de aprendizagem da matemática.

Complementando com a linha de pensamento de Boavida e Menezes (2012) é crucial referir que “a ideia de que a exploração e discussão de tarefas cognitivamente desafiadoras que favoreçam a construção de ideias matemáticas poderosas e que incentivem o raciocínio e o pensamento reflexivo, é essencial para que os alunos aprendam Matemática com compreensão” (pág. 288). Ao raciocinar, apresentar os pensamentos ou justificar a forma de pensar exclui a ideia de que a aprendizagem da Matemática é realizada através de treino e de memorização (Cabrita e Fonseca, 2012, pág. 540).

Considerando que os Processos gerais são transversais a todo o ensino e aprendizagem Matemática sendo, por isso, abordados nos Currículos de Ensino Básico e Secundário, achou-se pertinente realizar uma análise retrospectiva aos programas de Matemática do Ensino Básico para perceber a forma como são tratados e denominados esses processos.

Serão evidenciados os objetivos, as finalidades da matemática e a relevância dos Processos gerais a partir do Programa de 2007, do atual Programa e Metas Curriculares da Matemática para o Ensino Básico e do documento intitulado por Aprendizagens Essenciais.

Quanto ao desenvolvimento dos Processos Gerais no 1.º Ciclo do Ensino Básico, foi importante para este estudo recordar o Programa de Matemática para o Ensino Básico, organizado por João Pedro da Ponte, em 2007. As mudanças realizadas por Ponte, Serrazina, et al. (2007) e pela sua equipa ocorreram através da criação de novos objetivos nos conteúdos programáticos, de acordo com o desenvolvimento das capacidades transversais dando, deste modo, um grande destaque a estas capacidades. Assim, o conteúdo de aprendizagem, em cada ciclo, englobava os temas matemáticos e as capacidades transversais a desenvolver. As capacidades transversais designam-se por: “Resolução de problemas, raciocínio matemático e comunicação matemática” (Ponte, Serrazina, et al., 2007, pág.1). Os autores anteriormente mencionados (2007) destacaram o desenvolvimento destas capacidades transversais, afirmando que esta componente deve ser “objeto de aprendizagem pelos alunos, com o mesmo estatuto que os conhecimentos matemáticos” (Canavarro, Albuquerque et al., 2019, pág.42). Os objetivos gerais da matemática propostos neste programa de Ponte, Serrazina, et al. (2007), dizem respeito ao: “desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e atitudes” (pág.4). Deste modo, valoriza as capacidades transversais a desenvolver na aprendizagem, a aquisição de conhecimentos e a promoção de atitudes positivas perante a Matemática.

Na atualidade, os objetivos da Matemática presentes no Programa e Metas Curriculares da Matemática no Ensino Básico apresentam-se na forma de “Desempenhos fundamentais” (Bivar, Grosso, et al., 2013, pág.3) que os alunos devem desenvolver para atingir as finalidades da aprendizagem da Matemática. Estes “Desempenhos fundamentais” são apresentados na forma de verbo e denominados por: “Identificar/designar; Estender; Reconhecer; Saber” (pág.3). Assim, é de frisar que estes desempenhos “devem concorrer, a partir do nível mais elementar de escolaridade, para a aquisição de conhecimentos de factos e de procedimentos, para a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático, para uma comunicação (oral e escrita) adequada à Matemática, para a resolução de problemas em diversos contextos e para uma visão da Matemática como um todo articulado e coerente” (pág. 4). Deste modo, é mais uma vez realçada a importância do desenvolvimento das Capacidades Transversais como um dos objetivos da aprendizagem da Matemática.

Na perspetiva das Metas Curriculares da Matemática no Ensino Básico (Bivar, Grosso, et al., 2013), os “Desempenhos fundamentais” auxiliam na compreensão dos descritores presentes nos objetivos gerais de cada subdomínio. As Capacidades Transversais, como o raciocínio matemático e a comunicação, são referidas nas Metas Curriculares e são entendidas como “capacidades estruturais indispensáveis ao cumprimento dos objetivos elencados, estando contemplados neste documento de forma explícita ou implícita em todos os descritores” (pág.2).

É, ainda, importante referir o contributo das “Aprendizagens Essenciais”, elaboradas em 2018 pelo Ministério da Educação, onde se tentou recuperar muitos dos objetivos estabelecidos no Programa de 2007, destacando, mais uma vez, o valor das Capacidades Transversais. Deste modo, segundo as “Aprendizagens Essenciais” (2018), referente ao 4.º ano de escolaridade, para a “Resolução de Problemas, raciocínio e comunicação” é necessário que:

“Os alunos desenvolvam a capacidade de resolver problemas em situações que convocam a mobilização das aprendizagens nos diversos domínios, e de analisar as estratégias e os resultados obtidos.

Os alunos desenvolvam a capacidade de raciocinar matematicamente, bem como a capacidade de analisar os raciocínios de outros.

Os alunos desenvolvam a capacidade de comunicar em matemática, oralmente e por escrito, e de utilizar a linguagem matemática própria dos diversos conteúdos estudados na expressão e discussão das suas ideias, procedimentos e raciocínios.” (pág. 5).

Como se constata, os Processos Gerais estão presentes em toda a escolaridade e apenas se vão reorganizando, de acordo com o grau de exigência em cada ciclo. A sua relevância na aprendizagem da matemática mantém-se constante e está refletida nos objetivos e finalidades dos programas. Assim, pretendeu-se aliar os Programas e objetivou-se o desenvolvimento e a comunicação dos “processos gerais”, recorrendo à Resolução de Problemas, com olhar atento sobre o raciocínio das crianças, através de situações concretas e contextualizadas, recorrendo à utilização de materiais didáticos, estimulando relações positivas entre o grupo de crianças e perante a aprendizagem da Matemática.

Deste modo, estamos perante a importância do desenvolvimento dos Processos Gerais: a Resolução de problemas, o Raciocínio e a sua Comunicação. Visto que a Resolução de Problemas foi destacada para a promoção dos restantes Processos Gerais será realizada, no ponto a seguir, uma análise acerca deste tema e o modo como foi idealizado para este estudo e, em seguida, a maneira como a Resolução de Problemas está integrada no Currículo de Singapura.

2.2. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Considerando que a Resolução de Problemas é encarada como um “pilare de toda a matemática escolar” (NCTM, 2000, pág.212), e de grande parte da aprendizagem, é necessário criar oportunidades para a Resolução de Problemas, nos vários ciclos de ensino. De acordo com o *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM):

“A resolução de problemas é, para as crianças, uma atividade bastante natural, [...] o desafio é desenvolver as suas inclinações inatas para a resolução de problemas e preservar e estimular uma disposição ou atitude que a valorize. Os professores deverão encorajar os alunos a usar os novos conteúdos matemáticos que estão a

aprender, no sentido de desenvolverem uma vasta gama de estratégias de resolução de problemas, de colocarem (formularem) problemas estimulantes e de aprenderem a analisar e a refletir sobre as suas próprias ideias na resolução de problemas” (NCTM, 2000, pág. 134).

Para cultivar o desejo de querer aprender mais e para fomentar o gosto para a resolução de problemas é necessário que se promova um ambiente rico em atividades e experiências desafiadoras na procura do conhecimento.

Segundo Silva, Marques, et al. (2016), o educador deverá apoiar o desenvolvimento da criatividade e autonomia, idealizando oportunidades para que inventem, expliquem e critiquem (individualmente ou em grupo) as estratégias que utilizaram para resolver determinada situação ou problema, proporcionando também o desenvolvimento da componente reflexiva e da oralidade. Os problemas devem ser bem escolhidos consoante as diversas faixas etárias e, especialmente na idade Pré-Escolar, os conceitos podem ser estimulados através de problemas contextualizados no quotidiano das crianças. Como já referido anteriormente, um dos princípios do Modelo Curricular *HighScope* é a aprendizagem pela ação (Hohmann, Weikart, et al., 1997). Esta aprendizagem implica a exploração direta sobre os objetos e a Resolução de Problemas. “As situações sobre as quais as crianças agem, confrontando o que sabem com o que se deparam, são cruciais para o desenvolvimento das suas capacidades de pensamento e raciocínio” (pág.24).

No Pré-Escolar, é crucial a promoção da Resolução de Problemas de forma contextualizada, de maneira a proporcionar significado para a criança e, conseqüentemente, facilitar a aprendizagem e a resolução do problema (Silva, Marques, et al., 2016). A exploração de situações do dia-a-dia, das brincadeiras, dos materiais permite o desenvolvimento e a descoberta de diversos conceitos. É necessário que o educador estimule a reflexão, a comunicação do pensamento e das estratégias fazendo com que a criança se sinta apoiada e desenvolva o raciocínio (Silva, Marques, et al., 2016). Assim, é importante que as crianças façam uso de objetos, de materiais que tornem concreto o problema, apoiando a sua resolução (Silva, Marques, et al., 2016).

No que diz respeito à Resolução de Problemas no 1.º Ciclo do Ensino Básico, “os alunos devem adquirir desembaraço a lidar com problemas matemáticos e também com problemas relativos a contextos do seu dia-a-dia e de outros domínios do saber. Trata-se de ser capaz de resolver e de formular problemas, e de analisar diferentes estratégias e efeitos de alterações no enunciado de um problema (...) não só é um importante objetivo de aprendizagem em si mesmo, como constitui uma

atividade fundamental para a aprendizagem dos diversos conceitos, representações e procedimentos matemáticos” (Ponte et al., 2007, pág. 8). Assim sendo, a Resolução de problemas possibilita o desenvolvimento de inúmeras aprendizagens e, deste modo, pretendeu-se, durante o processo de Resolução de Problemas, o desenvolvimento de várias componentes nomeadamente a comunicação e o raciocínio com o intuito de aprender Matemática com compreensão.

Deste modo, quando se pensa no ensino da Resolução de problemas, diferentes perspetivas são apontadas. Segundo Schroeder e Lester (1989, citado em Allevato e Vieira, 2016, pág.115), esse ensino pode entender-se como:

- Ensino “sobre” a Resolução de problemas: é dado destaque às heurísticas, ao desenvolvimento de processos gerais que auxiliam os alunos na Resolução de Problemas. Segundo Polya (1975, pág.87), a heurística “procura compreender o processo solucionador de problemas, particularmente as operações mentais, típicas desse processo, que tenham utilidade. Dispõe de várias fontes de informações, nenhuma das quais deve ser desprezada.” Deste modo, heurísticas são as estratégias encontradas durante a resolução de um problema e todas as experiências envolvidas neste processo de raciocínio;

- Ensino “para” a Resolução de Problemas: a Resolução de Problemas não é o foco central deste ensino, mas sim os conteúdos a aplicar, isto é, a Resolução de problemas serve apenas para “transferir os conteúdos aprendidos” (pág.116);

- Ensino “através” da Resolução de Problemas: a Resolução de Problemas e Matemática têm igual importância e integram-se uma na outra. Criar desafios que motivem as crianças para a sua resolução, gerando atitudes positivas face a este domínio, é uma maneira de cativar as crianças para a aprendizagem dos conteúdos e conceitos com compreensão. Em todo o processo até encontrar a resposta do problema, as crianças comunicam, refletem e desenvolvem os seus raciocínios e pensamento crítico consoante as partilhas das várias maneiras de pensar, das diversas ideias. Assim sendo, a promoção destes momentos, adequados ao contexto, permite o desenvolvimento e partilha de raciocínios, a utilização e adequação de estratégias durante a resolução de um problema.

De acordo com Fernandes e Portela (2004), a Resolução de Problemas é vista segundo três perspetivas:

- Como Processo Cognitivo;
- Como Finalidade;

- Como Método de Ensino;

A resolução de problemas é encarada como um processo cognitivo, pois a criança quando se depara com um problema necessita de mobilizar estratégias, raciocínios, “descobrir e identificar os meios necessários” (pág.11) para encontrar a sua solução. O problema tanto pode estar inserido no quotidiano como num contexto intencional de Resolução de Problemas e parte do educador/professor aproveitar todas as situações para a aprendizagem.

Este processo envolve a estruturação e organização do pensamento mediante a situação, a procura de soluções e a decisão. Assim sendo, na sua realização são combinados diversos elementos como:

- “Organização da informação”, após a leitura e contacto com o problema o primeiro passo é estruturar todos os dados presentes;

- “Conhecimento de estratégias”, depois de organizar os dados principais é essencial pensar nas possíveis estratégias;

- “Diferentes formas de representação”, perante a situação que é apresentada, a solução para o problema poderá ter várias formas de representação logo, de acordo com o tipo de problema deve ser escolhida a melhor forma para o representar;

- “Tradução de linguagens” pois, por vezes os problemas possuem linguagem matemática e esta terá de ser traduzida para um modo mais simples, facilitando a interpretação do problema;

- “Aplicação de vários conhecimentos”; depois de recolher, organizar e estruturar toda a informação do problema deverão ser aplicados os conhecimentos necessários para a sua resolução;

- “Tomada de decisões” sobre a resolução mais viável para o problema;

- “Interpretação da solução” em momentos individuais ou em grupo o que proporcionará a partilha e comunicação, duas componentes bastante relevantes no ensino de qualquer conteúdo. (Fernandes & Portela, 2004, pág.11).

A combinação destes elementos passa pela estratégia de cada aluno que, segundo Polya (1975), deve seguir as seguintes etapas:

- 1) Compreensão do problema;
- 2) Perceber os dados do problema e estabelecer um plano;

- 3) Executar o plano;
- 4) Refletir sobre a resolução;

Polya (1975), define o desenvolvimento de estratégias como heurísticas, as capacidades que são importantes o aluno desenvolver (Vale, Pimentel, Barbosa, 2015). Com o desenvolvimento destas capacidades, os alunos estruturam o seu pensamento e o seu raciocínio e vão-se consciencializando das etapas de resolução de um determinado problema para darem sentido e para auxiliar a resolução. Com esta consciência, o aluno vai ganhando confiança na resolução de problemas, fazendo com que ganhe outra disposição para a sua aprendizagem.

A resolução de problemas também é encarada como uma finalidade, uma vez que resulta num processo que possibilita o desenvolvimento da capacidade de pensamento, a sua estruturação e a aquisição de conhecimento durante todo o desenvolvimento da resolução. Também a partilha de ideias e a reformulação de estratégias tornam-se fulcrais na sua aplicabilidade futura, num outro contexto do quotidiano. A promoção da resolução de problemas implica a “mobilização de conhecimentos de factos, conceitos e relações” (Bivar, Grosso, et al., 2013, pág.5) e, deste modo, “apresenta a matemática como uma disciplina útil na vida quotidiana” (Boavida, Paiva, et al., 2008, pág. 14). A Resolução de problemas permite o confronto de ideias e conceitos dentro da Matemática, com as outras áreas de conteúdo e com a aplicação consciente da matemática no dia-a-dia (Boavida, Paiva, et al., 2008). Tal como refere Sousa e Mendes (2017), a resolução de problemas possibilita o desenvolvimento das capacidades pois: “propicia o uso de diferentes representações, incentiva a comunicação matemática, desenvolve o raciocínio e a justificação, permite o estabelecimento de conexões entre diferentes temas da Matemática e entre esta e outras áreas curriculares e, finalmente, mostra a utilidade da Matemática na vida de todos os dias” (pág.245).

Finalmente, a resolução de problemas pode ser encarada como um método de ensino que envolve a descoberta e exploração de conceitos através de um processo de gestão e combinação das capacidades cognitivas e de um conjunto de ações, como referido anteriormente. O problema pode ter várias maneiras de resolução, porém, todas elas têm o objetivo de fazer com que a criança pense, explore e vá reformulando o seu pensamento, aplicando os procedimentos necessários e retirando os conhecimentos de cada processo de resolução. Para que a aprendizagem seja significativa é fulcral que a criança interprete as suas resoluções e que as comunique com os outros, como maneira de partilhar e adquirir conhecimento e novas maneiras de resolver o mesmo problema.

Contudo, a Resolução de Problemas e a Matemática são encaradas como algo difícil de aprender e ensinar. Como refere Schoenfeld (1992, citado por Fernandes & Portela, 2004), a dificuldade na resolução de problemas reside na compreensão dos mesmos. Assim, é fundamental que a criança compreenda os problemas com os quais se confronta. Para tal, a criança necessita relacionar conceitos e pôr em prática outros conhecimentos. Esta compreensão vai sendo desenvolvida através da prática reflexiva e da promoção da partilha de ideias e pensamentos. Uma outra dificuldade apontada pelos mesmos autores diz respeito à conceção dos alunos sobre esta temática. Na maioria dos casos, os alunos veem a resolução de problemas com um único tipo de resposta. Logo, pretende-se desmistificar este tipo de conceções e levar os alunos a pensar sobre o problema e os vários tipos de resolução.

Para fomentar o gosto pela Resolução de Problemas deve-se atender às características e interesses do grupo em questão, mas também ao tipo de problema a implementar. Existem diversos tipos de categorização de problemas (Lampert, 2001; Smole e Diniz, 2001; Vale e Pimentel, 2004; Huete e Bravo, 2006), mas para este estudo interessa destacar a classificação seguinte, que tem em conta o enunciado e os processos de resolução. Assim, estamos perante: problemas de cálculo, problemas de processo, problemas de conteúdo e problemas abertos (Boavida, Paiva, et al., 2008).

1. **Problemas de cálculo:** podem ser resolvidos através de algoritmos ou outras operações, após a compreensão do enunciado, o aluno deverá pensar sobre a melhor maneira de resolver o problema;

2. **Problemas de processo:** é necessário pensar nas estratégias, nas heurísticas para a resolução do problema e explorar os dados e conceitos do problema através da formulação de esquemas, desenhos ou outras representações, tornando o problema mais simples, de melhor compreensão. Este tipo de problemas é promovido com o intuito de desenvolver diversas capacidades;

3. **Problemas de conteúdo:** na resolução deste tipo de problemas é necessário recorrer à abordagem dos conteúdos, de conceitos, à sua compreensão e posterior utilização para dar resposta ao problema;

4. **Problemas abertos:** permitem vários tipos de resolução e promovem o “desenvolvimento do raciocínio, do espírito crítico e da capacidade de reflexão” (pág.20).

Para o desenvolvimento deste estudo é importante referir uma outra categorização de problemas, referida por Smole e Diniz (2001). Existem problemas convencionais, ligados a um determinado conteúdo e, na sua generalidade, de resposta numérica e existem problemas não-

convencionais, aqueles que possuem mais do que uma solução. De acordo com Smole e Diniz (2001) é essencial não promover apenas os problemas convencionais, uma vez que podem provocar instabilidade e dificuldade na realização de desafios maiores e também pelo simples facto de que o aluno ao não compreender o que é pedido, ou espera pela resposta ou responde mecanicamente, sem perceber o que está a fazer e este não é um dos objetivos. Contudo, os problemas convencionais também podem ser utilizados, logo que contemplem o processo investigativo (Smole & Diniz, 2001).

Faz parte de um problema não-convencional todos os dados necessários para o aluno resolver o seu problema. Deste modo, o aluno contacta com diversos tipos de texto e explora a seleção dos dados mais importantes para o seu processo de resolução, desenvolvendo, assim, espírito crítico e a compreensão do problema. Cada tipo de problema auxilia o aluno a desmistificar algumas ideias sobre a Resolução de Problemas e ao mesmo tempo a adquirir um conjunto de atitudes face ao problema. Assim, em conformidade com Smole e Diniz (2001, pp.109-114), os problemas podem ser:

- “Sem solução” e, deste jeito, consegue-se explorar que numa resolução de problemas nem todos os dados são necessários e que nem todos os problemas têm solução, desenvolvendo o “pensamento crítico”;

- “Com mais de uma solução”, de maneira a que os alunos explorem as suas resoluções e descubram que existe mais do que uma possibilidade de resposta, desfazendo a ideia de que os problemas têm resposta única.

- “Com duas ou mais soluções”, o que leva o aluno a perceber que “resolvê-los é um processo de investigação do qual ele participa como ser pensante e produtor do seu próprio conhecimento”;

- “Com excesso de dados”, onde nem todos os dados presentes no enunciado do problema são necessários para o processo de resolução. Estes problemas auxiliam os alunos a analisar o texto e selecionar aquilo que é importante, mostrando ao aluno o valor da leitura;

- “De lógica” e, estes requerem o desenvolvimento e aplicação do raciocínio dedutivo e permitem o “levantamento de hipóteses, busca de suposições, análise e classificação”. Este tipo de problemas também favorecem o ato de ler e a interpretação de textos;

Em conclusão, os problemas devem ser bem escolhidos e de acordo com o objetivo que se pretende explorar, envolvendo Matemática significativa. Para tal, o professor tem um papel fulcral na escolha dos problemas conforme as diversas faixas etárias, salientando que na idade Pré-Escolar

muitos conceitos podem ser estimulados através de problemas contextualizados no quotidiano das crianças.

2.2.1 MÉTODO DE SINGAPURA

No que diz respeito ao sucesso dos alunos e à preocupação com a sua aprendizagem em Matemática é importante referir o Currículo de Singapura, um dos currículos importantes para o desenvolvimento deste estudo, uma vez que se rege por princípios idênticos aos de Portugal. Assim sendo, os objetivos gerais do Currículo de Singapura são os seguintes: *“acquire and apply mathematical concepts and skills; develop cognitive and metacognitive skills through a mathematical approach to problem solving; develop positive attitudes towards mathematics”* (MES, 2012, pág.7). Entende-se através da análise do Currículo de Singapura que se pretende desenvolver as capacidades e habilidades cognitivas e metacognitivas através de uma abordagem da Resolução de Problemas, com o intuito de dar sentido e de compreender os conceitos e aplicar a matemática no quotidiano através de um ensino que motive a criança e que faça com que o gosto por este domínio seja fomentado. Para tal, assim como nos mostram os vários currículos e documentos analisados anteriormente é necessário olhar para o objetivo a promover, o que irá influenciar na escolha do conteúdo, habilidades e contexto, com a intenção de dar resposta às necessidades específicas de cada criança, consoante os seus interesses, capacidades e curiosidades (MES, 2012). Uma das características seguidas neste currículo é o Modelo Pentagonal do Ensino da Matemática que se associa a um conjunto de conteúdos e competências, de um modo integrador, tendo como foco principal a Resolução de Problemas e que será evidenciado de seguida.

O ensino da Matemática em Singapura segue um Modelo Pentagonal que tem como foco central a Resolução de Problemas. Com a exploração deste método objetiva-se a promoção de aprendizagens matemáticas “indo muito além da aquisição isolada de conceitos, procedimentos e processos” (Teixeira, 2016, pág.17). A Resolução de Problemas, o centro deste modelo, é entendida como um motor de aprendizagem que depende de cinco componentes delineando, assim, o Modelo Pentagonal do Currículo de Singapura. As cinco componentes designam-se por Conceitos, Procedimentos, Processos, Atitudes e Metacognição, estão interrelacionadas entre si e influenciam-se mutuamente (MES, 2012). Estas componentes integram o desenvolvimento dos Processos Gerais juntamente com a promoção de atitudes positivas face à aprendizagem com compreensão da matemática. Na figura seguinte (fig.1) será apresentado o Modelo Pentagonal do Ensino da Matemática em Singapura:



Figura 1: Modelo Pentagonal do Ensino da Matemática em Singapura. (adaptada de MES, 2012)

De acordo com o presente Modelo Pentagonal é necessário proporcionar a prática, fornecer diversos contextos de aprendizagens e variadas experiências onde se estimule o processo de ensino-aprendizagem do grupo de crianças.

Deste modo, pretende-se que a criança vá associando vários *conceitos* com experiências concretas que a mesma vai tendo a oportunidade de vivenciar. À medida que as crianças vão experienciando vão recorrendo aos *procedimentos* necessários para resolverem os problemas. Ao recorrer a estas habilidades para resolver um determinado problema, a criança irá retirar significado destas ações através das suas próprias descobertas, ao invés de memorizar um conjunto de regras sem significado e simplesmente aplicá-las (Abreu, 2017). O conjunto de *processos* matemáticos a desenvolver, durante a aquisição de conhecimentos, dá oportunidade de pensar sobre os conhecimentos necessários para a ação, ou seja, a criança vai raciocinando e aplicando o conhecimento com significado. Durante a promoção destes momentos é de salientar a importância do processo de comunicação, que deve ser fomentada ao longo de todo o processo de aprendizagem onde a criança põe em prática o seu raciocínio e vai estabelecendo relações entre a ação e o seu pensamento. É importante a verbalização do pensamento, uma vez que ao “comunicar ideias e maneiras de agir, o aluno mergulha num processo metacognitivo” (Smole e Diniz, 2001, pág.12). A *metacognição* é um modo de compreensão que auxilia os alunos no reconhecimento daquilo que estão a aprender, ou seja, pensar sobre o próprio pensamento e, assim, aprender com compreensão (MES, 2012; Sousa, 2014). Deste modo, a metacognição monitoriza o pensamento, contribuindo para a escolha e compreensão de estratégias a utilizar na prática. Esta componente reflexiva confere ao aluno

a oportunidade de organizar e desenvolver o seu pensamento e as suas ações explorando os novos conhecimentos. Assim sendo, os alunos vão criando uma linha de pensamento que vai sendo reconstruída através da partilha de conhecimentos e da exploração da realidade desenvolvendo, assim, habilidades essenciais para compreender qualquer conteúdo. A metacognição é, então, uma componente que proporciona a reflexão e é desenvolvida através da promoção de vários momentos de comunicação.

Por fim, toda a construção do conhecimento é desencadeada através de um processo contínuo e gradual onde se pretende desenvolver *atitudes* de valorização, gosto e confiança pela Matemática. Com o desenvolvimento destas atitudes pretende-se fomentar o gosto por este domínio, uma vez que é visto por muitos como algo indecifrável e inatingível. À medida que a criança vai ganhando confiança e entusiasmo, a vontade e o gosto em querer aprender aumenta, desenvolvendo o livre arbítrio para aplicá-la a outros contextos e usá-la no dia a dia.

O currículo de Singapura assenta em três teorias desenvolvidas pelos seguintes autores: Jerome Bruner, Zoltán Dienes e Richard Skemp. Estas teorias surgem para fundamentar o processo de abstração da matemática, visto que “a abstração desempenha um papel fundamental na atividade Matemática, permitindo agregar e unificar objetos, conceitos e linhas de raciocínio, e adaptar métodos e resultados conhecidos a novos contextos” (Bivar, Grosso, et al., 2013, pág.1). Assim sendo, as teorias contribuíram para a compreensão de conceitos, raciocínios e na adaptação a outros contextos. No esquema seguinte serão destacados os princípios que contribuíram para a edificação do Método de Singapura.

Jerome Bruner

Representação Ativa-Icónica-Simbólica (Abordagem Concreto>Pictórico>Abstrato CPA);

Zoltán Dienes

Princípios de variabilidade matemática e perceptiva;

Richard Skemp

Importância de se estabelecer conexões e de se compreender as relações matemáticas e a sua estrutura, de maneira a distinguir a **compreensão instrumental** da **compreensão relacional**;

• CONTRIBUTO DE JEROME BRUNER

Bruner afirma que “o saber é um processo e não um produto” (Bruner, 1999, pág. 96) logo, defende que o desenvolvimento cognitivo depende da interiorização dos diversos conceitos sobre o mundo e a sua construção progressiva. Nesta sucessão, a estruturação e a forma de aquisição do conhecimento tornam-se num conceito fundamental desta teoria. De acordo com a investigação de Bruner (1999), uma vez que a criança contacta com o mundo que a rodeia e vai retirando as suas primeiras conceções sobre ele, existem três formas de entender e representar o mundo, apresentadas no esquema seguinte:

Representação ativa: Criação de um conjunto de ações para atingir determinado conhecimento. para que a criança contacte com o que é real:

Representação icónica: Representar através de um conjunto de imagens ou gráficos a percepção da realidade;

Representação simbólica: Proposições simbólicas ou lógicas utilizadas na representação de carácter abstrato (conceitos);

(Jerome Bruner, 1999, pág.66)

Estes três níveis de representação auxiliam a criança na aquisição de conceitos, de uma maneira progressiva, que começa no concreto e termina no abstrato. Bruner (citado por Dinis, Teixeira, et al., 2019, pág.11) refere que para uma aprendizagem “conceitual dos temas” completa, a criança deve de passar pelos três níveis: ativo-icónico-simbólico. Segundo Reyes (2019), nestes três níveis, a criança deve experienciar momentos diferentes começando pelo concreto, através da manipulação de objetos, materiais do dia-a-dia, algo real que suscite o interesse da criança. De seguida, a nível pictórico, deve ser dado a conhecer à criança a representação icónica das quantidades ou processos matemáticos subjacentes, através de imagens, gráficos que a auxiliem a resolver o problema ou a compreender um determinado conceito. No terceiro nível, a criança relaciona os processos anteriores com a matemática abstrata, a compreensão do conceito em si. Deste modo, a criança compreende o processo que origina determinado conceito e passa a utilizar símbolos ou outras formas de representar o conceito. Assim, pretende-se que as crianças entendam a relação entre os dados e a incógnita do problema e o consigam perceber para depois resolver (Reyes, 2019). É através destas interações que a criança vai estabelecendo ligações com o meio em si e, também, com outros meios complementando e fortalecendo o conceito inicial.

É fundamental realizar uma sequência de aprendizagens, uma vez que proporcionará o aumento da capacidade de perceção, de transformação e de compreensão daquilo que a criança está a aprender. Posto isto, é fulcral pensar nas aprendizagens anteriores, aquilo que a criança já sabe, no seu nível de desenvolvimento, respeitando as diferenças individuais (Bruner et al., 2011).

A teoria de Jerome Bruner et al. (2011) favorece a aprendizagem de todas as áreas de conteúdo e o mesmo autor refere que a promoção de todas as áreas de conteúdo se torna importante na procura do conhecimento do Mundo. O que é necessário é saber como promover os domínios de uma maneira interligada e adequada, apostando na criatividade, sem esquecer os vários meios que auxiliam as crianças no seu desenvolvimento e crescimento.

Segundo Dinis, Teixeira e Pacheco (2019), os autores do Currículo de Singapura recorreram à teoria de Bruner e intitularam-na de abordagem CPA (concreto-pictórico-abstrato).

• CONTRIBUTO DE ZOLTÁN DIENES

A segunda teoria na qual se baseia o Método de Singapura foi desenvolvida pelo educador matemático Zoltán Dienes, o qual refere que a aprendizagem da matemática deve começar desde cedo e, tal como Bruner, refere que na aprendizagem é necessário ter em consideração a estrutura lógica do conteúdo e a estratégia mental que cada criança cria durante a resolução de um problema (Reyes, 2019). Assim sendo, nas suas investigações “explora a construção de *conceitos, processos* de formação do pensamento abstrato e o desenvolvimento das estruturas matemáticas” (Dienes, 1974, citado em Medina, 2016, pág.410). Baseia-se em quatro princípios:

- Princípio da abstração;
- Princípio da construtividade;
- Princípio da variabilidade percetual;
- Princípio da variabilidade matemática;

(Miller 1964, citado em Abreu, 2017, pág. 24)

Na teoria de Zoltán Dienes segue-se um princípio construtivista que possui alguns traços da teoria de Piaget e, como tal, defende que para a aquisição de competências matemáticas, a criança terá de atingir determinados estágios de abstração, interligados entre si. O princípio da construtividade diz respeito à forma como as construções, abstrações, generalizações e brincadeiras se relacionam. Dienes refere que a abstração é considerada como uma operação construtiva. Neste processo, as ideias são formadas pela classificação de objetos em grupos, através de alguma propriedade em comum e nas quais, um aspeto específico, a estrutura a ser aprendida, se mantém constante. Quer isto dizer que só depois das atividades de classificação e seriação é que se podem promover aprendizagens com estruturas mais complexas. No caso do pré-escolar pretende-se construir as “estruturas lógicas simples” que irão oferecer a base para a fundamentação de aprendizagens futuras (Denise Medina, 2016, pág.414). Por sua vez, a generalização, que se designa pela extensão de uma classe já formada, diz respeito às operações lógicas (Dienes,1966, pág.21).

Dienes (1966) destaca-se quanto aos princípios de variabilidade percetiva e variabilidade matemática. O princípio da variabilidade percetiva traduz-se na exploração de um conceito recorrendo a diversos materiais e diversas formas de representação. Nesta exploração, a criança contacta com o mesmo conceito através da manipulação e da observação de materiais diferentes. Deste modo, as propriedades que são comuns nos materiais serão as “abstrações que devem ser aprendidas” (Dinis, Teixeira e Pacheco, 2019, pág.10). Por sua vez, o princípio da variabilidade matemática foca-se na

exploração matemática dos materiais. Assim sendo, os materiais podem variar pois o que permanece comum é o conceito matemático geral que se pretende compreender, logo, deve-se “focar os atributos matemáticos necessários para a compreensão do conceito” (Dinis, Teixeira, et al., 2019, pág.10). A aprendizagem conceitual aumenta quando as crianças são expostas a um conceito através de uma variabilidade de contextos físicos e/ou materiais. Pretende-se com a exploração dos materiais defender uma pedagogia ativa, por parte da criança, em detrimento do método tradicional de ensino. Estes dois princípios devem ser estimulados paralelamente, uma vez que visam a promoção dos processos complementares de abstração e generalização, estes que são cruciais no desenvolvimento conceptual (Post, 1988).

Posto isto, Dienes (1966) considera relevante para a promoção contínua da aprendizagem ter em consideração o tipo de ambiente que se pretende gerar. Por sua vez, o ambiente é criado para auxiliar a criança na aquisição de conceitos matemáticos abstratos, logo o meio deve ser rico em experiências, a nível de recursos didáticos, assim como, na manipulação de materiais estruturados, ou não estruturados. Na criação destes ambientes, a aprendizagem da matemática implica uma participação ativa que contém o envolvimento físico e intelectual por parte da criança (Dienes, 1996). O mesmo autor refere, ainda, que tudo o que é criado para a criança explorar deve ser adequado às suas capacidades e idade.

- CONTRIBUTO DE RICHARD SKEMP

A aprendizagem segundo o Método de Singapura também se baseia na teoria do psicólogo Richard Skemp. O autor referido menciona a importância de se estabelecer conexões, de se compreender as relações matemáticas e a sua estrutura para uma aprendizagem duradoura e com significado (Abreu, 2018). Skemp (1982) é apologista de uma aprendizagem reflexiva e construtiva e, tal com Brunner e Dienes, também seguiu a ideia de Piaget de “ideias concretas” (Skemp, 1982, pág.17). Deste modo, favorece a realização de conexões matemáticas de maneira a distinguir a compreensão instrumental (ou procedimental) da compreensão relacional (ou conceptual), (Dinis, Teixeira e Pacheco, 2019, pág.10).

A compreensão instrumental visa à apreensão de regras ou métodos definidos e a sua posterior aplicação ao longo de uma sequência de passos (Abreu, Dinis & Teixeira, 2018 e Abreu,

2017). Deste modo, pretende-se com esta compreensão saber uma determinada regra ou operação matemática e aplicá-la (Santos, Cajachahua e Torres, 2019, pág.27).

Por sua vez, a compreensão relacional ou conceitual entende-se como um “conjunto de estruturas conceituais mais abrangentes” (Abreu, 2017, pág.25), que proporcionam a relação de estratégias e a sua adaptação a outros contextos, possibilitando o desenvolvimento de tarefas e problemas distintos (Abreu, Dinis e Teixeira, 2018). Neste processo, os alunos vão criando e pensando nas suas estruturas conceituais para, posteriormente, elaborarem as suas próprias estratégias para resolver problemas, ao invés de ficarem limitados apenas a uma maneira de resolução (Reyes, 2019). Assim sendo, esta compreensão oferece percepção sobre a estratégia que a criança está a utilizar, isto é, se a criança utiliza determinada regra ela sabe porque está a utilizá-la. Isto acontece porque esta compreensão promove as conexões matemáticas.

Na aprendizagem deverá ser dado mais enfoque à compreensão relacional, uma vez que o aluno consegue elaborar mentalmente uma estrutura do procedimento matemático com conceitos que irão permitir a construção da aprendizagem (Santos, Cajachahua e Torres, 2019). Nesta construção, Skemp menciona o simbolismo, uma vez que este deve ser associado às ideias puramente mentais que se encontram organizadas em redes denominadas por estruturas conceituais (pág.27). Na mesma linha de pensamento Dienes (1982, citado em Santos, Cajachahua e Torres, 2019) refere que para que essas ideias possam ser comunicadas, as mesmas devem estar associadas a símbolos. Os símbolos têm um duplo sentido: podem ser objetos mentais, sobre os quais e com os quais podemos pensar e podem também ser objetos físicos que se veem ou se ouvem. Estes servem como referência e como identificadores para comunicar sobre os conceitos aos quais estão associados, isto é, são uma ligação entre o mundo interior do pensamento e o mundo físico externo. Esses símbolos não existem isolados, têm uma organização própria formando um sistema de símbolos. Este sistema traduz-se num conjunto de símbolos correspondentes a um conjunto de conceitos que, por sua vez, fazem parte de um conjunto de relações. A este sistema dá-se o nome de estrutura conceptual. Esta aquisição contínua de conceitos associa-se à abordagem CPA (concreto-pictórico-abstrato), uma vez que para a criação de uma estrutura conceitual, o aluno necessita de explorar diversos materiais, de modo a estabelecer conexões entre os mesmos. À medida que se vai diversificando os materiais, a criança vai conceitualizando o objeto através da compreensão, isto é, a criança vai estabelecendo conexões entre os conceitos por meio das representações e materiais que explora (Santos, Cajachahua e Torres, 2019).

Em modo de conclusão, de acordo com Huerta, Valencia, Salazar e Torres (2017, citado em Reys, 2019): “*Los indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, también las orientaciones curriculares consideran que el aprendizaje significativo supone comprender y ser capaz de aplicar los procedimientos, conceptos y procesos matemáticos.*” (pág.4). Assim sendo, Skemp mostra que na matemática é necessária a distinção entre estas duas compreensões, com o objetivo de proporcionar aprendizagens significativas para as crianças, onde as mesmas compreendem e conseguem pensar sobre os procedimentos, conceitos e processos necessários na resolução de uma situação problemática e, assim, desenvolver atitudes de gosto e confiança pela matemática, aumentando a destreza para a aplicar noutros contextos.

Em suma, pode-se constatar que nesta abordagem, a criança é vista como um ser ativo, competente e curioso, sendo auxiliada e encorajada pelo educador/professor. Através do documento “*Mathematics Syllabus – Primary One to Four*” (MES, 2012), do Ministério de Educação de Singapura encontra-se uma sistematização da estrutura curricular de Singapura. Este método fornece uma ferramenta visual para os alunos analisarem as situações propostas e desencadearem um conjunto de etapas lógicas para as resolver (Cho,2012). Assim, todas as aprendizagens devem partir da ação, daquilo que é concreto, passar por outras formas de representação, para que exista um confronto de ideias, com o fim de se alcançar a compreensão. Neste processo de aquisição de conhecimento quando as crianças compreendem aquilo que estão a aprender, conseguem aplicar esses conhecimentos a outros contextos mais facilmente. Tal como afirma Sérgio Lorenzato (2006), é essencial “ver com as mãos” (pág.18) recorrendo ao concreto como meio para atingir o conhecimento com significado. O mesmo autor sustenta que o processo de aprendizagem se inicia pelo “concreto palpável” (pág.20), do qual fazem parte os objetos físicos. Estes objetos devem ser o primeiro contacto da criança antes da mesma encarar os objetos matemáticos, uma vez que o conhecimento físico é distinto do conhecimento matemático. Por sua vez, o conhecimento matemático vai-se adquirindo através das relações que são construídas mentalmente e através do contacto físico com situações concretas.

Deste modo, será importante referir a importância dos materiais, do “concreto palpável” no processo de aprendizagem significativa da matemática. No tópico seguinte será retratado o uso dos materiais e a sua importância.

2.3. MATERIAIS DIDÁTICOS

A criança depende do ambiente em que se encontra e das interações que estabelece com o meio, assim sendo, para o seu processo de aprendizagem, a criança precisa de olhar à sua volta e lidar com o que é concreto, uma vez que a mesma necessita de observar, tocar e experienciar (Lorenzato, 2006, pág.20). De acordo com os documentos curriculares nos dois níveis de Ensino, tanto na Educação Pré-Escolar como no 1.º Ciclo do Ensino Básico, os temas devem ser apresentados a partir do concreto. Também como afirma Azevedo (citado por Souza, 2007, pág.112): "Nada deve ser dado à criança, no campo da matemática, sem primeiro apresentar-se a ela uma situação concreta que a leve a agir, a pensar, a experimentar, a descobrir, e daí, a mergulhar na abstração". Deste modo, será importante estimular o desenvolvimento da aprendizagem através dos materiais para, de algum modo, contextualizar a aprendizagem.

Segundo Vale (2002), os materiais didáticos são “todos os materiais ao qual um professor recorre durante o processo de ensino-aprendizagem” (pág.6). A autora (2002) divide os materiais didáticos em:

1. Materiais Concretos: existe um contacto direto entre a criança e o objeto; e estes podem ser subdivididos em:
 - a. Materiais comuns: materiais oriundos do quotidiano;
 - b. Materiais educacionais: são construídos com intenção, utilizados para um fim educativo, como são o caso dos livros de texto, fichas, entre outros.
2. Materiais Pictoriais: desenhos, representações pictóricas, “apresentações audiovisuais”;
3. Materiais Simbólicos: “permitem que os alunos oiçam, leiam e escrevam com papel e lápis” (pág.8);

Destes materiais fazem parte os materiais manipuláveis que se traduzem por “objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar” (Reys 1971, citado em Oliveira, 2013, pág.69) com uma determinada finalidade educativa. Os materiais manipuláveis diferem dos materiais didáticos, no sentido em que os primeiros recorrem a diferentes sentidos, são concretos e podem ser tocados, “rearranjados” e experimentados pelas crianças (pág. 5).

Contudo, tal como afirma Reys (1971), nem todos os materiais concretos são manipuláveis, pois se pensarmos no exemplo dos manuais, estes são concretos, mas não são manipuláveis no sentido de desenvolver conhecimento através do toque e da manipulação.

A utilização de um determinado material deve ser bem pensada e planeada para que se perceba o objetivo da sua exploração. Muitas das vezes, o material mais adequado não é aquele que já está construído, mas sim, aquele que a criança tem a oportunidade de construir, pois durante essa construção vai adquirindo certas habilidades e aptidões que se tornam importantes para o processo de aprendizagem (Souza, 2007). É importante referir que a utilização dos materiais torna-se relevante quando existe a exploração individual ou em grupo das crianças, mas também a discussão sobre o material e a explicação de alguma situação ou problema ligado à sua utilização (Souza, pág.112). Assim, a utilização de materiais permite a amplificação e o desempenho da oralidade, uma vez que auxilia a criança a falar do real/concreto durante a explicação do seu raciocínio, estimulando uma compreensão sólida.

Tendo em conta a teoria analisada no tópico anterior, estamos perante uma parte da abordagem de Jerome Bruner denominada por CPA (concreto-pictórico-abstrato) que mostra que para a criança adquirir a abstração e o conhecimento em si precisa de apoio explícito e, para tal, necessita de percorrer as três fases mencionadas. Contudo, todo o ambiente concreto proporcionado deve servir “como meio e não como um fim” (Serrazina, 2002, pág.24), ou seja, é através da manipulação de materiais estruturados ou não estruturados que se vai suportando e construindo a aprendizagem significativa. Este suporte permite a experimentação para, mais tarde, ocorrer a abstração. Assim, os materiais auxiliam na compreensão concetual, uma vez que envolvem a criança na compreensão de um conceito através da exploração.

Na perspetiva de Dienes (1975), a compreensão de um conceito é realizada através da experimentação/manipulação e o conceito é percebido quando é apresentado à criança sobre a forma de diversos materiais (princípio da variabilidade percetual), quando se foca no conceito matemático que o material pode oferecer (princípio da variabilidade matemática), (Dienes,1975, citado em Vale, 2002).

Neste seguimento, os conceitos e as relações matemáticas, que são um dos aspetos que se pretendem desenvolver na resolução de problemas, caracterizam-se como “abstratos, mas podem encontrar ilustrações, representações e modelos em diversos tipos de suportes físicos” e, este apoio facilita na estruturação do pensamento (Ponte & Serrazina, 2000, pág. 116). A manipulação e exploração dos diversos materiais utilizados para suportar a aprendizagem enriquecem o raciocínio e a comunicação. Assim, tal como menciona Vale (2002), “cada conceito introduzido com manipuláveis

permite que a matemática se torna viva e dê significado a ideias abstratas através de experiências com objetos reais” (pág. 21).

CAPÍTULO III: METODOLOGIA

3.1 INVESTIGAÇÃO QUALITATIVA

A metodologia adotada para o desenvolvimento deste projeto de cariz investigativo, tendo em consideração os objetivos delineados e as questões de investigação, é de natureza qualitativa (Bogdan & Bicklen, 1994) com contornos da metodologia de investigação-ação. O paradigma qualitativo corresponde a um processo de investigação, onde as fases que o constituem desencadeiam-se mutuamente. Assim sendo, ao longo de toda a experiência vivida na implementação deste projeto foi necessário seguir estas fases e, em cada momento, existiu “uma estreita ligação entre o modelo teórico, estratégias de pesquisa, métodos de recolha e análise de informação, avaliação e a apresentação dos resultados do projeto de pesquisa” (Aires, 2015, pág.14). Deste modo, é de notar a importância da interpretação dos dados da realidade em estudo e o “interesse no processo e não no resultado” (Oliveira, 2008, pág.13).

No que diz respeito à metodologia de investigação-ação é importante mencionar que se trata de “uma forma prática de investigação qualitativa” (Moura, 2003, pág.13). Segundo Coutinho (2014), a investigação-ação inclui as duas componentes: a ação e investigação, através de um processo em espiral que se vai alternando entre a ação e a reflexão crítica. Segundo Moura (2003), a investigação-ação entende-se por “adicionar conhecimento” (pág.13). Deste modo, o conhecimento será adicionado através da ação, da investigação e da reflexão no desenrolar de um processo em espiral.

Ainda de acordo com Coutinho (2014): “a investigação é uma atividade de natureza cognitiva que consiste num processo sistemático, flexível e objetivo de indagação e que contribui para explicar e compreender os fenómenos sociais. É através da investigação que se reflete e problematizam os problemas nascidos na prática, que se suscita o debate e se edificam as ideias inovadoras” (pág.5). Deste modo, a investigação permite entender a realidade dos problemas encontrados em determinada situação e é através deste processo que se pretende conseguir melhorias na prática.

A ação faz parte do processo de investigação, uma vez que a investigação está direcionada para a ação em si, esta que é a “fonte de conhecimento” (Baldiserra, 2001, pág.8). Neste seguimento, o processo de investigação é desenvolvido de maneira contínua e flexível, uma vez que resulta da reflexão sobre a ação. É com base num determinado contexto onde nascem as problemáticas, que a investigação e posterior reflexão vão dar sentido a essas realidades encontradas, como maneira de melhorar e aprimorar com inovação o processo de ensino-aprendizagem.

Deste modo, de acordo com o tema desenvolvido: a resolução de problemas e uma adaptação reflexiva do Método de Singapura, recorrendo ao apoio e manipulação de materiais, foram refletidas e testadas estratégias que levaram a pensar sobre os temas, o modo como se poderiam articular, como maneira de dar respostas e proporcionar aprendizagem com compreensão, em cada contexto de aprendizagem.

Assim sendo, o motor desta prática investigativa consistiu na contínua reflexão diária durante e sobre a ação, tal como espelha esta metodologia de investigação-ação. Ao longo de toda a prática vão surgindo situações quotidianas, questões, problemas que necessitam de resposta e solução e, para tal, é essencial que o educador/professor seja “investigador, reflexivo, crítico e inovador” para dar resposta a esses acontecimentos (Coutinho, Sousa, et al., 2009, pág. 358). Assim, o educador/professor necessita de “planificar, agir, analisar, observar e avaliar” os acontecimentos da ação educativa (pág.358). Portanto, a investigação-ação é a “exploração reflexiva” que o educador/professor faz da sua prática (Coutinho, Sousa, et al., 2009, pág.358). A reflexão tem, assim, um papel fulcral na medida em que facilita a compreensão entre a relação de investigação-ação.

O professor é visto por Dewey (citado por Oliveira-Formosinho, 2008) “não como mero artesão ou técnico da transmissão, mas como dispendo de agência reflexiva que em comunidade recria a escola a serviço da democracia” (pág.30). Assim, é importante ter a consciência de que o investigador e o sujeito da investigação, a criança, são os dois “interpretes” e “construtores de sentidos” (Usher, 1996, cit. por Coutinho, 2014) que vão, mutuamente, adquirindo conhecimento.

3.2 TÉCNICAS DE RECOLHA DE DADOS

Segundo Bogdan e Bicklen (1994), “na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural” (pág.47) e, de acordo com Aires (2015) é “fundamentalmente naturalista” (pág.25), já que acontece de um modo natural no decorrer do contexto, onde o investigador não manipula dados, apenas se limita a registá-los, para que mais tarde, consiga reunir um conjunto de aspetos para refletir e interpretá-los com o objetivo de dar sentido à prática e, assim, solucionar as várias situações que decorrem no dia-a-dia. Para tal, é fulcral definir os métodos para a recolha dos dados da realidade a ser analisada.

O método principal de recolha de dados foi a observação direta. Este tipo de estratégia foi adotado, de um modo sistemático, durante todo o desenvolvimento do projeto. É importante referir que neste processo de recolha de dados esteve presente uma observação participante (Oliveira, 2008),

onde existiu interação na vida social do grupo de crianças. De acordo com Colás (1992, cit. por Aires, 2015), a observação participante acontece segundo três etapas:

-**Contexto**: onde existe a interação diária com as crianças, o seu conhecimento e valorização e onde nascem as suas questões e curiosidades;

-**Recolha de informação**: realizada através de notas de campo/diário, conversas e interações;

-**Reflexão teórica**: sobre os aspetos observados e a formulação de conexões entre a realidade encontrada;

Estas etapas foram seguidas de um modo cíclico, como maneira de refletir e sustentar os dados recolhidos na prática através de apontamentos teóricos. Esta sistematização da observação e o seu registo foram cruciais no desenvolvimento do projeto, uma vez que possibilitaram a reflexão sobre o quotidiano das crianças, sobre os seus interesses e curiosidades e, através da sua análise, permitiram dar respostas a essas vontades. Através deste tipo de observação cuidadosa e atenta é que se consegue compreender as características individuais do grupo para que, mais tarde, se consiga dar resposta às problemáticas encontradas, tornando a prática pedagógica eficaz.

O registo das interações e de todas as observações foi realizado através de um Diário de Bordo, que segundo Zabalza (2004) serve como um instrumento de reflexão sobre a prática pedagógica e, deste modo, evidencia-se como um método de grande “riqueza informativa” (Zabalza, 2004, pág.15). Assim, este método é rico em informação, uma vez que o educador/professor descreve as situações no decorrer do dia-a-dia e, num momento posterior, estes registos permitem a reflexão sobre os acontecimentos como maneira de encontrar as problemáticas e de registar todos os aspetos observados no quotidiano e, deste modo, melhorar a prática educativa. Assim, pretende-se com este diário focar no sujeito e nas tarefas desenvolvidas, registando a dinâmica, a predisposição no decorrer das tarefas, as emoções e dificuldades.

Os registos gráficos, fotográficos, as produções individuais e em grupo das crianças foram, de igual forma, instrumentos para a recolha de dados. No contexto do 1.º ciclo as reflexões em grupo e as produções individuais tornaram-se num forte recurso, na qual me baseei para recolher dados, retirar opiniões e perceber a evolução dos alunos, visto que a intervenção neste contexto ocorreu por videoconferência.

Refira-se que os nomes das crianças usados neste relatório são fictícios para preservar a identidade das mesmas.

3.3 FASES DO PROJETO DE INTERVENÇÃO

As fases do Projeto de Intervenção delineadas para a concretização das práticas educativas foram estruturadas segundo uma reflexão sobre as aprendizagens a promover e os interesses observados no grupo de crianças. Pretendeu-se valorizar a criança em todos os momentos do seu quotidiano, fazendo com que a mesma fosse o “sujeito e agente” (Silva, Marques, et al., 2016, pág.9) do seu processo de aprendizagem, contribuindo para o seu bem-estar e para a sua aprendizagem.

É importante salientar que a criança é “detentora de uma curiosidade natural” (Silva, Marques, et al., 2016, pág.12) que lhe permite compreender e interagir com o mundo que a rodeia mostrando-se assim essencial que seja interveniente ativa na construção do seu conhecimento. O aspeto mencionado foi fulcral no desenvolvimento de todo o projeto e, para tal, procurou-se dar voz à criança para que esta fosse capaz de expressar e comunicar todas as suas vontades, escolhas ou opiniões. Estas opiniões e interesses foram respeitados com o intuito de tornar a aprendizagem significativa e motivadora para a criança. Para tal, fez parte do trabalho, enquanto educadora/professora, apoiar esta construção, incentivando positivamente as interações, recorrendo à comunicação, ao respeito pela individualidade de cada uma e à reflexão sobre todos os momentos quotidianos. Deste modo, durante todo o processo de desenvolvimento deste projeto foram interpretados, analisados e explorados dados retirados diretamente do contexto, assim como dados teóricos, como maneira de sustentar e dar sentido ao projeto.

Através desta análise foi possível perceber de que modo a criança estava a ser valorizada e respeitada, se as aprendizagens se demonstravam significativas, de que forma é que o tema e o método adotados estavam a ser adequados às características do grupo e qual a vantagem da utilização de materiais no seu processo de aprendizagem. Posto isto, as estratégias de intervenção delineadas para o desenvolvimento do projeto foram sustentadas por uma abordagem socioconstrutivista que objetiva uma aprendizagem e desenvolvimento como fruto da interação social (Oliveira, 1993).

Deste modo, todas as sessões realizadas encontram-se no Plano de Intervenção (Tabela 1). O número de sessões em cada contexto foi determinado consoante os interesses, vontades e, acima de tudo, os ritmos de cada grupo de crianças. A seguir, apresenta-se a tabela que contém as sessões realizadas no âmbito do Projeto em Pré-Escolar.

Fases do Projeto de Intervenção realizado no âmbito do Pré-Escolar

Sessão/ data	Tarefa	Objetivos
<u>1.ª Sessão de Intervenção:</u> <u>20 de novembro</u>	<ul style="list-style-type: none"> • “Ao encontro da Música” (Introdução ao tema) 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover momentos de alegria; • Despertar a curiosidade das crianças e desenvolver atitudes de interesse e motivação para o desenrolar de todo o Projeto; • Perceber os interesses das crianças em relação ao tema; • Desenvolver a oralidade através de uma conversa sobre a Música; • Sensibilizar para a reciclagem e consequente proteção do meio ambiente;
<u>2.ª Sessão de Intervenção:</u> <u>21 de novembro</u>	<ul style="list-style-type: none"> • “As nossas Escolhas” 	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar autonomia nas decisões (controlo da aprendizagem); • Desenvolver os processos de raciocínio e comunicação; • Explorar conceitos matemáticos através da tarefa; • Promover a abordagem concreto-pictórico; • Construir e analisar o gráfico produzido pelas crianças;
<u>3.ª Sessão de Intervenção:</u> <u>26 de novembro</u>	<ul style="list-style-type: none"> • “Construção dos instrumentos” 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover a classificação e agrupamento dos materiais, juntamente com a verbalização das estratégias de raciocínio; • Construir os Instrumentos; • Desenvolver a motricidade fina, a destreza para manipular objetos, o sentido estético e as artes visuais; • Proporcionar momentos de contagem e de

		<p>correspondência termo a termo;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contactar com diversas formas geométricas;
<p><u>4.ª Sessão de Intervenção:</u> <u>5 de dezembro</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • “Tarefa de Classificação “ 	<ul style="list-style-type: none"> • Classificar, seriar e estimular o processo de comunicação; • Estabelecer relações entre os materiais, as suas propriedades e critérios; • Proporcionar momentos de contagem e de correspondência termo a termo;
<p><u>5.ª Sessão de Intervenção:</u> <u>10 de dezembro</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • “Tarefa de Associação”; 	<ul style="list-style-type: none"> • Estimular o processo de comunicação e reflexão, desenvolvendo a oralidade através de uma tarefa concreta e de observação; • Ler e interpretar os dados da tabela através de associações entre as ilustrações; • Promover a abordagem concreto-pictórico;
Continuação da Implementação do Projeto		
Sessão/Tarefa		Objetivos
<p>6.ª sessão: O intruso (11 de dezembro)</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Promover momentos de descoberta do Intruso de resposta única com mais do que uma explicação; • Desenvolver oralidade; • Estimular a explicitação do pensamento e consequente debate de ideias;

<p>7.^a sessão: Música de Natal: brincar a rimar (12 de dezembro)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estimular a consciência fonológica e a consequente identificação de sons iguais; • Interligar a tarefa com a época festiva e vocabulário usado; • Incentivar a contagem silábica com a ajuda dos instrumentos;
<p>8.^a sessão: Expressão e domínio do corpo (7 de janeiro)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Articular com o Projeto Pedagógico da Instituição; • Desenvolver a consciência e domínio do corpo; • Proporcionar momentos de interação entre todo o grupo; • Identificar e nomear partes do corpo; • Abordar as qualidades dos objetos através da velocidade (rápido, lento) e da altura dos sons (alto, médio, baixo);
<p>9.^a sessão: Padrões (cartões com as ilustrações dos gestos explorados na atividade anterior) (15 e 16 de janeiro)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver a consciência e domínio do corpo; • Produzir sons usando o próprio corpo; • Desenvolver conceitos iniciais relacionados com padrões; • Estimular o contacto com padrões; • Reconhecer a repetição numa sequência; • Estimular a produção de padrões;
<p>10.^a sessão: performance (23 de janeiro)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver a capacidade de reflexão; • Promover momentos de comunicação; • Dar voz às crianças para que sejam as mesmas a alertar para a preservação do ambiente e explicar as suas aprendizagens; • Contactar com outros tipos de educação artística;

Tabela 1: Fases do Projeto de Investigação realizadas no âmbito do Pré-Escolar

Com o presente Plano de Intervenção foi possível desenvolver todas as Áreas de Conteúdo definidas pelas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (Silva, Marques, et al., 2016, pág.6), tais como:

- Área de Formação Pessoal e Social: desenvolvida ao longo de todo o Projeto, uma vez que se pretendeu dar voz à criança, fazendo com que a mesma tomasse as suas decisões e fizesse parte da construção das suas aprendizagens promovendo, assim, o desenvolvimento da sua autonomia;

- Área de Expressão e Comunicação: constituída pelos domínios da Educação Física, da Educação Artística, da Linguagem Oral e Abordagem à Escrita e pelo domínio da Matemática. Estes domínios foram estimulados no quotidiano através da exploração das tarefas propostas, do canto de músicas, de momentos relacionados com dança, realizando o ciclo “planear-fazer-rever” no decorrer das atividades, o que permitiu vários momentos de reflexão e comunicação;

- Área do Conhecimento do Mundo também esteve presente em todo o Projeto, na medida em que se pretendeu que a criança interpretasse o mundo à sua maneira e construísse a sua perceção sobre ele através do recurso dos diferentes “meios de expressão e comunicação: linguagem oral e escrita, matemática e linguagens artísticas” (Silva, Marques, et al., 2016, pág.85).

De todas as sessões realizadas, apenas serão apresentadas e analisadas, neste Relatório, as cinco primeiras sessões. Foram escolhidas estas sessões tendo em consideração os objetivos que se pretendiam desenvolver com a implementação do Projeto, mais focado no desenvolvimento e aprendizagem da Matemática.

Fases do Projeto de Intervenção realizado no âmbito do 1.º Ciclo do Ensino Básico

Inicialmente, existiu um Plano para uma intervenção presencial que tencionava o desenvolvimento dos Processos Gerais e a Resolução de Problemas de um modo mais dinâmico, recorrendo a diversos materiais manipuláveis distintos daqueles que foram produzidos e explorados no decorrer do Projeto. Pretendia-se a formulação de problemas, por parte dos alunos, a partir da exploração de uma obra literária, com o objetivo de cativar os alunos para a aprendizagem da Matemática. A partir da exploração da obra e, em grupo, os alunos desenvolviam a capacidade de resolução de problemas através da formulação e resolução do seu problema. Programava-se, ainda, uma exploração integral da obra pensando na dramatização dos capítulos, por parte dos alunos e constantes interações entre todos.

Perante as adversidades, foi possível, nas várias fases do Projeto, a integração das Áreas Curriculares com o objetivo de promover a Resolução de Problemas de uma maneira contextualizada. Assim, a cada capítulo da obra associou-se um problema e, na Resolução dos problemas propostos pretendeu-se que o aluno refletisse sobre o mesmo e objetivasse as etapas de resolução, de maneira a simplificá-lo e a torná-lo mais fácil de resolver.

Considerando o Método de Singapura e o desenvolvimento dos “Processos Gerais” recorreu-se a uma abordagem sobre e através da Resolução de problemas, aliada à exploração da obra: “O Príncipezinho”. A obra foi organizada de modo a tornar a leitura mais simples e acessível, acompanhada por diversas ilustrações com o intuito de cativar os alunos. A curiosidade foi sendo estimulada, nas aulas por videoconferência, como maneira de cativar os alunos para a leitura e compreensão da obra.

Nas fases apresentadas na Tabela 2, encontram-se evidenciadas todas as sessões realizadas no decorrer do Projeto. É de salientar que os problemas fazem parte de Tarefas compostas por:

- 1) Capítulo da obra, a sua interpretação e aquisição das partes mais importantes (construído através de palavras cruzadas, sopa de letras e desenhos designado por: “Espacinho das memórias”) (ver exemplo anexo 1 e 2);
- 2) Resolução de Problemas, de acordo com o capítulo respetivo (acompanhado por vídeos intitulados de “Recorda que...”, permitindo a exploração de conceitos e a resolução do problema);

O envio das tarefas seguiu sempre o mesmo registo, uma vez que foi realizado todas as quintas-feiras. Na segunda e terça-feira seguinte, deu-se a exploração de uma parte das tarefas, a Resolução de problemas, relacionadas com a Área da Matemática.

Assim sendo, a história ficou segmentada em treze capítulos que foram sendo facultados individualmente em cada semana e a qual originou as seguintes Fases do Projeto de Intervenção:

Sessão/data	Tarefa	Objetivos
<u>1.ª Sessão</u> <u>30 de abril</u>	Resolução do problema n.º1: Problema de cálculo; <ul style="list-style-type: none"> Conteúdo de “Números e Operações”; 	<ul style="list-style-type: none"> Resolver problemas de vários passos envolvendo números naturais e as quatro operações; Perceber o modo como os alunos idealizam a sua estratégia para resolver o problema; Analisar as formas de resolução encontradas para dar resposta ao problema; Observar e promover o processo de comunicação do raciocínio;
<u>2.ª Sessão</u> <u>7 de maio</u>	Resolução do problema n.º2: Problema de conteúdo; <ul style="list-style-type: none"> Conteúdo de Geometria; 	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer os sólidos geométricos e as suas propriedades; Observar e promover o processo de comunicação do raciocínio;
<u>3.ª Sessão</u> <u>14 de maio</u>	Resolução do problema n.º 3: Problema não-convencional de lógica; <ul style="list-style-type: none"> Quebra cabeças; 	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolver o raciocínio lógico e o conceito de sequencialização; Interpretar e analisar os dados;
<p>4.ª Sessão: 21 de Maio</p> <ul style="list-style-type: none"> Ler e ouvir o texto literário e compreender o essencial dos textos escutados ou lidos; Realizar o “Espacinho das memórias” referente aos capítulos em questão, como maneira de agregar as partes mais importantes dos mesmos; Português/Matemática e Estudo do Meio: <i>Quizz na plataforma Kahoot;</i> 		

<p><u>5.^a Sessão</u> <u>28 de maio</u></p>	<p>Resolução do problema n.^o4: Problema aberto;</p> <ul style="list-style-type: none"> · Conteúdo de Geometria; - Exercício de Números e Numeração; 	<ul style="list-style-type: none"> · Construção e exploração das figuras do tangram; · Exercício de matemática relacionado com a leitura de números presente na obra; · Observar e promover o processo de comunicação do raciocínio;
<p><u>6.^a Sessão</u> <u>4 de junho</u></p>	<p>Resolução do problema n.^o5: Problema de conteúdo</p> <ul style="list-style-type: none"> · Geometria 	<ul style="list-style-type: none"> · Explorar e entender o conceito de área e figuras equivalentes através do material manipulável: <i>Tangram</i>; · Observar e promover o processo de comunicação do raciocínio;
<p>7.^a Sessão 11 de Junho Formulação de um problema pelos alunos;</p>		
<p style="text-align: center;">8.^a Sessão 18 de junho</p> <ul style="list-style-type: none"> · Considerando a mensagem do príncipezinho, <i>O essencial é invisível aos olhos</i>, e a realidade que fomos obrigados a viver foi solicitada a realização de um vídeo, desenho, escrita de um texto ou algo a gosto dos alunos que representasse/mostrasse o que é para cada um essencial, mas invisível aos olhos, qual a sua importância e porquê; · Realização do “espacinho das memórias” referente ao capítulo em questão, como maneira de agregar as partes mais importantes do mesmo. 		

Tabela 2: Fases do Projeto de Investigação realizadas no âmbito do 1.º Ciclo do Ensino Básico

É importante referir que neste Relatório não foi dada ênfase nem à quarta, nem à oitava sessão devido aos objetivos delineados para a implementação do Projeto se debruçarem sobre a aprendizagem da Matemática e uma abordagem aos princípios do Método de Singapura. A 7.^a sessão consistia na formulação de problemas pelos alunos, contudo devido ao limite de tempo não foi possível realizar.

Os conteúdos explorados no decorrer do Projeto seguiram o Programa e Metas para o Ensino Básico e respeitaram os temas a serem lecionados pela docente titular da turma, possibilitando a revisão dos vários temas lecionados desde o início do ano letivo.

CAPÍTULO IV: DESCRIÇÃO DAS TAREFAS IMPLEMENTADAS E ANÁLISE DE DADOS

No presente capítulo serão apresentadas as principais tarefas realizadas nos dois contextos. Nesta apresentação estará presente a descrição das tarefas, os objetivos traçados para a sua realização, os processos e registos efetuados. Nesta descrição estarão incluídas as reações das crianças, as interações e, para cada contexto, será apresentada uma síntese com as principais aprendizagens promovidas.

4.1 INTERVENÇÃO NO ÂMBITO DO PROJETO EM CONTEXTO DE PRÉ-ESCOLAR

1.ª TAREFA: “AO ENCONTRO DA MÚSICA”

O subdomínio da Música surgiu numa conversa em grande grupo após a curiosidade e o interesse demonstrado por uma das crianças em relação a um instrumento musical, uma flauta. O grupo de crianças demonstrou, desde então, interesse em possuir instrumentos. Assim sendo, como primeira tarefa e aliando ao Projeto Pedagógico da Instituição proporcionou-se um momento de contacto com as novas tecnologias, um momento de grande interesse para o grupo através da apresentação de um vídeo musical (Panda e os Caricas, 2018). Esta tarefa de introdução ao tema teve como objetivo estimular o conhecimento da Música e de Instrumentos, com o intuito de perceber aquilo que as crianças sabiam sobre o tema e o que pretendiam descobrir e realizar através dele.

Após a visualização do vídeo realizou-se uma reflexão e o grupo começou por dizer que: “O Panda faz música”. Assim, desencadeou-se uma conversa onde se questionou a maneira como se faz Música. Assim, o Miguel respondeu: “rádio com cd’s”. Depois de se conversar sobre a rádio e os cd’s, o João respondeu: “Instrumentos Musicais”. Deste modo, foi perguntado quais os instrumentos musicais que as crianças conheciam, ao que responderam: “A flauta, a viola, o piano”. O Francisco referiu: “a minha guitarra” e o momento foi aproveitado para o Francisco trazer para o centro da roda a sua guitarra e mostrar ao grupo de crianças como era aquele instrumento e como produzia som. Este momento proporcionado pelo Francisco foi aproveitado para as crianças explorarem e analisarem a guitarra.

Nesta sequência, as crianças mostraram interesse em possuir instrumentos e, com ajuda, perceberam e visualizaram o modo como os instrumentos poderiam ser construídos por elas. Em conjunto, o grupo de crianças pensou nos materiais do dia-a-dia que poderiam ser reutilizados. Assim sendo, após a reflexão sobre os instrumentos e o modo como poderiam ser construídos, foi solicitado às crianças a recolha de materiais em casa, atribuindo-lhes essa responsabilidade. Deste modo, através da aquisição e mobilização de materiais recicláveis para a sala, envolveram-se as crianças e as suas famílias neste Projeto de Intervenção Pedagógica.

Todos os momentos de reflexão tiveram o intuito de envolver a criança no Projeto e, ao mesmo tempo, perceber quais são os seus interesses e dificuldades. Deste modo, através dos diálogos e das rotinas desenvolvidas, as crianças acompanharam o desenrolar do projeto e expressaram aquilo que pretendiam fazer, desenvolvendo a capacidade de comunicação e de reflexão.



Figura 2: Decorrer da atividade: Apresentação audiovisual e exploração do tema



Figura 3: Momento de reciclagem protagonizado pelas crianças

No dia seguinte, após uma reflexão sobre o que tinha sido realizado no dia anterior, deu-se a exploração de instrumentos feitos com material reciclável. A promoção do contacto com este conjunto de instrumentos teve como finalidade a exploração e observação dos instrumentos, para que as crianças, num outro momento, fizessem as suas escolhas e decidissem qual o instrumento que pretendiam construir.



Figura 4: Exemplos de instrumentos/ modelos que poderão ser construídos e a sua exploração

Síntese das aprendizagens

No decorrer da primeira tarefa, as crianças comunicaram e interagiram entre si, expressaram os seus interesses e vontades e deram início ao Projeto. Assim sendo, desenvolveu-se a oralidade através de uma conversa sobre a Música, refletiu-se sobre a utilidade dos materiais reutilizáveis e desenvolveu-se o espírito cooperativo, revelando respeito pelas opiniões, numa atitude de partilha e de responsabilidade.

2.ª TAREFA: ESCOLHA

Na segunda tarefa foi dado à criança o poder de controlo da sua aprendizagem através da escolha autónoma (Hohmann, Weikart et al., 1997, pág.27). Na parede da sala, ao nível das crianças, as mesmas tiveram de reconhecer os instrumentos que serviram de modelo e que já tinham sido explorados através das imagens e, colocar à sua frente, o retrato de cada uma, registando, assim, as suas escolhas. As escolhas do grupo originaram um gráfico e ao longo da sua construção, as crianças expressaram qual o instrumento que estavam a escolher.

Um dos objetivos desta tarefa passou pela abordagem concreto – pictórico – abstrato (MES, 2012) através da passagem do concreto para o pictórico, visto que as crianças já tinham contactado e explorado os materiais físicos e, neste momento, tiveram de os reconhecer através das imagens.

Assim sendo, pretendeu-se criar uma situação de escolha e desenvolver atitudes como a perseverança e interesse, visto que o instrumento iria ser construído pelas crianças num outro momento.

Após todas as crianças terem registado a sua escolha, procedeu-se à análise do gráfico resultante (figura 5).



Figura 5: Escolha/gráfico

Em grande grupo, gerou-se uma conversa, como maneira de refletir sobre as escolhas e, deste modo, as crianças disseram quais os instrumentos que tinham escolhido e o porquê dessa escolha. Através desta forma de representação, foi possível analisar os dados e abordar novos conceitos relacionados com noções de quantidade. Assim, originou-se o seguinte diálogo:

Investigadora: “Qual é o instrumento que vai ser construído mais vezes?”

Francisca (respondeu apontando para a imagem): “Filipa é aquele”;

Investigadora (a apontar para a imagem): “É este porquê?”;

Francisca: “É o que tem mais”;

Investigadora (para acrescentar ao raciocínio da criança): “Muito bem, são as maracas que vamos construir mais vezes e sabemos que é este instrumento porque tem mais fotos. Vamos contar quantos vamos fazer?” (à medida que a contagem ia sendo feita, ia apontando para cada imagem, como maneira de introduzir a correspondência termo a termo). Depois, questioneei:

Investigadora: “E o que vai ser construído menos vezes?”;

Crianças: apontaram apenas para um dos instrumentos que só iria ser construído uma vez;

Posto isto, a Margarida disse: “Tem muitos” apontando para o seu instrumento, com o intuito de dizer que iria ser construído mais vezes e ao qual repeti: “Boa Margarida o teu instrumento vai ser construído mais vezes porque muitos meninos o escolheram” e, logo de seguida, o Pedro disse que o seu ia ser “pouco construído”.

De seguida, realizou-se, mais uma vez, a contagem destas representações e estabeleceu-se uma comparação entre as duas quantidades utilizando os termos “mais do que” e “menos do que”. Logo depois, seguiu-se um diálogo e foram realizadas perguntas como:

Investigadora: “O João e o Tomás, dois meninos, vão construir as maracas e qual é o instrumento que também só vai ser feito por dois meninos?”. Após observarem a tabela disseram, acertadamente, que iria ser o tambor.

Síntese das aprendizagens

Durante a realização da tarefa existiu a exploração do Domínio da Matemática, uma vez que o registo das escolhas deu origem a um gráfico, possibilitando a construção contínua de conhecimentos, de um modo integrado. Deste modo, foram desenvolvidas noções matemáticas através da comparação realizada entre as várias escolhas, de maneira a utilizar os termos “mais do que”, “menos do que” e “igual a” (Silva, Marques, et. al., 2016, pág.77). À medida que se estabeleceram as comparações, também se proporcionaram momentos de contagem destes elementos.

Tendo em consideração o Modelo Pentagonal de Singapura, com o desenvolvimento desta conversa, as crianças associaram conceitos de quantidade através de uma experiência concreta. Existiram momentos de metacognição e desenvolvimento dos processos, através do raciocínio e da sua verbalização durante a exploração do gráfico. As crianças analisaram as escolhas feitas e retiraram, ao mesmo tempo, ideias sobre este tipo de gráfico. Deste modo, o conjunto de processos promovidos deram oportunidade à criança de estabelecer relações entre o seu pensamento e a experiência concreta, desenvolvendo os conhecimentos que estavam a adquirir. Como no caso da Margarida e do Pedro que, através da comunicação e do raciocínio conseguiram estabelecer conexões entre a experiência real e os conceitos que estavam a desenvolver e explorar.

É de salientar que nesta tarefa se seguiu o Princípio de Variabilidade Matemática, de Zoltán Dienes, uma vez que um dos objetivos recaiu na exploração matemática do gráfico e no desenvolvimento de conceitos de quantidade. Na realização desta tarefa pretendeu-se explorar as noções matemáticas subjacentes à análise dos dados do gráfico, através da variação de situações das escolhas feitas. As conexões realizadas entre a situação concreta e as noções de quantidade tornaram-se importantes para a Compreensão Relacional (Richard Skemp), visto que três crianças conseguiram relacionar os conceitos com os dados que observaram no gráfico.

3.ª TAREFA: CONSTRUÇÃO DOS INSTRUMENTOS

A terceira tarefa consistiu na construção dos instrumentos musicais e decorreu em dois momentos.

Num **1.º Momento**, as crianças foram divididas em pequenos grupos, onde se procurou analisar os materiais reciclados, sendo estes considerados como materiais manipuláveis. Pretendeu-se tratar a identificação de propriedades como a cor, o tamanho, a posição, a categoria. Intencionou-se que as crianças, ao observar e manipular os materiais, identificassem um critério, o separassem e ao mesmo tempo que o verbalizassem, de maneira a desenvolver a oralidade e o raciocínio lógico. Tal como afirmam Santos e Teixeira (2014, pág. 4): “Quanto melhor uma pessoa fala e se exprime, melhor pensa e argumenta”. Deste modo, pretendeu-se que as crianças verbalizassem o seu raciocínio com o restante grupo, como maneira de partilhar ideias, opiniões e, assim, aumentar a capacidade de argumentação e de raciocínio.

Grupo 1:

Os materiais manipuláveis utilizados foram: duas latas, dois rolos de papel de cozinha (tamanho médio) e um rolo de papel higiénico (tamanho pequeno), duas caixas de cereais, quatro pacotes de iogurtes de comer (com e sem rótulo) e dois pacotes de iogurtes de beber (um deles estava disposto de maneira diferente). Deste modo, pretendeu-se que o grupo de crianças observasse os materiais e identificasse propriedades e critérios iguais entre os mesmos e que os agrupassem à medida que fossem verbalizando o pensamento. A junção destes materiais foi intencional, uma vez que se pretendeu potenciar os critérios estabelecidos pelas crianças e perceber o modo como organizaram os materiais. Assim, juntaram-se os dois rolos de papel de tamanhos diferentes para perceber se as crianças iriam pensar no critério “tamanho”; dois pacotes de iogurte de beber e de comer para perceber se as crianças iriam observar o critério “categoria”, “tamanho” ou “cor”. Antes de ser colocada a questão de introdução, uma das crianças, assim que visualizou os objetos alterou a posição do pacote de iogurte que estava ao contrário e, deste modo, foi questionado:

Investigadora: “Catarina porque fizeste isso com o iogurte?”;

Catarina: “É assim”;

Investigadora: “Mas porque é que achas que é assim?”;

Catarina: “Fica igual aos outros”;

Investigadora (acompanhando a fala com o movimento): “Assim ele está igual aos outros, se o virarmos fica numa posição diferente dos outros, muito bem Catarina, preferiste que ele ficasse na mesma posição”.

De seguida, para iniciar a tarefa colocou-se a seguinte questão:

Investigadora: “Para fazermos os nossos instrumentos temos de organizar os materiais porque eles estão um bocadinho baralhados, não acham?”;

Crianças: “Sim”;

Logo depois, o grupo de crianças começou a organizar o material. Uma vez que o grupo estava em silêncio, foi incentivada a verbalização daquilo que estavam a pensar separar, isto é, a maneira como estavam a classificar os materiais manipuláveis.

De seguida, as crianças juntaram os rolos de papel de cozinha ao rolo do papel higiénico e perguntou-se o porquê de o terem feito e a Joana respondeu: “São todos rolos”. Como havia diferença no tamanho perguntei: “Mas este é mais pequenino, podemos juntar aos outros?” e a Teresa respondeu: “Sim, são rolos”. Deste modo, percebe-se que a criança classificou segundo a categoria do material e não em relação ao seu tamanho. Logo depois juntaram os iogurtes de beber e eu perguntei: “Porque estão a juntar esses materiais?” e as crianças responderam “São brancos e são iogurtes de beber”. Deste modo, conclui-se que as crianças adicionaram mais um critério e usaram dois critérios para formar um conjunto: a cor e a categoria a que pertence o material.

Uma vez que as crianças conseguiram **identificar um critério** decidiu-se juntar os dois tipos de pacotes de iogurte (comer e de beber) e pediu-se às crianças para explicarem a formação deste novo conjunto. Posto isto, as crianças disseram que não se podia juntar os materiais escolhidos e, então, estabeleceu-se outro critério, a cor. Como maneira de incentivar à exploração da cor afirmou-se: “Estes dois iogurtes de beber podem-se juntar com os iogurtes de comer porque os pacotes são todos brancos”.



Figura 6: Materiais/Classificação

Grupo 2:

No que diz respeito ao grupo 2, este tinha ao seu dispor um conjunto de materiais composto por: duas latas, dois pacotes de iogurte de beber (com rótulo) e cinco de comer, duas caixas de cereais e três cápsulas de café.

Aplicando o mesmo método para este grupo e a mesma intenção na escolha dos materiais, o diálogo foi iniciado com a questão que se colocou anteriormente (“Como podemos organizar os materiais para conseguirmos fazer os nossos instrumentos?”). Após a pergunta, as crianças não conseguiram classificar os materiais e, então, foi **estabelecido um critério**, a cor, com intenção de levar as crianças a pensarem e observarem os materiais. Assim, pediu-se: “Juntem os materiais que são brancos”, e, logo depois, as crianças juntaram os iogurtes de comer que eram brancos, deixando um pacote de lado, uma vez que este tinha rótulo. Assim sendo, voltou-se a levantar a questão: “O que podemos juntar mais para os organizar?” até que a Andreia juntou os dois pacotes de iogurte de beber com aromas iguais e deixou de lado o iogurte de aroma diferente e referiu: “Este aqui porque é de frutas”.

De seguida, o João formou o conjunto das cápsulas verdes do café e não incluiu a cápsula de cor diferente destas. Após esta classificação foi questionado: “Onde podemos juntar este pacote? (iogurte de comer com rótulo)” e a Andreia juntou-o ao pacote de iogurte de comer com aroma igual e respondeu: “aqui, porque também é de frutas”. E, por fim, não juntou nem as caixas nem as latas afirmando que eram diferentes. Este grupo de crianças seguiu o critério Cor, mas também utilizou um outro critério relacionado com o tipo de aroma de cada iogurte. Deste modo, este grupo de crianças excluiu o critério da categoria de cada material, visto que juntou os dois tipos de iogurte e organizou os conjuntos segundo o critério cor.

De maneira a promover o raciocínio e a metacognição, os materiais foram organizados em cinco conjuntos e pediu-se às crianças para explicarem aquilo que tinha sido realizado, solicitando, assim, a identificação de um critério. Assim sendo, juntaram-se todos os pacotes de iogurte de beber, as duas caixas de cereais, as duas latas, as três cápsulas de café e os cinco iogurtes de comer. Com auxílio, as crianças conseguiram identificar mais um critério. Este último critério estabelecido relacionou-se com a categoria a que pertence cada material, dado que o grupo de crianças não utilizou este critério anteriormente. Deste modo, pretendeu-se que as crianças explorassem o critério estabelecido, em contraste com os critérios que refletiram anteriormente.



Figura 7: Materiais/ Classificação (identificar um critério)



Figura 8: Encontrar o critério já estabelecido

2.º Momento

Depois dos momentos de classificação, as crianças prosseguiram com a construção dos instrumentos musicais.

As noções matemáticas desenvolvidas ao longo desta tarefa relacionaram-se com o pensamento espacial, através do manuseamento dos materiais recorrendo aos termos “longe e perto, dentro e fora, aberto e fechado, em cima e em baixo” (Silva, Marques, et al., 2016, pág.79). À medida que iam aplicando estas noções espaciais, as crianças iam retirando através da ação, o conhecimento com significado sobre os conceitos a serem explorados. Como por exemplo, na construção da Viola foram utilizados os termos “para cima” e “para baixo” para colocar as cordas. Refiro como exemplo, o caso do Francisco, ao qual se referiu:

Investigadora: “Tens de pôr o fio a apontar para cima (demonstrei através do movimento “para cima”);

Francisco: “Assim Filipa?”

Investigadora: “Sim Francisco muito bem. O teu fio está para cima para depois entrar na caixa e ficar dentro dela”;

Ao longo da construção foram também explorados conceitos como “vazio” e “cheio” e feitas comparações desenvolvendo a noção de “maior do que” e “mais pequeno do que”. No caso da construção das maracas foi dito à Joana:

Investigadora: “Tens de deitar o arroz dentro do pacote de iogurte até ele ficar cheio”;

Joana: “Está vazio” (apontando para o iogurte vazio);

Investigadora: “Agora vamos encher o pacote Joana, deita o arroz para dentro do pacote”;

Joana(admirada): “Está cheio”;

Ainda neste momento foram realizadas explorações das formas geométricas através do contorno das embalagens e, de seguida, promoveu-se o desenvolvimento do Subdomínio das Artes Visuais recorrendo à pintura livre dos instrumentos (Silva, Marques, et al. 2016, pág.49).



Figura 9: "Para cima"



Figura 10: "Para baixo"



Figura 11: O pacote vazio em cima do pacote cheio



Figura 12: Pintura



Figura 13: Contorno dos objetos e contacto com diversas figuras geométricas

Síntese das aprendizagens

Através dos dois momentos, de duas situações concretas, foi possível a exploração de diversos materiais. Assim, desenvolveram-se vários conceitos como a posição, cor, categoria. Em cada conjunto, as crianças pensaram na sua estratégia, num só critério e abstrairam-se dos restantes. A comunicação de cada estratégia, para agrupar determinados materiais, tornou-se essencial para a partilha dos critérios não selecionados por outras crianças, mas que também estavam corretos.

Estas tarefas são essenciais para a promoção e desenvolvimento dos “Processos gerais”, uma vez que estimularam o pensamento através da observação e posterior definição de critérios, a sua partilha e comunicação. Através da criação desta situação-problema pretendeu-se que as crianças observassem e explorassem os objetos físicos, pensassem na questão e definissem um critério para, depois, o comunicarem e agruparem.

Estiveram, mais uma vez, perante a exploração matemática dos materiais (Zoltan Dienes) e a variação dos materiais permitiu a análise do mesmo conceito seguindo, deste modo, o Princípio de Variabilidade Percetiva.

Na construção dos materiais, as crianças desenvolveram a motricidade fina, a destreza para manipular o objeto, noções matemáticas, o sentido estético e as artes visuais, gerando atitudes de interesse perante toda a aprendizagem. A par desta exploração, foi possível o contacto com diversas formas geométricas e, de certo modo, associar a realidade apresentada aos conceitos geométricos.

4.ª TAREFA: CLASSIFICAÇÃO

A quarta tarefa foi realizada uma semana após a construção dos instrumentos e decorreu em dois momentos:

1.º Momento: exploração livre de cada instrumento com o objetivo de familiarização com os instrumentos e promoção de atitudes de interesse face às construções para, posteriormente, as crianças agruparem os instrumentos segundo os seus critérios. Depois desta exploração gerou-se uma conversa, em grande grupo, como maneira de relembrar os nomes de todos os instrumentos e para que todas conhecessem os instrumentos de cada um.

2.º Momento: classificação dos instrumentos, onde se pretendeu que as crianças estabelecessem um conjunto de propriedades que lhes permitisse classificar as características dos instrumentos por elas construídos. Deste modo, foi pedido às crianças que colocassem o seu instrumento à frente e que fossem estabelecendo ligações e comparações entre os instrumentos.

Na continuação do 2.º momento foi colocada a questão: “Aqui estão os nossos instrumentos e agora como podemos arrumá-los, direitinhos, para que eles fiquem organizados de maneira igual uns ao lados dos outros?”. Como as crianças não responderam, questionou-se: “Os instrumentos são todos iguais?” e as crianças responderam: “Não”. Então, de seguida, foi questionado: “Porquê?”. E o grupo começou por dizer: “Esta é viola”; “Maracas”; “Tambores”. Então foi questionado “O que têm de diferente?”. As crianças não responderam a esta questão, logo perguntou-se: “Como se toca o trombone?” e as crianças responderam “Com a boca, é de soprar” assim, questionou-se de seguida: “E há mais algum instrumento que seja igual a este?”, as crianças responderam “Sim” e, assim sendo, foi pedido à Joana que agrupasse o primeiro grupo de instrumentos. O diálogo continuou e as crianças foram incentivadas a comunicar, classificar e agrupar os instrumentos, sendo que o resultado foi a criação de seis grupos. Estes grupos classificam-se em:

- Os trombones: “sopramos com a boca”;
- As violas: “tocamos com as mãos e a cordas”;
- A pandeireta: “bater nas mãos”;
- As castanholas: “apertamos com as mãos”;
- As maracas “temos de abanar”;
- As baterias e tambores: “com as baquetas”;



Figura 14: Agrupamento dos instrumentos segundo o critério escolhido pelas crianças

Após o momento de classificação e agrupamento por parte das crianças, criou-se uma situação de identificação do critério já estabelecido. Para tal, os instrumentos foram agrupados de uma outra maneira, usando como critério a cor e pediu-se às crianças que identificassem o critério escolhido. De seguida, encontra-se um excerto do diálogo que se gerou para explorar este momento. O João foi o primeiro a responder e disse:

João (apontando para o seu instrumento): “O meu é vermelho”;

Investigadora: “Muito bem João! Estes instrumentos são todos vermelhos. E quem me ajuda a encontrar outros instrumentos com cores iguais?”;

Beatriz: “O meu tambor e do Zé”;

Investigadora: “Boa Beatriz! Estes são os vossos instrumentos, o tambor e a bateria e são os dois verdes, por isso é que estão os dois juntos.” (...)



Figura 15: Identificar o critério já estabelecido

Síntese das aprendizagens

Com a Tarefa de Classificação dos instrumentos foi possível explorar o conceito de produção de som, as suas características e a apropriação de saberes sobre os instrumentos. Perante este agrupamento percebeu-se que as crianças classificaram os instrumentos quanto à maneira de os tocar, de fazer o som. Durante este processo de classificação foi dado espaço e tempo às crianças para criarem a sua estratégia, para arrumar os instrumentos, através da partilha de opiniões entre o grupo. Percebe-se, assim, que em conjunto estabeleceram um critério para cada grupo de instrumentos e, deste modo, exploraram e aprenderam mais um conceito relacionado com os instrumentos e o modo como o som pode ser produzido para fazer Música.

Quanto à identificação do critério já estabelecido foram exploradas todas as cores dos instrumentos e, deste modo, as crianças conseguiram verbalizar uma outra maneira de classificação diferente da que tinham idealizado. Com a descoberta do critério, as crianças tiveram a oportunidade de pensar sobre a cor dos instrumentos e refletir sobre a relação que existia entre instrumentos diferentes. Assim, raciocinaram e aprenderam com significado, isto é, pensaram num critério, algo igual nos instrumentos e agruparam-nos, de maneira a que o grupo de instrumentos seja idêntico, que tenha as mesmas características. Desta maneira, pretendeu-se criar um ambiente de aprendizagem pela ação, estimulando a ação direta sobre os objetos dando oportunidade às crianças de descobrir as relações entre os instrumentos que tiveram construído.

5.ª TAREFA: ASSOCIAÇÃO

A quinta tarefa intitula-se por “Tarefa de Associação” e teve como objetivo a promoção do processo de reflexão e interpretação, desenvolvendo a oralidade. Para a realização da tarefa, juntou-se todo o grupo de crianças no local onde estavam afixadas as tarefas relativas ao Projeto.

A tipologia da tarefa inspirou-se estritamente nas tarefas de “Associação” propostas pelo Método de Singapura (Santos & Teixeira, 2014). Estes tipos de tarefas são típicos na aprendizagem das propriedades dos objetos em Singapura e o tema: “Propriedade e Critérios é um grande tema do ensino da matemática no pré-escolar” (pág.9). Pretendeu-se com esta tarefa a promoção de um debate sobre as imagens a explorar, oportunidades para que as crianças comunicassem e se expressassem, mostrando as suas ideias e pontos de vista. Para tal, as crianças foram incentivadas e apoiadas no

processo de comunicação, com o objetivo de desenvolver a confiança para mostrar as suas ideias e opiniões.

Como suporte para a atividade foi necessário a colagem de imagens numa cartolina dividida em colunas e linhas. Resultou numa tabela composta por uma coluna onde estão presentes as representações pictóricas dos instrumentos e, em linha, as ilustrações de objetos do dia-a-dia das crianças. A associação correta fez-se em linha, através da ilustração do material utilizado na construção do instrumento. As associações foram: primeira ilustração do instrumento, o tambor, construído com a lata de metal; segunda ilustração, o material utilizado na construção da viola foi a caixa de cereais; terceira ilustração, as maracas, que se associou aos pacotes de iogurte; quarta ilustração, trombone que se construiu com a ajuda das garrafas de água. Contudo, a tarefa foi realizada com mais uma intencionalidade, a de que as imagens restantes se relacionassem entre si, como maneira de promover o raciocínio e a ligação entre as imagens, reconhecendo-as do dia-a-dia. Assim, por exemplo: o lixo e a casca da banana devem ser colocados no caixote do lixo, os instrumentos construídos através da reutilização de material deixam o Planeta Terra feliz. A tabela encontra-se ilustrada na seguinte imagem:



Figura 16: Tabela utilizada para estimular o processo de associação

No desenvolvimento da tarefa, as crianças começaram por referir o nome dos instrumentos e indicaram com o dedo qual daqueles instrumentos é que construíram. No início da associação foi questionado:

Investigadora: “Qual destes três objetos usamos na construção dos instrumentos?”;

José: “Lata”;

Investigadora: “Muito bem, utilizamos a lata para fazer o tambor. E a viola?”

Margarida: “Caixa cereais”;

Investigadora: “Foi a caixa de cereais que é de cartão. E as nossas maracas? Quem diz qual o objeto que utilizamos?”

Francisca: “Foi o iogurtes de beber, Filipa”;

Investigadora: “Boa Francisca, foram os pacotes de iogurte de beber que utilizamos para fazer as maracas. E para o trombone, qual destes três objetos utilizamos?”

Francisco: “A garrafa da água”;

Investigadora: Muito bem Francisco, para fazermos o trombone utilizamos a garrafa da água que era de plástico”. (Para promover, mais uma vez, o desenvolvimento da oralidade questioneei, apontando para a imagem do aquário: “Quem conhece este objeto?”

Grupo de crianças: “Aquário dos peixinhos” e o Francisco levantou-se e apontou para o peixe que estava representado na cartolina.

Catarina: “E os peixes do mar”;

Investigadora: “Muito bem, o habitat/a casa dos peixes é na água. Nas nossas casas podemos ter um peixe num aquário, porque é mais pequenino, como este que está aqui e o que temos à entrada da escolinha e, também, existem peixes no mar e nos rios”.

Este foi um pequeno exemplo das observações das crianças. Depois de associar os vários elementos chegaram a uma conclusão: todos foram amigos do planeta e deixaram-no a sorrir, por terem aproveitado os materiais que iam para o lixo e, assim, os reutilizarem.

Síntese das aprendizagens

Com esta Tarefa de Associação as crianças demonstraram o conhecimento dos materiais utilizados na construção de certos instrumentos, conseguiram interpretar a tabela e estabeleceram relações entre todas as representações. A vantagem desta atividade é que todos os elementos se associaram de algum modo, o que permitiu à criança a verbalização de várias ideias e pensamentos, através da reflexão direta daquilo que observaram no momento.

4.2 INTERVENÇÃO NO ÂMBITO DO PROJETO EM CONTEXTO DE 1.º CICLO

No contexto do 1.º Ciclo, o Projeto de Intervenção Pedagógica necessitou de ser repensado e reformulado tendo em conta as limitações causadas pela pandemia, nomeadamente a passagem para um regime de lecionação à distância, com novos horários letivos. Assim sendo, ao longo da implementação do Projeto foram realizadas reflexões exaustivas, de modo a promover continuidade nas tarefas, fazendo com que os alunos conseguissem controlar as suas aprendizagens e aprendessem com compreensão. Como já referido, as tarefas propostas incluíram a Área de Português e a Área de Matemática (em forma de Problemas). Assim sendo, em todas as propostas de problema seguiu-se a mesma estrutura (ver exemplo em anexo 3):

- 1) Introdução, passos a seguir;
- 2) Relembrar/rever os conteúdos através dos vídeos “Recorda que...”;
- 3) Texto breve como mote para o problema e como maneira de suscitar a curiosidade;

Os vídeos intitulados por “Recorda que...” acompanharam as tarefas e tiveram como objetivo recordar os temas anteriormente abordados, adaptados como auxiliar para que os alunos conseguissem realizar trabalho autónomo e responsável. O objetivo destes vídeos passou pela compilação dos temas a abordar, em forma de resumo e esquemas, para que os alunos conseguissem pensar e compreender os conteúdos. Este recurso constituiu-se assim como um apoio simples e objetivo, que os alunos podiam visualizar de forma rápida e que lhes permitia recordar os principais aspetos sobre os vários temas. No final de cada vídeo apresentou-se um esquema conclusivo referente ao tema tratado. Os conteúdos presentes em cada tarefa foram acompanhando os temas lecionados pela professora titular da turma e, também, os temas previstos no Programa.

O período de tempo para a realização de toda a tarefa foi de uma semana. Devido às limitações de tempo e de organização nem sempre se conseguiu apresentar e discutir as resoluções dos alunos de maneira aprofundada, por este motivo, existiu um grande cuidado nas correções (*feedback*) individuais que foram realizadas. Nessas correções, sempre que se justificava, foram apresentadas propostas de resolução bastante explícitas para que os alunos as pudessem consultar e confrontar com outro tipo de ideias. As propostas foram apresentadas tendo em consideração a predisposição para a aprendizagem da matemática de cada aluno. De seguida, encontram-se as descrições das atividades, iniciadas pela introdução ao problema, realizadas em grupo e da respetiva análise de dados e, por fim, uma síntese de aprendizagens.

1.ª TAREFA: PROBLEMA N.º 1

Introdução ao problema

Antes da apresentação do problema, foram recolhidas conceções prévias sobre a Resolução de Problemas, como maneira de promover a competência metacognitiva através de uma conversa sobre o modo como os alunos resolvem problemas. Os alunos foram estimulados a pensar nas estratégias que utilizam aquando da resolução de um problema. As respostas obtidas foram: “umas vezes é desenhos”, “outras vezes é barras”; “contas, gráficos”; “e também podem ser retas numéricas”. Um dos alunos, o Tomás, ainda acrescentou que “depende dos problemas”. Assim, foi pedido ao Tomás para explicar o porquê desse pensamento, ao qual respondeu: “temos de ver os números, se forem muito grandes se calhar não dá para fazer desenhos”.

Posto isto, os alunos concluíram que a Resolução de Problemas não se faz apenas através de operações, primeiro precisamos de ler o problema e retirar a informação mais importante e só depois delinear a nossa estratégia.

A tarefa 1 consistiu na apresentação de um problema de cálculo envolvendo conteúdos do domínio “Números e Operações”. O problema, composto por 3 perguntas, é o seguinte:

Problema n.º 1

1.º O narrador aprendeu a pilotar e decidiu conhecer o mundo." Nesta viagem, o avião tirou algumas fotografias e, como estas saíam na hora decidiu organizá-las no seu álbum que tem 12 páginas. Ele tirou 180 fotografias e quer distribuí-las igualmente pelas páginas desse álbum. Com quantas fotografias vai ficar cada página? Explica o teu raciocínio.

1.2 Enquanto guardava as suas fotografias, o avião reparou que nem todas ficaram bem tiradas. Destas 180 fotografias, $\frac{2}{18}$ ficaram mal tiradas. Consegues ajudar o avião a descobrir quantas fotografias ficaram bem? Explica como.

1.3 Representa, através de um desenho, a fração $\frac{2}{18}$.



Figura 17: Problema n.º 1

Antes do problema ser resolvido pelos alunos, o mesmo foi analisado por todos, seguindo as seguintes fases:

1.º Em conjunto, realizaram a leitura e análise do problema;

2.º Pensaram numa estratégia para simplificar o problema, nomeadamente: “para fazermos um problema primeiro temos de sublinhar as partes importantes”;

3.º Referiram a existência de uma palavra mágica: “distribuíram” que significa a divisão;

4.º Relembrou várias maneiras de resolução dos problemas, discutidas na aula anterior.

Com a promoção desta reflexão pretendeu-se que os alunos pensassem e interpretassem o que pode ser analisado e retirado do enunciado para auxiliar na estratégia a utilizar durante a resolução de problemas. Deste modo, os alunos verbalizaram, estruturaram e organizaram o seu pensamento para, mais tarde, durante a resolução da tarefa desenvolverem o seu raciocínio perante o problema apresentado.

Questão 1

Na resolução da primeira questão, a maior parte dos alunos adotou como estratégia a realização do algoritmo da divisão. Uma vez que recorreram a este procedimento depois de interpretarem o problema, isso mostra que sabem qual é o conceito de divisão. Podemos analisar na seguinte imagem o algoritmo realizado pela Maria e a estratégia utilizada para a sua resolução.

The image shows a student's handwritten work on a piece of paper. At the top, the equation $780 : 72 = 15$ is written. Below it, a long division algorithm is shown: $780 \overline{) 72}$. The student has circled the 78 in the dividend and the 72 in the divisor. The quotient 15 is written above the line, and the remainder 00 is written below. To the right of the division, there is a small asterisk. Below the division, the text "Cada página realçada com 15 fotografias." is written in cursive.

Figura 18: Resolução da aluna Maria

Apenas dois alunos, o Francisco e a Margarida, recorreram ao desenho para explicitar o seu raciocínio. Nas seguintes imagens vemos as resoluções deste problema através de representações pictóricas, apresentadas por esses alunos.

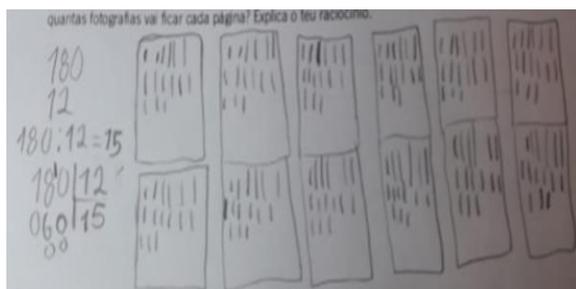
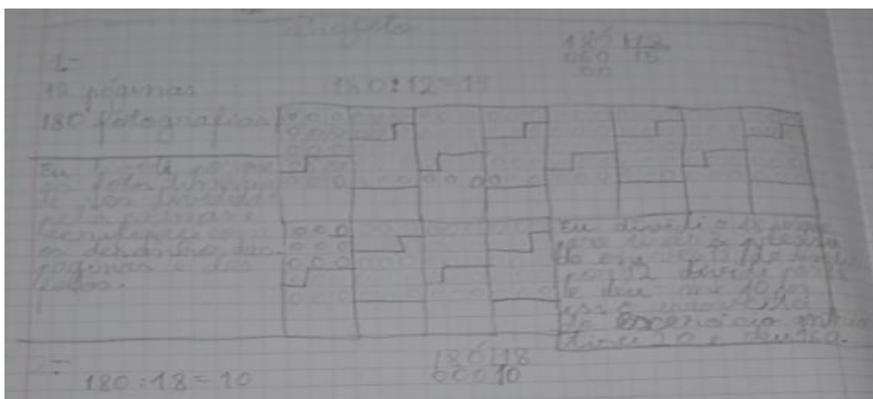


Figura 19: Resolução do Francisco e da Margarida

Uma vez que os dados presentes no problema são números relativamente grandes, parece natural que a maior parte dos alunos tenha optado por realizar o algoritmo da divisão sendo que apenas dois alunos tenham desenvolvido o conhecimento que tinham sobre a divisão através de uma representação pictórica.

Na aula seguinte à resolução do problema foram apresentadas estas duas resoluções e foi pedido aos dois alunos que explicitassem o seu raciocínio. Pretendia-se, assim, dar a conhecer uma outra maneira de resolução do mesmo problema promovendo a partilha e confronto de ideias. Os alunos mostraram conhecimento sobre o procedimento que utilizaram, ao comunicarem aos restantes colegas as relações que estabeleceram para dividir as fotografias pelas páginas, sem utilizar cálculos. Assim, o Francisco explicou o procedimento utilizado no seu processo de raciocínio:

- “Primeiro desenhei as páginas e depois pus tracinhos para fazer de fotografias e contei. Depois fiz o cálculo para saber se a resolução era assim, se estava certa.”

Demonstrou que tinha duas estratégias possíveis, primeiro o desenho e, depois, para confirmar esse procedimento aplicou o cálculo.

A Margarida explicou que: “- Eu desenhei e também escrevi o que fiz que foi dividir porque as fotos tinham de ser divididas pelas páginas e verifiquei com os desenhos das páginas e das fotos.”

Os alunos encontraram formas diferentes de representar o mesmo problema e os dois alunos decidiram desenvolver o seu raciocínio através da representação e perceberam o conceito do algoritmo da divisão ao distribuir cada fotografia pelas páginas, tal como explicitaram. O uso das representações na resolução deste problema visa a abordagem do concreto-pictórico-abstrato, a linguagem que se traduz na representação do real, uma vez que os alunos desenharam as fotografias e as dividiram pelas páginas corretas.

Questão 1.2

Nesta questão pretendia-se que os alunos fizessem a associação entre fotografias mal tiradas e fotografias bem tiradas. Na resolução deste problema apenas duas alunas, a Margarida e a Maria, recorreram a esquemas para auxiliar na resolução do problema.

É importante referir que a Margarida continuou com o mesmo raciocínio e utilizou os esquemas para auxiliar a sua resposta e a aluna Maria decidiu utilizar, nesta questão, uma estratégia de resolução diferente da questão anterior. Na imagem seguinte apresenta-se a resolução da aluna Maria.

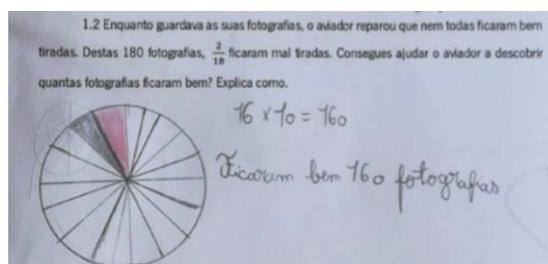


Figura 20: Resolução Maria

A Maria decidiu representar a fração que se traduz nas fotografias mal tiradas. Na aula por videoconferência explicou:

- “Dividi em 18 partes e pintei os dois como tinha na fração e fiquei com 16 partes. Depois tive de dividir o 180 por estas partes todas e deu 10. Depois tive de multiplicar as 16 partes que queria por 10 para saber quanto valia. E descobri que ficaram bem 160 fotografias”.

Durante a explicação da Maria foi apresentada a sua resolução, como maneira de mostrar ao restante grupo de alunos o seu raciocínio e outra forma possível de resolução. No final da explicação foi acrescentado que ao retirar as duas partes, tal como estava representado na fração, e ao saber quanto valia cada uma já ficaria a saber que as restantes dizem respeito às fotografias bem tiradas.

Para esta questão foi decidido apresentar uma proposta de resolução sugerindo a visualização da relação entre o todo e o número de partes, tal como propõe o Método de Singapura - modelo parte-todo (*Ministry of Education Singapore, 2012, pág.48*) utilizado nas quatro operações, formam uma relação quantitativa entre três quantidades: o todo, uma parte e o n.º de partes:

1.º: Sei o todo (180 fotografias) e sei uma parte ($\frac{2}{18}$ dessas fotografias ficaram mal)

Para encontrar uma parte dado o todo e o número de partes, dividimos:

Todo ÷ número de partes = uma parte



180: 18= 10 (valor de cada parte)

Então $\frac{2}{18}$ correspondem a duas partes (10 +10) fotografias que ficaram mal;

Logo, ao total de fotografias temos de retirar as 20 que ficaram mal.

R: Ficaram bem 160 fotografias.

Figura 21: Proposta de resolução- Relação entre o todo e o número de partes

Pretendeu-se, com esta proposta de resolução, dar a conhecer outra forma de representação e neste caso específico de divisão, mostrar que para encontrar uma parte deve-se dividir o todo pelo n.º de partes. A barra desenhada torna concreta esta divisão, sendo que o todo corresponde ao número de fotografias tiradas e a parte que se sabe são as fotografias que ficaram mal tiradas desse “todo”/total (de fotografias tiradas). Deste modo, conseguimos descobrir o valor de cada parte da barra e ao interpretar a fração conseguimos resolver o problema. Depois de descobrir o número de fotografias que ficaram mal tiradas, os alunos teriam de retirar este valor ao total de fotografias, mostrando que interpretaram de forma correta o problema.

Questão 1.3

No que diz respeito à questão 1.3, referente à representação de frações, todos os alunos responderam de forma correta.

De toda a turma, a aluna Ana foi a única que simplificou a fração pretendida, como se pode ver na imagem seguinte:

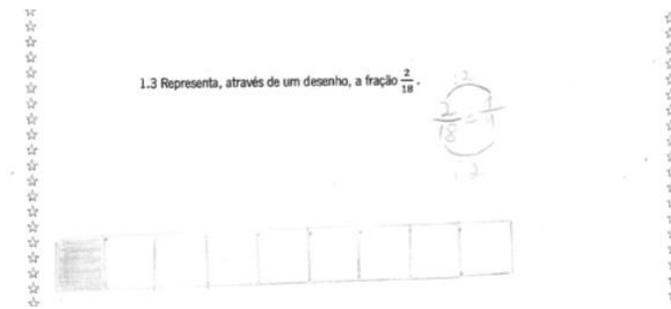


Figura 22: Resolução Ana

Na aula por videoconferência foi apresentada a resolução da Ana para um momento de reflexão, uma vez que esta aluna foi a única que simplificou a fração pretendida. Deste modo, os alunos foram questionados:

Investigadora: “A representação da fração $\frac{2}{18}$ está correta?”;

Diogo: - “Sim, porque ela dividiu a fração”

Investigadora: “- E quem explica qual foi o raciocínio seguido nesta resolução?”

Joana: “- A fração foi dividida por dois em cima e em baixo e depois em baixo são a barra e em cima o que temos de pintar”;

Investigadora: “Boa Joana, muito bem. A Ana foi quem resolveu o problema desta maneira, o que fizeste então Ana?”

Ana: “Eu simplifiquei a fração”

Investigadora: “E muito bem Ana. E o que é simplificar?”

Francisco: “Simplificar é dividir o numerador e o denominador pelo mesmo número.”

Investigadora: “Muito bem Francisco. Simplificamos para escrever a mesma fração com números menores. Assim, encontramos uma fração equivalente, mas na forma reduzida. Foi esta a maneira mais simples que a Ana encontrou para representar a sua fração.

Nesta questão foi desenvolvido o conceito de fração através da sua representação pictórica. As representações das frações são importantes em todos os níveis de ensino, neste tópico de aprendizagem. É importante referir, mais uma vez, a relevância da comunicação para a aquisição de conhecimento, uma vez que, os alunos ao explicarem as suas respostas dão a conhecer aos restantes

alunos maneiras diferentes de resolução do mesmo problema. Assim, todos os alunos pensam sobre as estratégias elaboradas para a resolução do mesmo problema. Neste caso concreto, através da reflexão sobre uma determinada resolução relembramos mais um conceito matemático que apenas foi utilizado por um dos alunos. Contudo, no momento da aula todos os alunos tiveram a oportunidade de pensar sobre a resolução e tirar as suas próprias conclusões.

Na correção individual do problema foram apresentadas outras formas de representar a mesma fração para que os alunos pensem sobre outra forma de representar, contribuindo para a exploração do conceito de fração, como vemos na imagem seguinte:

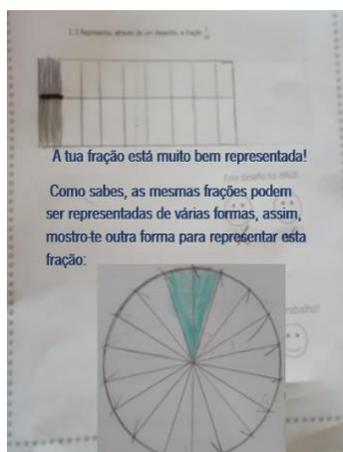


Figura 23: Outra forma de representação da mesma fração

Síntese de aprendizagens

Com o Problema n.º1, pelo menos três alunos recorreram às representações pictóricas para o resolver. Após estas resoluções e através dos momentos de partilhas dos processos utilizados no decorrer da resolução, os alunos mostraram um raciocínio organizado e coerente e conseguiram partilhar com os restantes outra ideia em relação à mesma resolução, mostrando, assim, que existem maneiras diferentes de resolver e que não é necessário recorrer sempre aos cálculos.

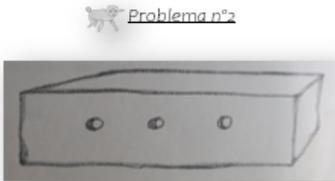
Nesta comunicação dos processos pretende-se desenvolver a metacognição através da maneira como os alunos explicam o seu raciocínio, o partilham e o confronto de ideias criado em contraste com outras resoluções. Deste modo, geram-se atitudes positivas face à aprendizagem da Matemática, uma vez que os alunos conseguiram explicar o seu raciocínio à turma e se mostraram confiantes nas suas resoluções. Visto que todos os alunos responderam de maneira completa e coerente ao problema pode-se constatar que compreenderam o problema e os conceitos a ele inerentes.

Com a partilha de resoluções e, uma vez que existiram interpretações pictóricas, provou-se que é possível explorar o mesmo conceito recorrendo a diferentes formas de representação (Dienes: princípio da variabilidade perceptiva). E, neste seguimento, a representação pictórica favorece a abordagem CPA, uma vez que mostra, a partir das representações, o processo que dá origem a determinado conceito, neste caso, o conceito de algoritmo da divisão. Seguindo a teoria de Richard Skemp, a compreensão relacional permite a conexão entre os conceitos e a sua posterior aplicação. Deste modo, os alunos entenderam o conceito que se pediu no problema e, de acordo, com o conhecimento de cada um delinearão a sua estratégia de resolução.

2.ª TAREFA: PROBLEMA N.º2

Introdução ao problema

1.º momento: Os alunos começaram por ler o problema e pensar sobre os principais elementos que constituem os sólidos geométricos como as arestas, as faces, o n.º de vértices, o que são polígonos e o tipo de polígonos das faces. O problema n.º2 encontra-se ilustrado na seguinte imagem:



1. Ainda te lembras da caixa que guarda a ovelha? Faz-te lembrar algum sólido geométrico? Qual? (Sugestão: se tiveres em tua casa uma caixa que se pareça com esse sólido podes abri-la e ver a sua planificação).

2. A ovelha disse ao príncipezinho que já estava cansada de ver sempre a mesma caixa. Como ela era muito exigente pediu ao príncipezinho para lhe arranjar uma nova casa com as seguintes condições: A nova casa seria um poliedro com um total de 5 faces.

-Será que consegues ajudar o príncipezinho a construir uma nova casa para a ovelha?

Sugestão: Podes fazer a apresentação do sólido que servirá de casa para a ovelha, indicando:

- O nome do sólido;
- O n.º de arestas;
- O n.º de vértices;
- Qual o tipo de polígono das faces;

• Podes fazer um desenho do sólido, construir um modelo ou tirar uma fotografia a algum objeto que tenhas em casa que seja parecido com a forma pretendida. Desafia-te e mãos à obra! A ovelha vai ficar feliz por saber que tem uma casa nova para morar!



Figura 24: Problema n.º2

2.º momento: O problema de conteúdo teve como objetivo o reconhecimento dos sólidos geométricos e as suas propriedades e serviu, também, para promover o processo de comunicação e raciocínio. Assim, o problema foi analisado e a seguir foi “desconstruído” pelos alunos. A primeira pergunta foi: “O que são sólidos?”. O José respondeu que “As figuras estão só num plano e os sólidos estão em vários”. Logo depois foi questionado: “Muito bem José! Quais os tipos de sólidos que conhecem? Que características têm?”, para tornar a aprendizagem mais significativa os alunos olharam à sua volta e identificaram alguns dos sólidos do quotidiano e as suas características. Deste modo, ao relacionar os objetos do quotidiano com o conceito pedido já se estava a estabelecer conexões matemáticas e a compreender essas relações, visto que identificaram com sucesso a associação das características dos sólidos às dos seus objetos. De seguida responderam:

José: - “Eu tenho um objeto aqui em minha casa que é parecido com um cone.”

Investigadora: - “Mostra aos teus amigos o teu objeto e diz quais as características que são semelhantes às do cone.”

José (ao mostrar o objeto em questão): “É esta torre que faz parte do meu brinquedo. Em baixo é redonda e depois tem a face curva e o bico em cima. E depois ainda tem uma bandeira a sair.”

Investigadora: Boa José, o teu objeto tem características semelhantes com as do cone, um não poliedro.”

João: “O meu é parecido com um cilindro.”

Investigadora: “E qual é esse objeto? Porque é que achas que é parecido com um cilindro?”

João: “É o meu porta-lápis. Porque ele é redondo e nas bases tem dois círculos.”

Investigadora: “Boa João, o teu porta-lápis é semelhante com as características do cilindro pois tem superfície curva e as bases são redondas”

Durante este pequeno diálogo surgiram ainda outros sólidos como “paralelepípedo, cubo, esfera, pirâmide quadrangular”. Foi importante a associação das características dos sólidos às dos objetos do quotidiano. Os alunos olharam à sua volta e refletiram sobre as características dos sólidos e, deste modo, pretendeu-se adaptar as ideias do Método de Singapura através das conexões e relações dos materiais reais com o material apresentado no problema.

Após esta identificação foram questionadas quais as famílias destes sólidos. Ao qual o Pedro respondeu de imediato: “São poliedros e não poliedros”. Logo de seguida, foi dado um *feedback* positivo ao Pedro e foi reforçado “Muito bem Pedro, resposta certa. Existem duas famílias: os poliedros e os não poliedros.” Durante esta conversa o Carlos ainda referiu que “o nome dos prismas e das pirâmides é dado pelo polígono da base”. É de notar que os alunos dominavam este tema e esta revisão também se tornou bastante útil, uma vez que a professora iniciou o tema dos volumes logo de seguida.

Neste problema, foi essencial que os alunos pensassem na construção do sólido e encontrassem um sólido geométrico que tivesse as 5 faces pretendidas, podia ser um prisma triangular ou uma pirâmide quadrangular. O sólido podia ser construído com vários materiais ou poderia ser encontrado algum objeto em casa que se identificasse com os sólidos pretendidos. De seguida, os alunos procederam à sua classificação, de acordo com as características do sólido geométrico correspondente.

Na questão 1 todos os alunos conseguiram identificar corretamente um dos sólidos pretendido e dois dos alunos desenharam a sua planificação. Quanto à questão 2: “Identificar o tipo de faces do sólido”, a maioria dos alunos respondeu de forma correta a este problema e apenas um dos alunos referiu os dois sólidos possíveis.

A seguir serão apresentados exemplos de resoluções e as respetivas características dos sólidos pretendidos, mostrando que dominam o conceito do sólido em questão:

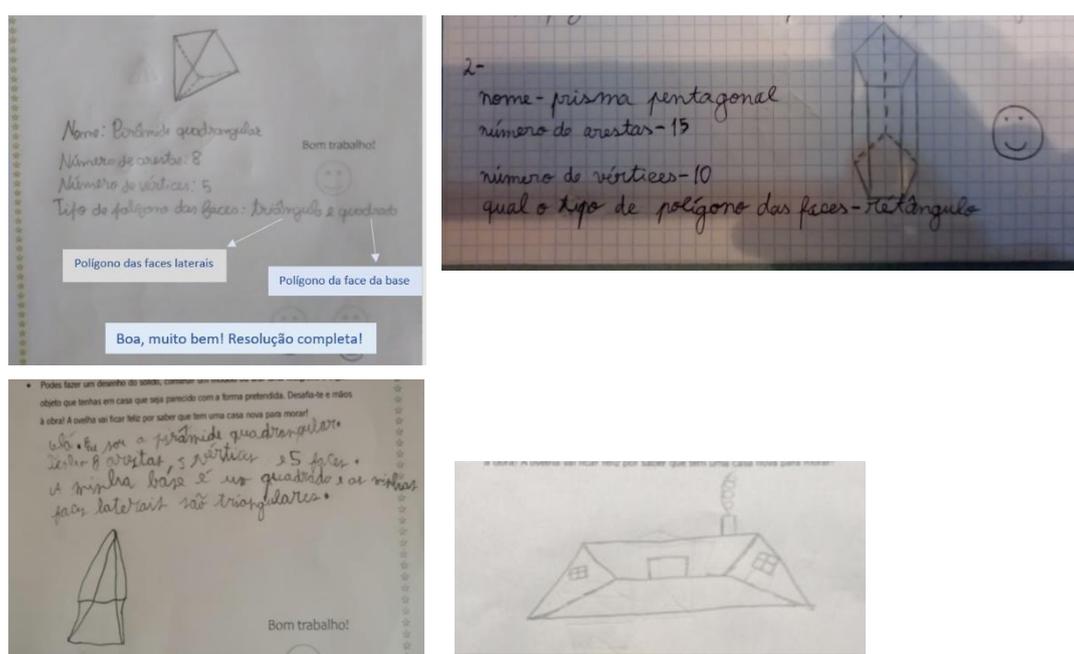


Figura 25: Exemplos de outras resoluções

Foi de notar uma certa dificuldade em perceber que a base também é uma face e, como tal, existiu uma certa dificuldade na identificação do poliedro pedido, pois este tem 5 faces no total e não o polígono da base tem 5 lados, como alguns dos alunos pensaram, como por exemplo, o caso da Margarida:

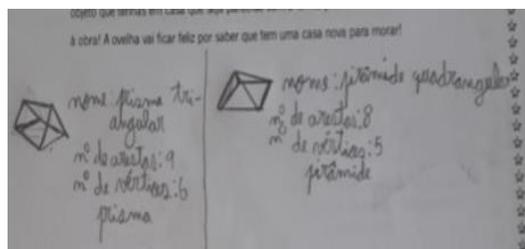


Figura 26: Resolução Margarida

Na aula seguinte, após o envio das correções para os alunos, foi apresentado um objeto com as mesmas características de um dos poliedros do desafio para clarificar a distinção entre faces laterais e a face da base do poliedro. E, deste modo, introduziu-se:

Investigadora: “Qual o nome deste sólido?”;

Joana: “Esse sólido é um prisma triangular”;

Investigadora: “Quantas faces tem? Quem pode ajudar a contar?”;

Francisca: “Tem 5 faces”;

Investigadora: (como maneira de perceber se um dos alunos visualizou a correção e percebeu questioneei ao aluno Bruno): “Quais são os nomes destas faces, consegues ajudar-me a descobrir?”

Bruno: (depois de pedir que lhe mostrasse novamente o objeto referiu): “São 5 faces porque tem três lados que são retângulos e duas bases que são triângulos, dá 5”;

Investigadora: “Muito bem Bruno, esses três lados são as faces laterais e conseguiste perceber através da visualização do objeto que o número total de faces é a soma das faces laterais com as faces da base.”

Para proporcionar a exploração de dois tipos de resposta, foi sugerido aos alunos a análise da seguinte **proposta de resolução**:

Então, para encontrarmos um poliedro com um total de 5 faces temos de pensar:

- **Prismas**: duas faces opostas paralelas que são as bases
 - vão ter duas bases/faces + o n^o de lados do polígono da base, cada lado deste polígono resultará numa face lateral;
- Já temos estas duas bases/faces faltam 3 para dar o total de cinco faces;
 - Qual será o polígono da base que dará as três faces que faltam ao poliedro?

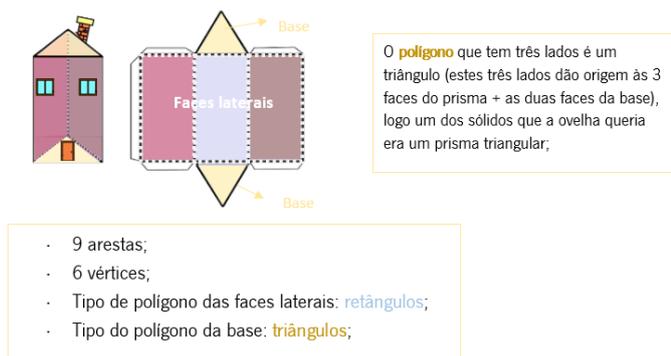


Figura 27: Proposta de correção do problema n.º2

Uma vez que existiam dois tipos de resposta possível (segunda proposta de correção ver anexo 4), dois tipos de sólidos, foi dado a conhecer aos alunos o tipo de sólido que não escolheram, como observado na imagem anterior. Nas correções pretendeu-se clarificar os conceitos e tornar a resolução de fácil compreensão. Desta maneira, os alunos conseguiram confrontar diferentes ideias e alargar os horizontes, pensar noutras possibilidades em relação a este conteúdo.

Síntese de aprendizagens

Com a realização do Problema n.º2 foi possível estabelecer conexões entre a Matemática e o quotidiano, através da exploração das características dos sólidos (de acordo com a teoria de Richard Skemp). Com esta partilha de ideias revela-se a importância dos momentos de reflexão, uma vez que fazem surgir nos conceitos e temas para serem debatidos pelos alunos.

É de notar a importância do concreto na exploração dos conceitos e a facilidade com que os alunos os perceberam através da sua utilização. Assim, com a visualização do sólido já construído e depois de visualizarem as correções, os alunos lembraram que a base do sólido também tem de ser

Na promoção deste momento pretendeu-se desenvolver o raciocínio lógico, no qual esta implícito o conceito de sequencialização. Através deste momento lúdico, os alunos interpretaram, pensaram e organizaram os dados do enunciado, descobrindo a ordem certa.

A maior parte dos alunos descobriu a ordem correta e, após a análise das resoluções é de notar que num dos exemplos de resolução, do Tomás (figura 29), o aluno escreveu duas vezes os nomes e, de seguida, voltou a reescrever na ordem certa. O aluno fez duas tentativas, isto quer dizer que pensou, escreveu e, de seguida, verificou a sua maneira de resolução e alterou para a sequência certa. É de notar que o aluno mostrou espírito crítico e domínio sobre a sua aprendizagem, uma vez que corrigiu aquilo que tinha resolvido. Na resolução do João, o aluno começou por escrever os cinco nomes possíveis e à medida que leu o enunciado foi atribuindo o número para a sequência correta.

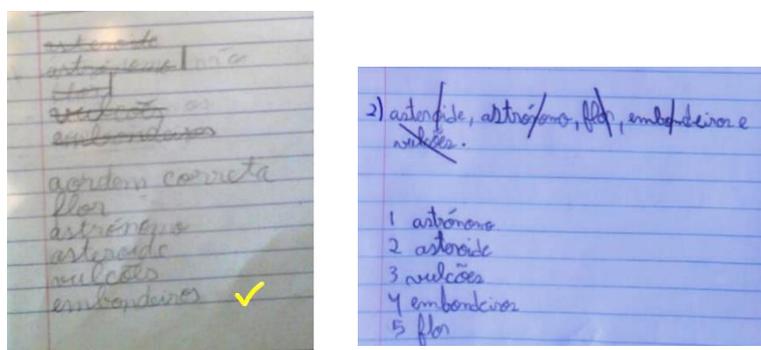


Figura 29: Resolução do Tomás e do João

Síntese de aprendizagens

Os problemas de Raciocínio Lógico são importantes para o desenvolvimento cognitivo da criança, na medida em que a mesma lê, interpreta e organiza os dados. Nesta organização dos dados, o aluno organiza o seu processo de pensamento até encontrar a sequência correta. Na tentativa de encontrar a solução correta, os alunos vão testando e criando as suas estratégias para resolver a questão (relação das estratégias e adaptação à situação, importância da compreensão relacional de Richard Skemp).

4.ª TAREFA: PROBLEMA N.º 4

Introdução ao Problema

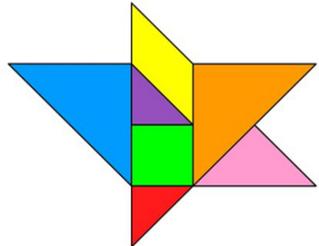
1.º Momento: Para além do Problema n.º 4 (figura 31) existia, ainda, um exercício de leitura de um número presente no capítulo (figura 30), como maneira de estimular as conexões e a linguagem matemática. Este exercício foi realizado com sucesso, uma vez que a grande maioria dos alunos escreveu corretamente o número por extenso. Os alunos que não conseguiram desenvolver de forma correta a leitura foram auxiliados através de uma tabela (ver anexo 5), de leitura fácil, composta pelos principais elementos a analisar.

2. Escreve por extenso o número presente na seguinte frase "No total são 501.622.731."



Figura 30: Exercício de leitura de um número

Certo dia sonhou que uma das suas estrelas era diferente das outras. Era assim:



1- Ao olhar para a estrela imaginou estes **7 polígonos**. Ajuda o homem de negócios a **identificá-los**.

- Não te esqueças de classificar os triângulos quanto ao comprimento dos lados e quanto à amplitude dos ângulos.

2- Depois de visualizares o "recorda que..." e "outras potencialidade do tangram" constrói uma figura a teu gosto utilizando as peças do tangram, para um dos negócios deste homem. **Identifica aquilo que construiste ou dá um nome à tua figura.**

Sugestão:

Para responderes a esta pergunta será mais fácil com a ajuda de um *tangram*.

- No "recorda que..." vais encontrar um vídeo para te ajudar a construir o teu tangram;
- Também podes divertir-te virtualmente através do link:
<https://rachacuca.com.br/raciocinio/tangram/> ou <http://vlabs.uminho.pt/iec/iec.html>
(não te esqueças de registar aqui a tua resposta, através de um *print screer!*  ou de uma fotografia);
- Podes pesquisar na *internet* as mais variadas figuras que se podem fazer com o *tangram*,

Vai à descoberta e diverte-te! 😊

Guarda o teu *tangram* porque vais precisar dele para o próximo desafio!

Figura 31: Problema n.º4

O objetivo deste problema consistiu na construção, identificação das figuras e exploração do *tangram* para, numa fase a seguir, os alunos explorarem as áreas e as figuras equivalentes. Começando, assim, pelo concreto segundo a abordagem concreto-pictórico-abstrato e, no próximo desafio abordar o abstrato a partir deste material manipulável.

Quanto à resolução do problema, como maneira de iniciar a sua exploração e de modo a cativar os alunos para a sua realização foi gerado um diálogo sobre o material *tangram*. Questionou-se se os alunos o conheciam, o que era, para que servia.

Na resolução deste problema, pretendeu-se que os alunos identificassem os tipos de polígonos que constituem o *tangram*. Logo após a identificação, os alunos foram incentivados a visualizar o “recorda que...” e a pesquisar sobre este quebra-cabeças geométrico. De seguida, disponibilizou-se um documento com “Outras Potencialidades do *tangram*” (ver anexo 6) para estimular a imaginação e criatividade e como maneira de despertar a curiosidade para o jogo e para a partilha do mesmo com a família. A realização deste desafio também poderia ser realizada virtualmente.

A maioria dos alunos conseguiu identificar de forma correta todos os polígonos e foi de notar alguma dificuldade na classificação dos triângulos quanto à amplitude dos ângulos. Dois dos alunos, a Joana e o Tomás, recorreram à medição dos lados dos triângulos para classificar os triângulos quanto ao comprimento dos lados, como podemos ver através das seguintes imagens:

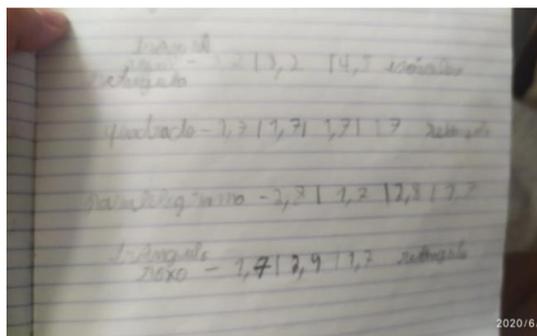
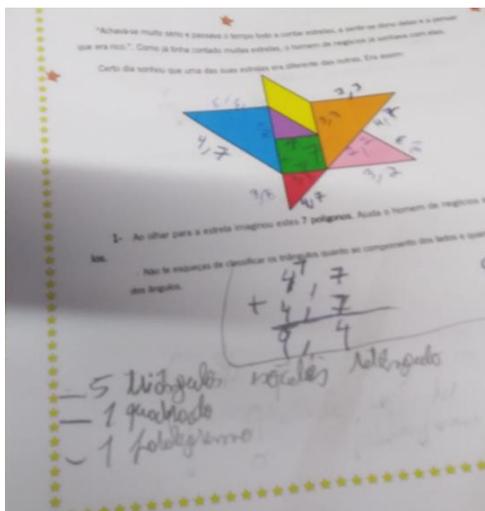
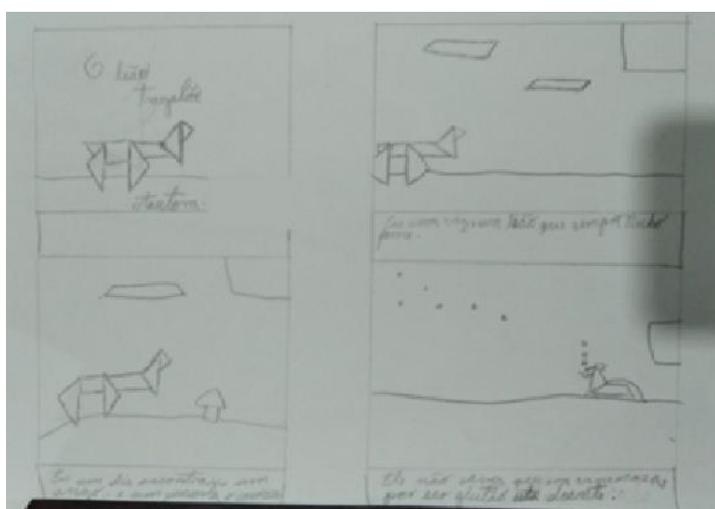
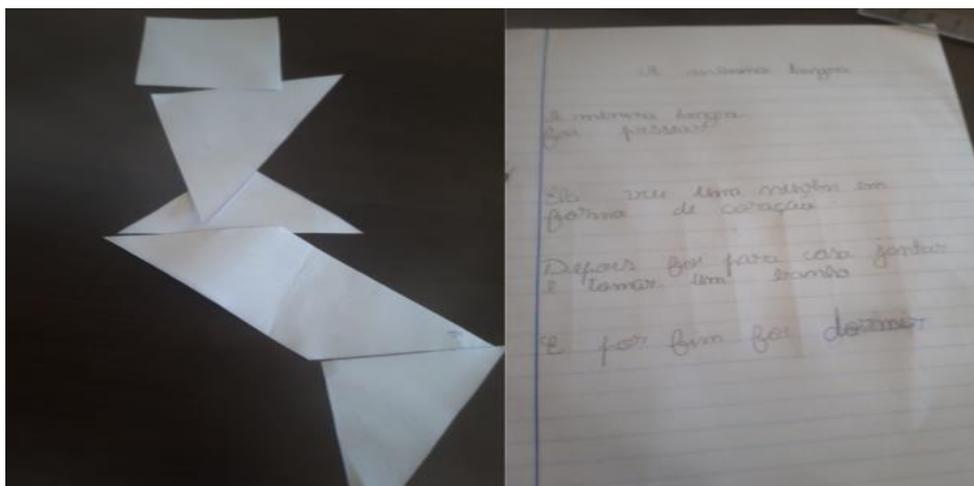


Figura 32: Resolução da Joana e do António

Os restantes alunos optaram por não efetuar medições e classificaram os triângulos quanto ao comprimento dos lados através da observação dos triângulos e retirando as conclusões necessárias para os classificar.

2.º Momento: consistiu na exploração e manipulação das peças do *tangram*. As figuras construídas no decorrer das resoluções foram diversas, O Rodrigo foi o único a utilizar o *tangram* virtual para representar a sua figura e a Beatriz e a Rita elaboraram uma pequena história com o seu *tangram*. De seguida estão presentes algumas explorações através deste material:



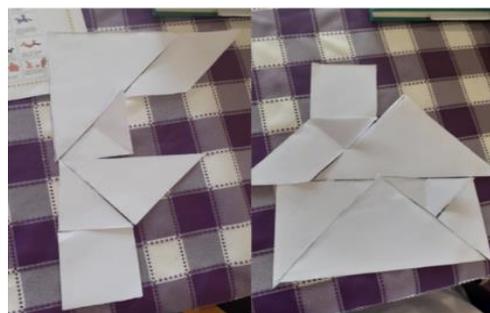
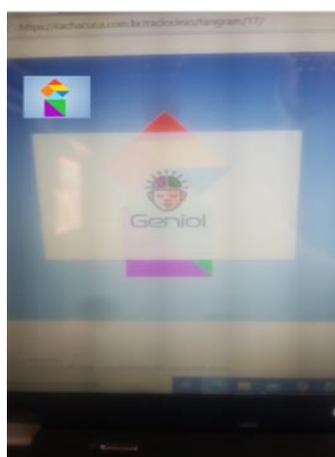


Figura 33: Exploração do *Tangram*

Através da construção do *tangram*, os alunos contactaram com diversas formas geométricas e desenvolveram o raciocínio lógico durante a construção das figuras e depois de analisadas as resoluções foi possível notar que alguns dos alunos conseguiram construir mais do que uma figura e, recorrendo à criatividade e imaginação elaboraram figuras presentes na obra explorada.

As resoluções deste problema foram apresentadas, não como forma de proposta, mas como maneira de valorizar o esforço e as resoluções de cada um. As diversas figuras foram apresentadas em formato *power point* e foi construída e apresentada uma breve história realizada através das criações dos alunos com o *tangram*.

Síntese de aprendizagens

O tangram é um material manipulável que permite o conhecimento e o contacto com figuras geométricas. O facto de terem sido os alunos a construir o seu próprio material foi uma mais valia pois, apesar de ter sido facultado um vídeo com os passos a seguir para a sua construção, os alunos desenvolveram o seu raciocínio lógico. Depois de construído, o *tangram* tanto possui fins educativos como lúdicos, promovendo capacidades de visualização espacial, nomeadamente a perceção de figura-fundo e a perceção da posição no espaço. Através da exploração do *tangram* e da formação de figuras foi possível o desenvolvimento de conexões entre a matemática e o mundo real (teoria de Richard Skemp), promovendo, ao mesmo tempo, atitudes de interesse e motivação para a aprendizagem. O objetivo deste problema está ligado ao objetivo do problema seguinte, uma vez que se pretende explorar as áreas através deste material. Deste modo, segue-se uma aprendizagem em espiral dos conceitos.

5.ª TAREFA: PROBLEMA N.º 5

Introdução ao problema

O problema n.º5 consistiu na exploração do conceito de área e das figuras equivalentes que constituem o *tangram*.

“- Era um geógrafo que sabia de tudo sobre mares, rios, montanhas, cidades e desertos...”.

Uma das maneiras mais primitivas de orientação era realizada através da observação de astros e estrelas. O geógrafo tem aqui um papel muito importante.

Queria movimentar-se no seu planeta, mas não sabia como. E lembrou-se que a sua resposta poderia estar no céu. Como já era de noite olhou para o céu e viu a Estrela Polar, a estrela mais brilhante da constelação da Ursa Menor que indica o Norte. Mas viu que esta era diferente das habituais, então decidiu criar um desafio e preferiu descobrir outro enigma e continuar sentado.

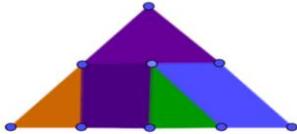
A constelação era assim:

1- Ao olhar para a Ursa Menor imaginou-a formada por 7 polígonos, como se vê na figura. Quis saber qual seria o espaço ocupado por cada um dos polígonos nesta constelação da Ursa Menor. Como já não pensava há muito decidiu pôr o seu cérebro a trabalhar. Ele descobriu que a área do **quadrado** era 4 cm^2 .

Consegues ajudar o geógrafo a descobrir qual a área dos restantes polígonos?

Sugestão: Para responderes a esta pergunta podes usar o tangram. Relembro, mais uma vez que o “recorda que..” dá algumas dicas sobre como podes encontrar as áreas!

2- Utilizando as medidas de área que descobriste em cima, determina a área da seguinte figura, formada com 5 polígonos do tangram:



3- Utilizando o teu tangram ou o tangram virtual, constrói uma figura à tua escolha e determina a sua área. Não te esqueças de mostrar a figura!

Bom Trabalho!


Figura 34: Problema n.º5

No início da aula por videoconferência, foram apresentadas três figuras do *tangram*, como maneira de estimular os alunos para a possível relação entre as mesmas. Depois da leitura do problema e, numa primeira fase, os alunos identificaram as figuras que foram apresentadas. As figuras apresentadas foram: o quadrado e dois triângulos pequenos. O diálogo sobre o problema foi promovido enquanto se mostrou as figuras escolhidas e questionou-se:

Investigadora: “Como consigo saber a área destas figuras?”

António: “Através das fórmulas da área”

Investigadora: “E o que preciso de saber para calcular a área através das fórmulas?”

Francisca: “Precisas de saber a fórmula e as medições”

Investigadora (mostra a imagem do quadrado e do triângulo): “Boa Francisca, consigo saber através do comprimento dos lados e no caso específico do triângulo como será?”

João: “Igual, são os lados e depois divide-se”

José: Mas um dos lados é a altura que tem de ser calculada”

Investigadora: “Isso mesmo, obrigada pela ajuda! Para calcular a área do quadrado preciso de saber quanto mede o lado e no caso do triângulo preciso de saber o comprimento da base e da altura. Então sabem dizer como se calcula a área e qual é a sua definição, qual é o conceito de área, sabem dizer?”

Francisca: É lado vezes lado ou comprimento vezes a largura, depende da figura”;

José: “Mas isso é a fórmula Francisca”;

Investigadora: “Sim é a fórmula. Quando calculamos a área, estamos a calcular o espaço bidimensional da figura, da sua superfície. Mas, como temos as nossas figuras do *tangram* e como não precisamos de fazer sempre cálculos para resolver os nossos problemas, será que não existe outra maneira de eu saber as áreas?”

Joana: “Eu não sei como, só sei por cálculos”

(Mais nenhum aluno respondeu, então através destas três figuras pedi para as manipularem até encontrar uma só figura)

José: “Eu já encontrei Filipa, se eu juntar assim os dois triângulos fica um quadrado”

Investigadora: “Muito bem José! Então o que quer isso dizer?”

José: “Que a soma dos dois triângulos é um quadrado”

Investigadora: “A soma de quê? Será?”

José: “A soma da área dos dois triângulos dá a área do quadrado”

Investigadora: “E isso o que quer dizer? Qual a relação entre os triângulos e o quadrado?”

José: “Que a área dos triângulos é metade da área do quadrado”

Investigadora: “Boa José, muito bem! Conseguiste perceber, depois de mexeres as peças do *tangram* verificaste que existia essa relação entre as áreas do triângulo e do quadrado.

Na resolução do problema existiram algumas dificuldades que foram ultrapassadas através da ajuda da professora cooperante. Contudo, é de sublinhar que a utilização do *tangram* se mostrou uma

mais valia para a resolução do problema. O João foi o único a resolver o problema através de fórmulas (figura 35) e a Teresa estabeleceu relações entre os polígonos.

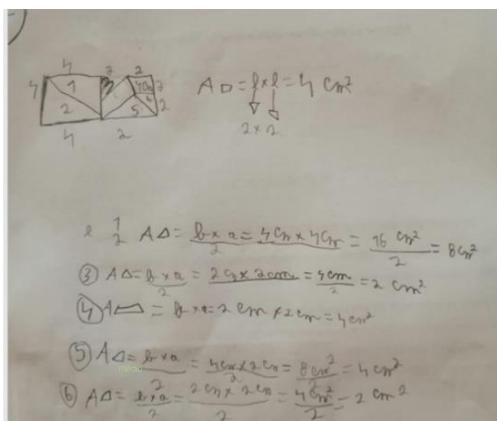


Figura 35: Resolução do João

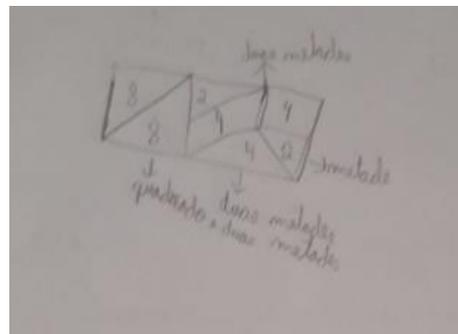


Figura 36: Resolução da Teresa

Na aula seguinte foram elaboradas algumas questões com o intuito de perceber quais as dificuldades sentidas e o que os alunos adquiriram com a realização da tarefa. Em resposta os alunos referiram que: “No início não estava a perceber, mas depois foi fácil” (Joana); “o tangram ajudou neste desafio” (Maria). Logo depois da afirmação da Maria todos pensaram no porquê de o *tangram* ter ajudado nesta resolução ao qual responderam:

Maria: “Ao mexer as peças do *tangram*, eu percebia que eu juntava e dava as mesmas figuras”;

Ana: “Eu ia medir com a régua, mas depois experimentei e vi que os triângulos eram uma grande ajuda. Que conseguia chegar aos outros e também porque me lembrei do que dissemos no outro dia”;

Carlos (ainda acrescentou o seu raciocínio): “o *tangram* foi uma boa ajuda. Primeiro fiz aquilo do quadrado e pensei que metade de 4 é 2, logo cada triângulo media 2 cm² de área. E depois experimentei. Fiz os triângulos como unidade de medida e consegui encontrar os outros”;

Investigadora: “Muito bem Carlos. O Carlos utilizou um termo muito importante para esta resolução que é a “Unidade de medida”, quem me sabe dizer o que é?”;

José: “A unidade de medida é o que escolhemos para medir a área”;

Investigadora: “Boa. Olhando agora para as vossas resoluções qual foi a unidade de medida utilizada para descobrir a área do triângulo médio”;

Francisca: “Foi dois triângulos pequenos”;

Investigadora: “Boa Francisca”.

Esta conversa resultou numa grande partilha de ideias fundamentais na realização deste problema. Conseguiram, através do *tangram*, descobrir as áreas e, conseqüentemente, as figuras equivalentes. Durante a conversa os alunos utilizaram termos bastante relevantes na comunicação matemática, como no caso do aluno Carlos que utilizou o termo “unidade de medida” enriquecendo a linguagem matemática de todos. O aluno encontrou um sentido na aprendizagem promovida e, através das conexões matemáticas, conseguiu tornar coerente o seu raciocínio e explicitar a forma como tinha pensado. Assim, é de focar, mais uma vez, a importância da comunicação e a partilha de ideias e argumentos entre todos.

Síntese de aprendizagens

Através da ação sobre este quebra cabeça geométrico, os alunos retiraram diversas aprendizagens. Primeiro descobriram as áreas, de seguida calcularam a área de uma figura e, logo depois construíram uma figura e determinaram a sua área. Perceberam através da manipulação do material o conceito de área, o que são figuras equivalentes, como formar novas formas e como representar formas da realidade. Apesar da conversa em grande grupo, cada aluno delineou a sua estratégia para representar as figuras e perceber quais as figuras de formas diferentes podem ter a mesma área (relação de estratégias seguindo a teoria de Richard Skemp). Assim, à medida que foram explorando o material, os alunos retiraram conhecimento e significado dessa ação.

Neste problema, tivemos presente parte da abordagem concreto-pictórico-abstrato, uma vez que o conceito de área foi estimulado através da exploração do material *tangram*, o que promoveu o envolvimento ativo dos alunos. Como se pode verificar, a presença de material e a sua manipulação torna a aprendizagem significativa, auxiliando os alunos no seu pensamento e tornando claro certos conceitos através da sua visualização. Com a compreensão dos conceitos os alunos geram atitudes de interesse face à aprendizagem da Matemática e mostraram-se seguros na explicação do seu raciocínio. Durante estes momentos de reflexão existiu, mais uma vez, a abordagem de conceitos relevantes para a aprendizagem.

CAPÍTULO V: CONCLUSÕES

5.1 BALANÇO GERAL DA INTERVENÇÃO

Com o desenvolvimento deste Projeto de Intervenção foi possível compreender como é que o domínio da Matemática pode ser estimulado na faixa etária do Pré-Escolar e do 1.º Ciclo do Ensino Básico. A exploração deste domínio foi conseguida através da adaptação dos princípios do Método de Singapura, da integração das restantes áreas de maior interesse para a criança e através da valorização dos seus interesses e curiosidades. Deste modo, foram promovidas tarefas ricas em aprendizagens fundamentais, de um modo integrado, onde a própria criança participou ativamente na construção da sua aprendizagem. Assim sendo, foi possível a observação do desenvolvimento e aprendizagem das crianças, valorizando e reconhecendo as suas capacidades. Simultaneamente à sua valorização, a criança foi encorajada através da promoção de *feedbacks* positivos específicos (Hohmann, Weikart, 1997). Os *feedbacks* foram relevantes no desenvolvimento de toda a prática, uma vez que, através das interações com os dois grupos de crianças, foi possível perceber o quão importante é gerar um clima de apoio para que a criança se sinta motivada no seu dia-a-dia e nas suas aprendizagens. Assim, a colaboração do adulto foi fundamental, uma vez que a criança vai renovando a sua motivação e empenho no decorrer das aprendizagens. Durante esta implementação, os momentos avaliativos foram de carácter formativo centrados no desenvolvimento do processo e nos progressos da aprendizagem. Desta maneira, foi possível analisar os progressos e as motivações do grupo no decorrer do estudo (Silva, Marques, et al., 2016, pág.18). De seguida e depois de todo o trabalho desenvolvido serão evidenciadas as conclusões referentes aos Objetivos de Investigação:

- **Analisar o contributo do uso de Materiais na aprendizagem dos Processos**

Gerais:

No contexto de **Pré-escolar**, Através da manipulação e observação dos materiais, as crianças seguiram um raciocínio e ao mesmo tempo que o comunicavam iam manuseando e explorando o material promovendo, desta forma, a aprendizagem pela ação. A comunicação do raciocínio proporcionou-se no decorrer das tarefas e na realização de reflexões antes, durante e após as tarefas, o que auxiliou a criança a acompanhar todo o processo de aprendizagem.

Os momentos de construção dos materiais, a comunicação e reflexão permitiram a exploração de diversos conceitos. Assim, durante todo o processo conseguiu-se analisar diversas formas de estruturação do pensamento e raciocínio consoante a criação de situações desafiadoras a partir da

exploração dos materiais. Deste modo, foi possível uma aprendizagem integrada e significativa através da adaptação dos princípios do Método de Singapura, recorrendo ao concreto.

No que diz respeito ao **1.º Ciclo do Ensino Básico**, apesar das modificações foi, de igual modo possível a valorização dos alunos, o seu bem-estar e a promoção de aprendizagens com compreensão. Foi notória a ausência de um acompanhamento presencial, contudo é de valorizar o esforço de todos na procura de conhecimento e é de reconhecer que com dedicação tudo se torna possível. Neste novo contexto foi necessário gerir ainda melhor o tempo e o espaço virtual, de maneira a responder às dificuldades e interesses dos alunos com o objetivo de os acompanhar da melhor maneira possível.

Seguindo as teorias edificadoras do Método de Singapura, o ambiente de aprendizagem onde a criança está inserida é muito importante, deve ser diversificado e variado. Deste modo, é importante salientar que durante a implementação deste projeto pretendia-se o uso de diversos materiais para que a criança conseguisse conceitualizar o objeto através da compreensão, isto é, a criança estabelece conexões entre os conceitos por meio das representações e materiais que explora. Objetivava-se, principalmente, a interação entre os alunos promovendo a dinamização das competências socioemocionais como a comunicação, partilha, cooperação, entre outras. Mesmo assim, foi possível a interação entre os alunos e a partilha de ideias sobre o Projeto em estudo.

O uso dos materiais didáticos como conexão das aprendizagens: as tarefas e a obra de “O Príncipezinho” tornaram possível uma aprendizagem integrada e com significado. Este material didático educacional foi pensado e estruturado de um modo simples e animado, como maneira de cativar os alunos para a sua leitura e pode-se constatar que ajudou imenso em todo o desenvolvimento do Projeto.

É de notar que, recorrendo ao uso e exploração de materiais manipuláveis existe uma maior facilidade para a compreensão e aquisição de conceitos, como no caso do *tangram* que através da sua construção e exploração possibilitou o entendimento do conceito de área, entre outros. Assim, pretendeu-se explorar os desafios de Matemática de um modo contextualizado, de maneira a desenvolver atitudes positivas durante a sua realização. Este aspeto mostrou-se relevante para os alunos, uma vez que durante os momentos de reflexão, mostraram o seu agrado perante este tipo de aprendizagem referindo que “aprender assim é mais fácil, divertido e serve como revisão para aquilo que está a ser dado nas outras aulas”.

· **Analisar/Identificar as estratégias utilizadas pelos alunos do 1.º Ciclo na Resolução de Problemas:**

Os momentos de reflexão e partilha das resoluções tornam possível a apresentação de várias estratégias e maneiras de resolução do mesmo problema, desmistificando a ideia de que os problemas apenas têm uma maneira de resolução e que essa maneira passará, na maior parte dos casos, pela realização de cálculos. No decorrer destes momentos, os alunos comunicaram o seu raciocínio mostrando domínio e compreensão dos conteúdos possibilitando, deste modo, a troca e confronto de ideias. Estes momentos de partilha possibilitaram a exploração de outros conceitos relevantes para a aprendizagem comprovando, deste modo, a pertinência da comunicação e os conhecimentos que advêm da sua promoção.

As estratégias desenvolvidas pelos alunos durante a realização das tarefas foram semelhantes. Ao longo do desenvolvimento do projeto verificou-se uma certa mudança na maneira de pensar dos alunos, visto que os alunos também recorreram à utilização das representações e desenhos para explicar o raciocínio. Após a análise realizada será dada resposta à Questão de Investigação idealizada para a fundamentação deste Projeto.

· **De que modo pode ser estimulada a aprendizagem da Matemática recorrendo aos princípios teórico-metodológicos do Método de Singapura?**

No contexto de Pré-Escolar, conseguiu-se que a aprendizagem do Domínio da Matemática fosse estimulada de um modo integrador, através do Subdomínio da Música. A construção de instrumentos possibilitou a exploração de diversos conhecimentos sobre as diversas Áreas de Saber e domínios. A construção dos instrumentos envolveu ativamente a criança no processo de aprendizagem e possibilitou a compreensão de diversos conhecimentos e noções matemáticas a partir do concreto (evidenciando, assim, um dos princípios do Método de Singapura). As tarefas realizadas segundo o Método de Singapura mostraram-se cruciais na promoção da oralidade e no aumento da capacidade de interpretação e observação. Dadas as tarefas, o grupo foi progredindo na maneira como olhava para as propriedades dos objetos, tentando dizer sempre algo mais. Este processo de exploração de propriedades inicia-se desde muito cedo, uma vez que a criança se vai apercebendo da utilidade dos objetos. Assim, estas tarefas devem ser estimuladas, de maneira a que a criança vá identificando cada vez mais propriedades e, a partir do momento que a mesma as constrói, pode-se constatar que estará apta a agrupar com compreensão (Barros & Palhares, 1997). Assim, foi possível o desenvolvimento

dos “Processos Gerais” (classificação, seriação, resolução de problemas, raciocínio e comunicação) através da criação destes momentos de exploração de propriedades e critérios, onde foi promovida a classificação e seriação dos materiais e a sua verbalização, observando as diferentes maneiras de pensar, estimulando a comunicação.

No contexto de 1.º Ciclo, a adaptação do Método de Singapura tornou-se crucial no desenvolvimento do Projeto, uma vez que se pretendeu valorizar a aprendizagem e a aquisição de competências através da Resolução de Problemas. O método evidencia que na aprendizagem da matemática é essencial seguir uma linha de pensamento para a compreensão dos conceitos, através da abordagem CPA (concreto-pictórico-abstrato). Esta abordagem foi conseguida através da manipulação de materiais e do uso de diferentes representações durante a realização dos desafios.

Recorrendo ao Modelo Pentagonal, do Método de Singapura foi possível, a partir das resoluções dos alunos, a reflexão, a verbalização do raciocínio, proporcionando momentos de partilha de ideias, conceitos e o confronto com outras maneiras de pensar. Tal processo possibilitou o enriquecimento e diversificação da maneira de pensar sobre os problemas e sobre as possíveis resoluções, ampliando as estratégias e possibilidades de resolução de um mesmo problema. Os momentos de reflexão e partilha das resoluções tornaram possível a apresentação de maneiras distintas de resolução do mesmo problema. Os alunos comunicaram o seu raciocínio mostrando domínio e compreensão dos conteúdos possibilitando, deste modo, a troca e confronto de ideias. Estes momentos de partilha possibilitaram a exploração de outros conceitos relevantes para a aprendizagem comprovando, deste modo, a pertinência da comunicação e os conhecimentos que advêm da sua promoção. Assim sendo, foi possível analisar algumas formas de estruturação do pensamento e raciocínio na resolução de problemas, refletir sobre as estratégias utilizadas pelos alunos, observar a capacidade de comunicação matemática e não matemática e explorar os temas que surgem no seu decorrer.

Foi possível uma grande adaptação de todos a estes novos tempos, onde os alunos aprenderam e ajudaram na idealização deste Projeto, sendo essencial dar-lhes voz, ouvi-los e valorizá-los em todos os momentos da aprendizagem. Apesar de não ter existido interação diária com o grupo, como existiria presencialmente, após a conclusão desta etapa sinto que todas as aprendizagens proporcionadas foram importantes para o grupo de crianças. Para mim, foi crucial fazer parte do desenvolvimento deste grupo de crianças e observar as mudanças nos seus comportamentos. É de

notar que ganharam outro sentido de responsabilidade, aprenderam a gerir os seus tempos e sentiram interesse e satisfação no processo de aprendizagem.

Algo menos positivo na concretização deste projeto prende-se com o não cumprimento de uma das partes integrantes neste estudo e diz respeito à formulação de problemas por parte dos alunos. Seria algo muito interessante para se realizar e envolveria ainda mais os alunos na questão central deste Projeto. Posto isto, as alterações foram bastante desafiadoras, mas foram sempre entendidas de maneira positiva, resultado de toda a dedicação e gosto pelas crianças e pela profissão. É, também, importante mencionar todo o apoio apresentado pela professora cooperante e, claramente, pela supervisora, professora doutora Alexandra Gomes pois, sem este apoio, a adaptação teria sido bastante difícil.

5.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluo que é possível seguir os interesses e dificuldades das crianças e desenvolver atividades enriquecedoras que incluam todas as diversas áreas, de uma maneira didática, divertida e motivadora e que faça, ao mesmo tempo, sentido para a criança. Nos dois contextos foi possível estimular o gosto pela Matemática e por todas as Áreas, de um modo dinâmico, incentivando à partilha, interajuda e comunicação. Toda a aprendizagem foi gratificante, na medida em que proporcionou uma primeira abordagem com um grupo de crianças e o desenvolvimento de um projeto tornando, assim, todo o percurso crucial enriquecendo o crescimento quer a nível pessoal quer a nível profissional. Todo o percurso desenvolvido em contexto de Pré-Escolar e em contexto de 1.ºCiclo do Ensino Básico, no desenvolvimento dos Processos Gerais, durante a resolução de problemas e de acordo com os princípios de Singapura (MES, 2012) possibilitaram o desenvolvimento da metacognição, através da promoção de diversos momentos de verbalização do pensamento em contraste com as ideias de outras crianças; o desencadeamento dos processos, através do raciocínio e comunicação com o objetivo de analisar diversos raciocínios e de partilhar diferentes formas de pensar, promovendo o processo de comunicação, a aquisição de conceitos matemáticos e não matemáticos que surgiram ao longo das atividades propostas e do dia-a-dia; escolha e utilização dos procedimentos mais adequados à resolução de determinado problema e o desenvolvimento de atitudes de interesse durante todo o processo.

Os desafios encontrados no decorrer do Projeto foram essenciais, na medida em que foi necessário recriar e inovar os métodos utilizados pensando sempre na criança, na sua valorização e

aprendizagem, permitindo um constante desenvolvimento da prática profissional. No desenvolvimento destes desafios e de todo o Projeto foi crucial uma constante reflexão sobre a literatura o que permitiu adquirir bastante conhecimento sobre a temática que pretendo aprofundar no futuro com outros grupos de crianças. A par das características mencionadas, ao longo da realização das tarefas foi importante promover a interação interpessoal, de maneira a desenvolver as competências sociais e o consequente olhar sobre o mundo. Posto isto, por todo o desenvolvimento deste Projeto e, apesar das adversidades encontradas pode-se concluir que com empenho e dedicação tudo se torna possível e concretizável. Todas as aprendizagens são possíveis se olharmos à individualidade da criança, partindo daquilo que ela já sabe e a valorizarmos, em primeiro lugar. Estimular a comunicação e os momentos de partilha é essencial para o desenvolvimento das interações sociais ao longo da vida, para que todas se respeitem, saibam ouvir e aceitar as diversas opiniões.

Por fim, citando o autor da obra explorada no contexto de 1.º Ciclo, Antoine de Saint-Exupéry (2001), é importante lembrarmo-nos que “Aqueles que passam por nós, não vão sós. Deixam um pouco de si, levam um pouco de nós” e que nós, enquanto educadores e professores, também estamos em constante aprendizagem e desenvolvimento, tal como todas as crianças. Esta frase traduz-se nas experiências humanas fruto das interações sociais e, deste modo, toda a oportunidade de estágio e de interação foram cruciais no desenvolvimento pessoal e profissional, uma vez que cada criança tem o poder de nos ensinar algo. Enquanto humanos e profissionais, temos a missão de tornar o Mundo num lugar melhor através da valorização e reconhecimento das capacidades da criança, da educação, dos valores e do conhecimento que se alcança com as interações, em conjunto e harmonia com as crianças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, J., Dinis, R., & Teixeira, R. (2018). Experiências na construção e gestão de materiais pedagógicos inspirados no Método de Singapura na Educação Pré-Escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico. *Jornal das Primeiras Matemáticas*, 11, 65-106;
- Abreu, J. (2017). *Construção e Gestão de Materiais Pedagógicos no Ensino da Matemática: uma adaptação do Método de Singapura no contexto da Educação Pré-Escolar e do 1.º Ciclo do Ensino Básico* (Doctoral dissertation). Universidade dos Açores, Ponta Delgada;
- Aires, L. (2015). *Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional*. (1.ª Edição). Universidade Aberta, Lisboa;
- Allevalo, N., & Vieira, G. (2016). Do ensino através da resolução de problemas abertos às investigações Matemáticas: possibilidades para a aprendizagem. *Quadrante*, 25(1), 113-132;
- Baldissera, A. (2001). Pesquisa-ação: uma metodologia do “conhecer” e do “agir” coletivo. *Sociedade em Debate*, 7(2), 5-25.
- Barros, G. & Palhares, P. (1997). *A emergência da matemática no jardim de infância*. Porto: Porto Editora;
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., Timóteo, M., Damião, H., & Festas, I. (2013). Programa e Metas Curriculares Matemática-Ensino Básico. *Lisboa: Governo de Portugal-Ministério da Educação e Ciência*;
- Boavida, A. M., & Menezes, L. (2012). Ensinar Matemática desenvolvendo as capacidades de resolver problemas, comunicar e racionar: contornos e desafios. In L.Santos (Ed). *Investigação em Educação Matemática 2012: Práticas de ensino da Matemática* (pp. 287-295). Portalegre:SPIEM;

- Boavida, A. M., Paiva, A. L., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A experiência matemática no ensino básico: Programa de formação contínua em matemática para professores dos 1.º e 2.º ciclos do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação- Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular ;
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora;
- Bruner, J. (1999). *Para uma teoria da educação*. Lisboa: Relógio d'Água;
- Bruner, J., & do Romão, M^a. C. (2011). *O processo da educação*; (Maria do Carmo Romão, Trad.). Coimbra: Edições 70, Lda. (Obra original publicada em 1960).
- Cabrita, I., & Fonseca, L. (2012). Capacidades transversais em educação em matemática. . In H. Pinto, H. Jacinto, A. Henriques, A. Silvestre & C. Nunes (Orgs.), *Atas do XXIII Seminário de Investigação em Educação Matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática. (pp.539-544). Lisboa: APM.
- Canavarro, A. P., Albuquerque, C., Mestre, C., Martins, H., Silva, J. C., Almiro, J., & Correia, P. (2019). *Recomendações para a melhoria das aprendizagens dos alunos em Matemática*. Grupo de Trabalho de Matemática: Despacho n.º 12530/2018. Lisboa: Ministério da Educação;
- Cebolo, V., Alves, B. & Cruz, O. (2006). Actividades de investigação. In P. Palhares & A. Gomes (Coords.) *Mat1C: Desafios para um novo rumo: Programa de Formação Contínua em Matemática para professores do 1.º ciclo do Ensino Básico 2005-2006 Braga* (s. p.). Braga: Universidade do Minho;
- Cho, S. C. (2012). *The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education: Intellectual and Attitudinal Challenges*. Seoul:Springer.
- Coutinho, C. P. (2014). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas (2.ª Edição)*. Coimbra: Edições Almedina.

- Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J., & Vieira, S. (2009). *Investigação-ação: Metodologia preferencial nas práticas educativas*. Psicologia Educação e Cultura, vol.XIII, nº2, pp.455-479, Universidade do Minho.
- Dienes, Z. P. (1966). *Mathematics in primary education: learning of mathematics by young children*. Unesco: Institute for Education;
- Dinis, R. J. D. J. V., Teixeira, R. C., & Pacheco, S. M. (2019). Os Princípios Orientadores do Método de Singapura e a Aprendizagem da Matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico. *Jornal das Primeiras Matemáticas*, 13, 5-36.
- Fernandes, J. A., & Portela, J. (2004). *Elementos de Matemática para Professores do Ensino Básico*. Lisboa: Lidel.
- Hohmann, M., Weikart, D. P., Marujo, H. Á., & Neto, L. M. V. A. (1997). *Educar a criança*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian;
- Lorenzato, S. (2006). *Para aprender matemática*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Medina, D. (2016). Como ensinar matemática nos primeiros anos escolares em tempos do Movimento da Matemática Moderna?. *Revista Diálogo Educacional*, 16(48), 403-422;
- Ministério da Educação (2018). *Aprendizagens Essenciais – Matemática 4.ºano*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ministry of Education of Singapore (2012). *Primary Mathematics Teaching and Learning Syllabus*. Singapore: Ministry of Education of Singapore. Obtido em Dezembro de 2020, de http://www.dphu.org/uploads/attachements/books/books_130_0.pdf.
- Moura, A. (2003). *Desenho de uma pesquisa: Passos de uma Investigação-Ação*. Educação (UFSM); Educação v. 28 - nº 01 – 2003;

- NCTM (2000). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM;
- Oliveira, C. L. (2008). Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características. *Travessias*, 2(3). Disponível em: https://bemvin.org/pars_docs/refs/136/135866/135866.pdf consultado em Dezembro de 2020;
- 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* (Doctoral dissertation). Universidade dos Açores.
- Oliveira-Formosinho, J. (2008). A investigação-ação e a construção de conhecimento profissional relevante. In Pimenta, S.M; Franco, M.A.S (Orgs.) *Pesquisa em Educação: Possibilidades investigativas/formativas da pesquisa-ação* (pp.9-113). Edições Loyola.
- Oliveira, M.K. (1993). *Vygotsky- Aprendizado e desenvolvimento: Um processo socio-histórico*. São Paulo: Scipione.
- *Panda e os Caricás- Ritmos Latinos (2018)*. https://www.youtube.com/watch?v=m_G6clOO_Fo&list=PLWQVAYRzFnXMmKTjW1L_ofLE22ctWyto&index=20
- Pólya, G. (1975). *A arte de resolver problemas* (tradução de HL Araújo). Rio de Janeiro: Interciência.
- Ponte, J. P., Serrazina, M. D. L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., & Oliveira, P. (2007). *Programa de matemática do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação;
- Ponte, J.P. & Serrazina, M.L. (2000). *Didática da Matemática do 1.ºCiclo*. (S.l.). Lisboa: Universidade Aberta.
- Post, T. (1988). Some notes on the nature of mathematics learning. In T. Post (Ed.), *Teaching Mathematics in Grades K-8: Research Based Methods* (pp. 1-19). Boston: Allyn & Bacon;

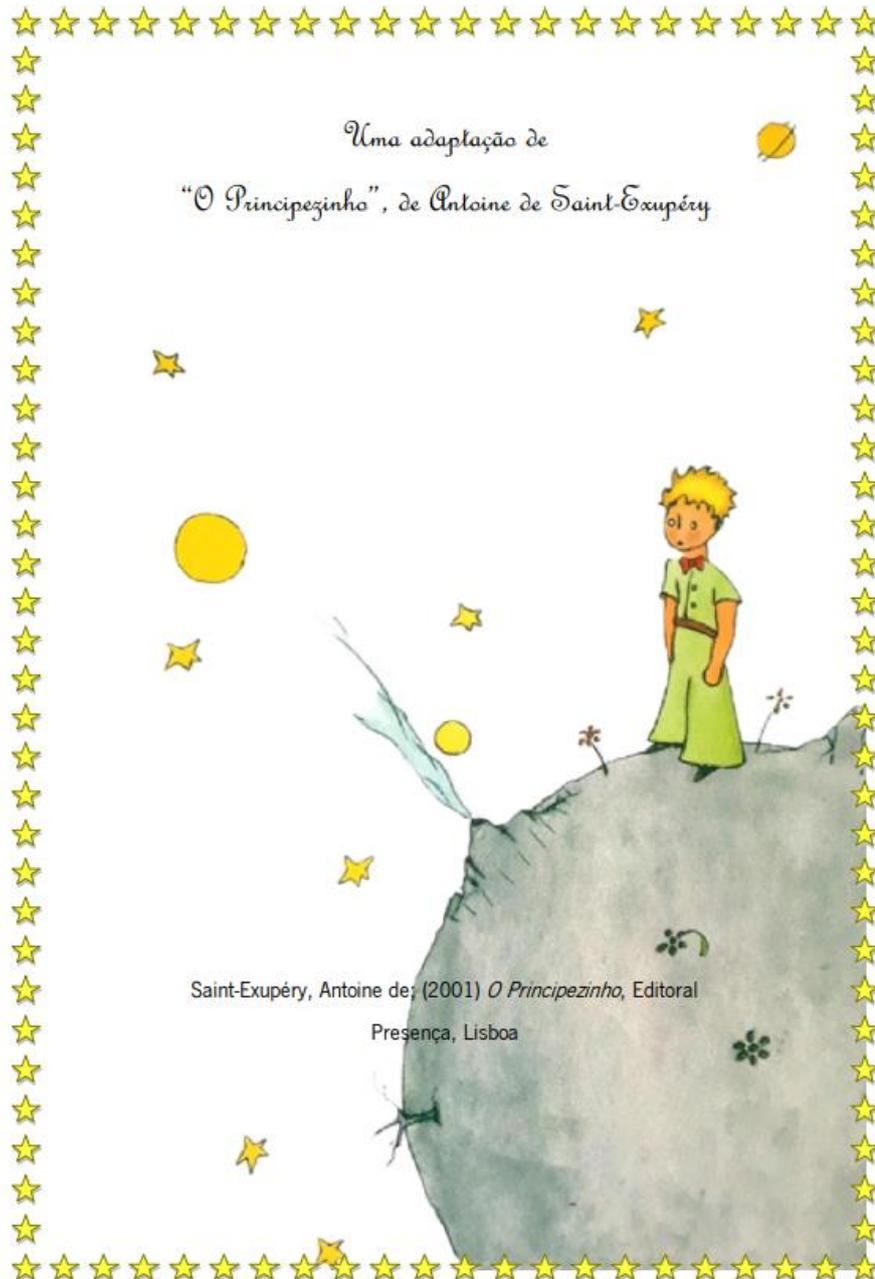
- Santos, C. P., & Teixeira, R. E. C. (2014). Propriedades e critérios no Pré-Escolar. *Jornal das Primeiras Matemáticas*, (3), 3-16.
- Saint-Exupéry, A. (2001). *O Príncipezinho*. Lisboa: Editorial Presença.
- Santos, J. J.G., Cajachahua, A. M. M., & Torres, R. Y. V.(2019). *Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de Educación Primaria*. Instituto Pedagógico Nacional Monterrico: Perú.
- Serrazina, L. (2002). *A formação para o ensino da matemática na educação pré-escolar e no 1o ciclo do ensino básico*. Porto: Porto Editora
- Silva, I., Marques, L., Mata, L. & Rosa, M. (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (DGE);
- Skemp, R. R. (1982). Communicating mathematics: Surface structures and deep structures. *Visible Language*;
- Smole, K. S., & Diniz, M. I. (2001). *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Artmed Editora.
- Sousa, C., & Mendes, F. (2017). Aprender a Resolver Problemas no 2.º Ano do Ensino Básico. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 31(57), 243-265.
- Sousa, D. A. (2014). *How the Brain Learns Mathematics*. Thousand Oaks, CA: Corwin (2nd edition);
- Souza, S. E. (2007). O Uso dos Recursos Didáticos no Ensino Escolar. Em *I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino*, XIII Semana de Pedagogia da UFM: "Infância e Práticas Educativas" (pp. 110-114). Maringá, PR: Arq Mundi. Obtido em Outubro de 2020, de <http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015-II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf>

- Reyes, R. A. T. (2019). El método Singapur: sus alcances para el aprendizaje de las matemáticas (Doctoral dissertation). Facultad de Ciencias Humanas Y Educación;
- Teixeira, R. E. C. (2016). Ensino da Matemática: O Modelo Pentagonal do Currículo de Matemática de Singapura. *Atlântico Expresso*, (p.17-17);
- Vale & Pimentel (2004). Resolução de problemas. In Palhares, P. (coord.) (2004). *Elementos de matemática para professores do Ensino Básico*. Lisboa: Lidel.
- Vale, I., Pimentel, T., & Barbosa, A. (2015). Ensinar matemática com resolução de problemas. *Quadrante*, 24(2), 39-60.
- Vale, I. (2002). Materiais manipuláveis. Viana do Castelo: ESE.
- Zabalza, M. (2004). *Diarios de clase: un instrumento de investigación*. Madrid: Narcea.

ANEXOS

Anexo 1

- Desafio 2: Capítulo II e respetivo “Espacinho das memórias”



Capítulo II

O aviador, a meio da viagem teve uma avaria no seu avião e caiu no deserto do Sara. Foi aí que conheceu o pequeno príncipezinho. Um rapaz loiro com um sorriso encantador.



"Este é o melhor retrato que consegui fazer dele, passado algum tempo."

Aproximou-se dele e o rapazinho, com uma voz muito fininha, pediu:

"-Se faz favor.... Desenha-me uma ovelha!"

Ao ouvir isto, o narrador lembrou-se que só tinha estudado geografia, história, matemática e gramática e, então, decidiu fazer os dois únicos desenhos de que era capaz. O desenho da jiboia fechada....

O narrador ficou encantado pois o principezinho foi o único que conseguiu perceber aquilo que ele tinha desenhado. Mas não era aquilo que ele queria então pediu, mais uma vez, para desenhar a ovelha...

Assim, o piloto desenhou uma...



desenhou outra....



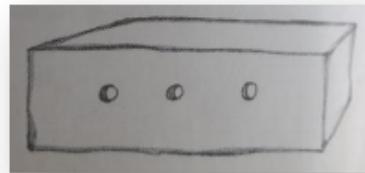
e mais outra...



Mas o principezinho nunca estava contente com o desenho da ovelha, então o piloto decidiu desenhar uma caixa

para que o principezinho pudesse imaginar que a ovelha estava lá dentro.

Aqui está a última tentativa: a caixa com a ovelha lá dentro



“Inesperadamente, o rosto do pequeno menino iluminou-se.”
O principezinho adorou esta ideia. Assim, a sua ovelha já tinha uma casa para passar a noite.

A partir daqui o aviador foi conhecendo a história deste menino tão encantador. As conversas entre os dois eram um bocadinho difíceis porque o principezinho estava sempre a fazer perguntas, mas nunca respondia às que lhe faziam.

Anexo 2

Exemplo “Espacinho das memórias”

★ Espacinho das memórias

★ Encontra na sopa de letras as palavras que faltam nas seguintes frases (tal como no exemplo 5):

1. O tamanho do planeta do príncipezinho era _____;
2. O planeta chama-se _____;
3. É triste esquecermo-nos dos nossos _____;
4. Os embondeiros são enormes e crescem muito _____;
5. O que temos de fazer ao nosso planeta? Cuidar _____;
6. O que nasceu de tão bonito naquele dia? _____;
7. Aquela flor achava-se muito importante, muito linda e queria ser sempre admirada porque ela era _____;
8. Então o príncipezinho ficou farto e decidiu ir-se _____;
9. Assim, aproveitou para conhecer outros _____;

A	S	T	E	R	ó	I	D	E	B	6	1	2
K	J	R	P	E	Q	U	E	N	O	T	J	M
V	A	I	D	O	S	A	P	N	N	D	R	T
D	E	P	R	E	S	S	A	D	Y	D	D	L
P	L	A	N	E	T	A	S	N	L	N	W	D
T	I	M	J	C	U	I	D	A	R	P	V	Z
E	M	B	O	R	A	J	T	R	B	B	Y	Y
Y	P	Z	Z	A	M	I	G	O	S	Y	N	D
Y	A	F	L	O	R	Q	N	W	D	R	J	R
T	R	N	T	R	N	J	Z	M	B	Y	Q	V

Anexo 3

· Problema n.º 2 (estrutura)

Problema dia 7 de maio-4.º ano

Projeto de Estágio

Explorar matematicamente a obra de "Príncipezinho"

Olá amiguinhos! Espero que continuem todos muito bem!



Suponho que tenham lido com muita atenção o Capítulo II da história que vos enviei e, como prometido aqui está o problema **n.º 2**. Eu sei que vocês vão ser capazes de o resolver!

Para **começarem** será melhor recordar alguma da matéria que já foi dada. Por isso, podem recorrer ao "**Recorda que...**" e relembrar alguns conceitos que já podem estar esquecidos.

Como já sabem devem entregar este desafio até quinta-feira, dia 14 de maio. Se tiverem dúvidas escrevam e enviem para a plataforma.

Para a próxima semana:

Dia 14 de maio: Entregar a resolução deste problema;

Será enviado um novo desafio.

Vamos lá?

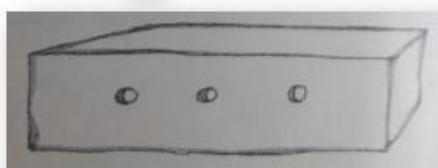
Desta vez quem precisa da tua ajuda é a ovelha... Já estava cansada de estar sempre dentro daquela caixa tão escura e sempre com a mesma forma!

Ela conta convosco logo têm de dar o vosso melhor! E eu irei ver o que é que cada um de vocês fez para a ajudar.

Explorar matematicamente a obra do "Príncipezinho"

	Nome: _____
	Data: _____
Estagiária Filipa	

 Problema nº2



1. Ainda te lembras da caixa que guarda a ovelha? Faz-te lembrar algum sólido geométrico? Qual? (Sugestão: se tiveres em tua casa uma caixa que se pareça com esse sólido podes abri-la e ver a sua planificação).

Resolução:

Faces laterais são retângulos todos iguais, e as bases são quadrados, logo é um prisma quadrangular;

Também podem dizer que é um paralelepípedo retângulo se depois justificarem que todas as faces são retângulos; (as bases são compostas por paralelogramos e as faces laterais retângulos)

1. Prisma quadrangular (faces laterais são retângulos e a base é um quadrilátero) ou em específico um paralelepípedo;





2. A ovelha disse ao principezinho que já estava cansada de ver sempre a mesma caixa. Como ela era muito exigente pediu ao principezinho para lhe arranjar uma nova casa com as seguintes condições: A nova casa seria um poliedro com um total de 5 faces.

-Será que consegues ajudar o principezinho a construir uma nova casa para a ovelha?

Sugestão: Podes fazer a apresentação do sólido que servirá de casa para a ovelha, indicando:

- O nome do sólido;
- O n.º de arestas;
- O n.º de vértices;
- Qual o tipo de polígono das faces;

- Podes fazer um desenho do sólido, construir um modelo ou tirar uma fotografia a algum objeto que tenhas em casa que seja parecido com a forma pretendida. Desafia-te e mãos à obra! A ovelha vai ficar feliz por saber que tem uma casa nova para morar!

Resolução: Devem encontrar um sólido geométrico que contenha as 5 faces pretendidas, poderá ser um prisma triangular ou uma pirâmide quadrangular. Depois podem construí-lo, com vários materiais ou encontrar algum objeto em casa. De seguida, devem classificá-lo de acordo com as características do sólido geométrico correspondente;

Bom trabalho!



Gostaste deste desafio?



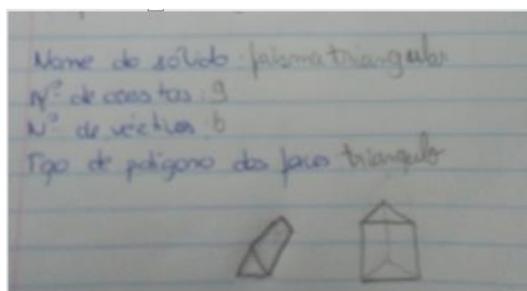
"Não"



"Sim"

Anexo 4

Proposta de correção Problema n.º 4

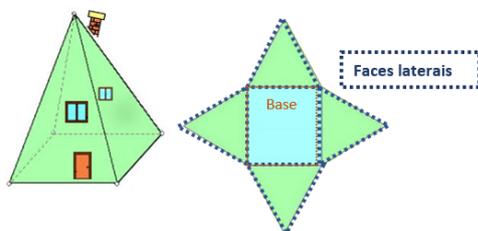


Muito bem! Resolução completa!

Eu encontrei o mesmo poliedro que tu e ainda encontrei mais um. Tem na mesma 5 faces, mas desta vez é uma pirâmide quadrangular:

No caso das **pirâmides**:

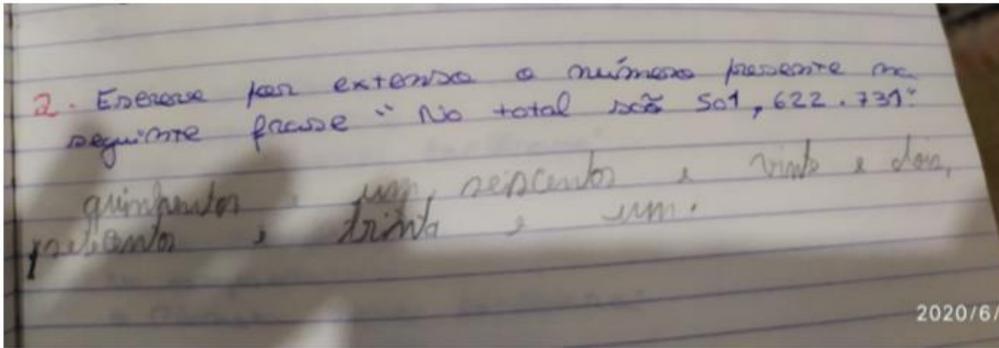
- Recordamos que as pirâmides têm apenas uma base, então precisamos de um polígono que tenha 4 lados (estes 4 lados vão originar 4 faces).
- Estas 4 faces + a face da base = 5 faces no total); Este sólido chama-se **pirâmide quadrangular**.



- 8 arestas;
- 5 vértices;
- Tipo de polígono das faces laterais: **Triângulo**;
- Tipo do polígono da base: **Quadrado**;

Anexo 5

- Tabela para a escrita por extenso do número presente no texto



Boa! Só falta escrever as classes do número, repara na seguinte tabela que te vai ajudar a completar:

centenas	dezenas	unidades	cent. de milhar	dez. de milhar	unid. de milhar	centenas	dezenas	unidades
5	0	1	6	2	2	7	3	1
classe dos milhões			classe dos milhares			classe das unidades		

Ordens

Classes

501 **milhões**, 622 **milhares**, 731 **unidades**

Anexo 6

- Outras potencialidades do *Tangram*

Adoras jogos e bons desafios? Então explora o maravilhoso e divertido mundo do **tangram**!

Com o **tangram** podes:

- Formar as letras do teu nome:

A B C D E
F G H I J K
L M N O P
Q R S T U
V W X Y Z

- Criar histórias com as suas figuras: (Autoria de professora Teresa Tavares)

O Passeio da Marta

<p>O Passeio Da Marta</p> <p>de autoria de Prof. Teresa Tavares</p>	<p>Era uma vez, uma menina chamada Marta que estava sempre a brincar.</p>	<p>Vivia numa casa de sempre muito bonita, cheia de flores.</p>	<p>Nela vivia feliz com os seus pais e irmãos.</p>
<p>Um dia, andando pelo jardim, ficou-se olhando pelo olho da mãe e pelo pai. Decidiu ir ao lado do rio.</p>	<p>Ao lado de casa, viu no jardim o seu gato Rabão a divertir e sua avó a brincar de vó com ela.</p>	<p>Pouco depois, encontrou a mãe. Ficou com os seus amigos a brincar no lago.</p>	<p>Aparente-lhe passar muito... Decidiu procurar a sua amiga dos longos passeios, a filha Estrela.</p>
<p>Com ela foi sempre pelo bosque. Lá viu os cachorros dela brincar e muitos passarinhos a voar.</p>	<p>Cavalinhos, cavalões... Dançava alguns tempos.</p>	<p>De repente apercebeu-se que estava a brincar com o gato Rabão e começou a galopar muito depressa.</p>	<p>Aí que... para não grande que deu... Zzz... A Marta não se lembrou de nada.</p>
<p>A Marta não se esqueceu, apenas ficou com alguns arrebitos. Resolvo voltar e descansar um pouco a partir de amanhã.</p>	<p>Decidiu voltar para casa. No caminho a mãe já estava lá com ela.</p>	<p>Ao chegar a casa o seu gato preferido, o Rabão estava à sua espera.</p>	<p>E, já se esqueceu de tudo que tinha passado, a Marta começou a brincar a sua primeira aventura.</p> <p>TIM</p>

