

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Escola de Ciências Humanas e Sociais

Departamento de Educação e Psicologia

Materiais didáticos para a aprendizagem da Matemática na Educação Pré-Escolar

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

Filipa Carvalho de Almeida

Orientadora: Prof.^a Doutora Ana Paula Florêncio Aires



Vila Real, 2018

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Escola de Ciências Humanas e Sociais

Departamento de Educação e Psicologia

Materiais didáticos para a aprendizagem da Matemática na Educação Pré-Escolar

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

Filipa Carvalho de Almeida

Composição do Júri:

Presidente: Profª Doutora Ana Maria de Matos Ferreira Bastos

Arguente: Profª Doutora Daniela Alexandra Ramos Gonçalves

Orientadora: Profª Doutora Ana Paula Florêncio Aires

Vila Real, 2018

Relatório Final, correspondente ao estágio de natureza profissional/prática de ensino supervisionada, elaborado para a obtenção do grau de mestre em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, de acordo com o Regulamento n.º 470/2011, de 27 de julho (Regulamento de Ciclo de Estudo conducente ao Grau de Mestre da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro), nos termos do disposto no Decreto-Lei n.º 74/2006 de 24 de março, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 107/2008, de 25 de junho e o Decreto-Lei n.º 230/2009 de 14 de setembro

Agradecimentos

A finalização desta etapa do meu percurso académico revela-se uma extraordinária vitória e, isto não seria possível, sem a ajuda incessante de várias pessoas que me auxiliaram e me motivaram a continuar sempre de cabeça erguida.

Inicialmente gostaria de agradecer à minha orientadora Prof. Doutora Ana Paula Florêncio Aires por me ter sempre apoiado (tanto a nível académico como a nível pessoal), por sempre me ter incentivado a fazer mais e melhor, pela sua disponibilidade, pela partilha de conhecimentos e por ter sempre um sorriso apaziguador para dar quando mais precisei.

Agradeço igualmente a todos os Professores da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro que me acompanharam neste Mestrado e, principalmente, aos Orientadores da Prática de Ensino Supervisionada. Deixo também um sincero agradecimento aos Professores e às Educadoras Cooperantes das Escolas e dos Jardins de Infância onde realizei a minha Prática de Ensino Supervisionada, as quais sempre me receberam de braços abertos, me transmitiram os seus conhecimentos e me orientaram para me tornar uma melhor profissional.

Agradeço às minhas companheiras de curso, Ana Raquel Ribeiro e Sandra Silva por me aturarem, acompanharem, terem sempre uma palavra amiga ou uma frase para me fazer sorrir.

Um agradecimento sentido às minhas babes de Lisboa, as quais mesmo distantes sempre se fizeram presentes e me transmitiram o significado da verdadeira amizade. Quero deixar também um especial agradecimento às novas amigas que fiz aqui em Trás-os-Montes (vós sabeis quem sois) por me terem acolhido como suas, por me fazerem sentir em casa, pela amizade pura e sincera.

Expresso, à minha família, um profundo agradecimento, principalmente aos meus pais, José Lúcio Almeida e Maria José Almeida, e à minha irmã Catarina Carvalho de Almeida, por me terem transmitido valores de educação, solidariedade, perseverança, amor e compaixão. Por sempre terem acreditado em mim, por me deixarem “voar”, por me apoiarem em todas as minhas decisões e por sempre terem estado presentes. A vós vos devo todas as possibilidades que me deram e todo o meu carinho.

Presto homenagem por fim à pessoa que me “trouxe” para cá e que comigo iniciou uma vida conjunta. A ti, Miriam Cabo, agradeço por seres a pessoa que és, compreensiva, amiga, companheira, lutadora. Agradeço por estares comigo em todos os momentos, fazendo-me sempre sentir que todos os obstáculos são ultrapassáveis e que a vida é para ser apreciada. “Ali eu soube que era amor para a vida toda, que era contigo a minha vida toda, que era um amor para a vida toda” (*Carolina Deslandes – A Vida Toda*).

Resumo

A Matemática faz parte de todo o Universo e, portanto, de todos os meios envolventes. A criança desde que nasce é “confrontada” com contextos matemáticos e, como tal, vai explorando e interiorizando algumas noções matemáticas.

A Educação Pré-Escolar é a primeira etapa do contexto escolar, espaço onde se devem promover aprendizagens e habilidades, tendo em conta os interesses e as vivências das crianças.

As concepções alternativas sobre a Matemática que as crianças já trazem quando ingressam na Educação Pré-Escolar devem ser aproveitadas e moldadas à realidade de modo informal, sendo que, também se prevê que, neste contexto, as crianças adquiram novas aprendizagens matemáticas.

As crianças da faixa etária dos três aos seis anos não possuem a habilidade de abstração, ou seja, cognitivamente não são capazes de imaginar um objeto sem o estarem realmente a ver, ou não são capazes de imaginar um processo sem o estarem a visualizar. Por isso, os educadores devem encontrar formas/ferramentas para concretizar a Matemática. A todos os objetos que facilitam o processo de ensino e aprendizagem em geral, e da Matemática, em particular, dá-se o nome de materiais didáticos.

Na parte prática deste trabalho foram construídos vários materiais didáticos para a concretização das várias componentes inerentes ao domínio da Matemática na Educação Pré-Escolar e, com base nesses materiais didáticos, elaboraram-se tarefas. Essas tarefas foram posteriormente concretizadas através de atividades desenvolvidas com o grupo onde realizei a Prática de Ensino Supervisionada no Pré-Escolar.

Palavras - chave: Educação Pré-Escolar; Aprendizagem; Matemática; Materiais didáticos; Prática de Ensino Supervisionada.

Abstract

Mathematic is part of all the Universe and, therefore, of all the surroundings. Since birth the child is “confronted” with mathematical contexts and, as such, will explore and internalizing some mathematical notions.

The Preschool Education is the first stage of the school context, space where should be promoted learns and skills, taking into account the child’s interests and experiences.

The alternative conceptions about Mathematics that children already bring when they join Preschool should be harnessed and shaped to reality in an informal way, and it is also expected that, in this context, children will acquire new math learnings.

Children between the age of three to six years old do not have the ability to abstraction, that is, cognitively they are not able to imagine an object without really seeing it, or they are not able to imagine a process without visualizing it. Therefore, educators should seek ways/tools to materialize mathematics. All objects that facilitate the process of teaching and learning in general, and in Mathematics, in particular, are called didactic materials.

In the practical part of this work were constructed several didactic materials for the concretization of the various components inherent in the field of Mathematics in Pre-School Education and, based on these didactic materials, tasks were elaborated. Those tasks were subsequently implemented through activities developed with the group where I completed the Supervised Teaching Practice in Pre-School.

Key - words: Preschool Education; Learning; Mathematics; Didactic materials; Supervised Teaching Practice.

Índice Geral

Índice de figuras	iii
Índice de Quadros	v
Lista de abreviaturas	vii
Introdução.....	1
Capítulo I – Meios e Recursos de Ensino e Aprendizagem.....	3
1. Os materiais didáticos no ensino e na aprendizagem	3
2. O ensino e a aprendizagem da Matemática na Educação Pré-Escolar e os seus materiais didáticos	19
2.1. O ensino e a aprendizagem da Matemática na Educação Pré-Escolar	20
2.2. Os materiais didáticos no ensino e na aprendizagem da Matemática na Educação Pré-Escolar	23
Capítulo II – Prática de Ensino Supervisionada	29
1. Prática de Ensino Supervisionada no 1.º Ciclo do Ensino Básico	29
1.1. Caracterização da Escola	29
1.2. Caracterização da turma	29
2. Prática de Ensino Supervisionada na Educação Pré-Escolar	31
2.1. Caracterização do Jardim de Infância	31
2.2. Caracterização do grupo	32
3. Tarefas realizadas na Prática de Ensino Supervisionada na Educação Pré-Escolar	32
3.1. Tarefa Número-Quantidade	33
3.2. Tarefa Quantidade-Número	36
3.3. Tarefa Pictograma	40
3.4. Tarefa Balança	46
3.5. Tarefa jogo <i>Matmatic</i>	50
Considerações finais	55
Referências bibliográficas	57
Webgrafia	59
Legislação	60

Índice de figuras

Figura 1- Material número-quantidade	34
Figura 2 - Material quantidade-número	36
Figura 3 - Atividade quantidade-número	39
Figura 4 - Elaboração do material Pictograma	40
Figura 5 - Material Pictograma.....	41
Figura 6- Pictograma restruturado	45
Figura 7 – Atividade Pictograma.....	45
Figura 8 – Material Balança de Pratos	46
Figura 9 – Atividade Balança de Pratos	49
Figura 10 - Ilustração da atividade balança de pratos	49
Figura 11 – “Views” do jogo Matmatic	52
Figura 12 - Atividade Jogo Matmatic	54

Índice de Quadros

Quadro 1 - Métodos pedagógicos.....	5
Quadro 2 - Tipos de materiais didáticos.....	8
Quadro 3- Classificação dos Meios proposta por Area (2004).	9
Quadro 4- Meios tecnológicos.	9
Quadro 5- Tipos de meios de ensino.....	10
Quadro 6 - Funções dos meios/recursos didáticos.	12
Quadro 7- Mandamentos do jogo na aula de Matemática.	24
Quadro 8 - Planificação atividade Número-Quantidade.....	35
Quadro 9 - Planificação atividade Quantidade-Número.....	38
Quadro 10 - Planificação atividade Pictograma	43
Quadro 11 – Planificação atividade Balança.....	48
Quadro 12 - Esquema aplicação Matmatic	52

Lista de abreviaturas

CEB- Ciclo do Ensino Básico

EB- Escola Básica

NCTM- National Council of Teachers of Mathematics

PES- Prática de Ensino Supervisionada

Introdução

O Relatório Final de Estágio elaborou-se de modo a concluir o Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, sendo subordinado ao tema “Materiais didáticos para a aprendizagem da Matemática na Educação Pré-Escolar”.

A motivação que me levou à escolha desta temática foi ter constatado, ao longo da Unidade Curricular *Integração das Atividades Educativas no Pré-Escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB)*, que nos Jardins de Infância e nas Escolas onde realizei a componente prática desta Unidade Curricular se utilizavam com pouca frequência materiais didáticos para promover as aprendizagens das crianças/alunos, particularmente no ensino do Domínio da Matemática na Educação Pré-Escolar. Por sua vez, conhecendo a realidade dos Jardins-Escola João de Deus e a metodologia utilizada nestes, em que a abordagem à Matemática é realizada maioritariamente recorrendo a materiais didáticos, considerei importante realizar uma análise sobre a utilização destes materiais no processo de ensino e aprendizagem.

A Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei n.º 46/86 de 14 de outubro) prevê que o sistema educativo compreende a educação pré-escolar, a educação escolar e a educação extraescolar. A idade em que as crianças do Pré-Escolar se encontram é uma fase de estruturação do pensamento, período sensível para o desenvolvimento da compreensão da criança sobre o Mundo que a rodeia.

A Matemática encontra-se em todo o Universo e, portanto, faz parte do mundo da criança logo que esta começa a realizar as suas primeiras descobertas. Esta ciência pode ser, por vezes, difícil de compreender por parte das crianças, por isso, estas necessitam de algum apoio nas suas descobertas matemáticas.

Considerámos que uma das formas possíveis de apoiar a criança na sua aprendizagem matemática seria a utilização de materiais didáticos. Desta forma, o objetivo do presente trabalho é compreender a importância e a relevância da utilização de materiais didáticos na aprendizagem, concretamente na formulação de noções matemáticas das crianças da faixa etária 3-6 anos.

O Relatório Final de Estágio baseou-se na Prática de Ensino Supervisionada no 1.º Ciclo do Ensino Básico e na Prática de Ensino Supervisionada na Educação Pré-Escolar. O trabalho foi organizado, predominantemente, em duas etapas fundamentais: inicialmente realizou-se uma análise conceptual sobre a temática e, posteriormente, uma aplicação prática do tema através da elaboração e aplicação de tarefas com materiais didáticos por nós construídos.

Este trabalho encontra-se organizado em dois capítulos, o primeiro referente ao enquadramento teórico e o segundo relativo à componente prática do trabalho.

O Capítulo 1 está dividido em duas secções, a primeira debruça-se sobre os materiais didáticos no ensino e na aprendizagem, na qual abordarei assuntos sobre os materiais didáticos, como por exemplo, a sua origem, a sua definição e a sua importância, entre outros; a segunda secção foca-se sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática na Educação Pré-Escolar e os seus materiais didáticos.

No Capítulo 2 apresenta-se a componente relativa à Prática de Ensino Supervisionada. Este capítulo encontra-se dividido em três secções, sendo que na primeira se apresenta o contexto em que se realizou a Prática de Ensino Supervisionada no 1.º Ciclo do Ensino Básico e na segunda se expõe o contexto da Prática de Ensino Supervisionada na Educação Pré-Escolar. Na terceira secção é apresentada uma descrição das tarefas matemáticas realizadas na Prática de Ensino Supervisionada na Pré-Escolar (remetendo desta forma à temática deste relatório), sendo que nesta se apresentam os materiais didáticos por nós construídos, as tarefas elaboradas, as atividades desenvolvidas e uma reflexão sobre cada uma das tarefas.

Por fim, termina-se o presente relatório, apresentando as considerações finais sobre o mesmo e expondo-se as referências bibliográficas consultadas (bibliografia, webgrafia e legislação).

Capítulo I – Meios e Recursos de Ensino e Aprendizagem

Este capítulo divide-se em duas secções, sendo elas os materiais didáticos no ensino e os materiais didáticos no ensino da Matemática na Educação Pré-Escolar.

O trabalho realizado foca-se essencialmente na Educação Pré-Escolar, no entanto, surgem algumas abordagens ao ensino em geral uma vez que existe uma interligação entre os vários níveis de ensino.

1. Os materiais didáticos no ensino e na aprendizagem

Nesta secção apresentamos várias temáticas relativas aos materiais didáticos no ensino e na aprendizagem. Inicialmente começa-se por fazer uma abordagem aos movimentos educativos que contribuíram, de alguma forma, para o surgimento de materiais didáticos.

Realiza-se uma seleção das definições possíveis para o termo material didático e, posteriormente, expõem-se as tipologias de materiais didáticos, selecionam-se as funções deste tipo de materiais, explicam-se os motivos que levam à utilização de materiais didáticos, expressam-se algumas recomendações para a utilização dos materiais didáticos e, por fim, aborda-se a importância do brincar e do lúdico para as crianças.

Construtivismo e Movimento da Escola Nova

Parece-nos importante referir que a utilização de materiais didáticos tem a sua base primordial nas perspetivas construtivistas e no Movimento da Escola Nova, pois tal como é dito por Souza,

As transformações sociais e políticas mundiais e o desenvolvimento da psicologia trouxeram consigo a preocupação com o papel da educação, trazendo à luz estudos sobre o desenvolvimento infantil na aquisição do conhecimento, isso fez com que surgissem teorias pedagógicas que justificassem o uso de materiais “concretos” em sala de aula (Souza, 2007, p.111).

Fosnot (1999) refere que o construtivismo é uma teoria psicológica que tem origem nos trabalhos de Piaget, Vygotsky, Bruner, Gardner e Goodman, entre outros autores.

Almenara (2010) refere que numa aprendizagem tradicional as atividades baseiam-se num livro de texto, enquanto que, numa aprendizagem construtivista as atividades recaem sobre materiais manuais.

Uma perspectiva construtivista da aprendizagem sugere uma abordagem do ensino que oferece aos alunos a oportunidade de uma experiência concreta e contextualmente significativa, através da qual eles podem procurar padrões, levantar as suas próprias questões e construir os seus próprios modelos, conceitos e estratégias (Fosnot, 1999, pp.9-10).

Relativamente ao construtivismo Glasersfeld (1999, p.20) salienta que “a aprendizagem é uma actividade construtivista que os próprios alunos têm de realizar. (...) a tarefa do educador não é a de dispensar o conhecimento mas sim a de proporcionar aos alunos oportunidades e incentivos para a construir”.

O construtivismo em termos de ensino tem como objetivo, de acordo com Fosnot (1999 p.27) “o desenvolvimento do conceito e a compreensão aprofundada”.

Barros e Palhares (1997, p.122) sobre as práticas construtivistas escrevem que “as crianças pequenas não são tábua rasa. Elas têm competências que aprenderam sem ensino formal, sabem coisas que são úteis na construção de um conhecimento sistemático”.

Maria Montessori foi também uma das grandes defensoras da aprendizagem com auxílio de materiais, tendo sido uma impulsionadora do Movimento da Escola Nova. Esta pedagoga desenvolveu e utilizou vários materiais para a educação da sensibilidade geral (sentido tátil, térmico, bórico ou de pesos). Pretendia que as crianças com que trabalhava desenvolvessem os cinco sentidos e nesse contexto, construiu e utilizou vários materiais. Elaborou materiais para desenvolver a audição, a visão e o tato (sentido estereognóstico), contudo, para que as crianças desenvolvessem o olfato e o paladar, não criou nenhuns objetos específicos, mas antes, sugeria que se utilizassem objetos do quotidiano de forma a desenvolver estes dois sentidos.

Esta educadora criou e utilizou também materiais para o ensino da escrita e da leitura, tais como, o alfabeto em letra cursiva, cartões com a reprodução da letra, bilhetes de papel com uma palavra escrita em letra cursiva e bilhetes com frases acerca das quais as crianças pudessem dar uma resposta afirmativa ou negativa.

Os materiais desenvolvidos e utilizados por Montessori para o ensino de conceitos matemáticos são variadíssimos. Criou o *Material Dourado* (comumente agora chamado de material *Multibásico*), os *Triângulos Construtores* e os *Cubos para Composição e Decomposição de Binómios e Trinómios*. Utilizou ainda outros materiais para o ensino da Matemática, como por exemplo, coleções de moedas, séries de barras, jogos de contas, papel pautado, papeis onde se encontravam escritos os algarismos de 0 a 9, a *Tábua de Pitágoras* e o *Ábaco*.

O psicopedagogo Louis Not reúne e analisa, na sua obra *Ensinar e fazer Aprender*, algumas perspetivas de ensino e aprendizagem. Os métodos pedagógicos analisados por Not (1991) encontram-se expostos no Quadro 1.

Quadro 1 - Métodos pedagógicos

(TRANS)FORMAR O SER		AJUDAR O SER A (TRANS)FORMAR-SE		
ACÇÃO PREPONDERANTE DUM AGENTE EXTERIOR		ACÇÃO PRÓPRIA DO ALUNO		
TRANSMISSÃO	INCULCAÇÃO SISTEMÁTICA	DESCOBERTA (IMPRESSÃO OU INVENÇÃO)		
PRIMADO DO OBJECTO		PRIMADO DO SUJEITO		
TRANSMITE	CONSTRÓI (construção de comportamentos)	INDIVIDUAL	EM GRUPO	
			COGERIDO	AUTOGERIDO
DURKHEIM (pelo professor)	SKINNER (pelo condicionamento operativo)	ACTIVISMOS INTUITIVISTAS – MEIOS DE IMPRESSÃO		
		MONTESSORI (Material)	DECROLY (Meio)	COUSINET (Objectos e informações)
ALAIN (pela imitação de obras)	CROWDER (Pelo tratamento da informação)	ACTIVISMOS PRAGMATISTAS – MEIOS DE INVENÇÃO		
		DEWEY (Experiência em atelier)	FREINET (Experiência cooperativa)	LOBROT (Experiência institucional)
	LANDA (por algoritmos)			ROGERS (Experiência de relação e ajuda)

Fonte: Not, 1991, p.162.

O quadro acima apresentado permite-nos perceber que Maria Montessori utilizava materiais para ajudar a criança a formar-se/transformar-se.

Podemos, desta forma, afirmar que as perspectivas construtivistas e o Movimento da Escola Nova vieram modificar a forma de ensinar, deixando para trás o ensino por transmissão, em que o professor/educador transmitia aos alunos os conhecimentos, passando o ensino a ter como base a experimentação por parte das crianças/alunos, assentando essa experimentação na utilização de materiais. As aprendizagens seguindo um modelo construtivista ou o modelo da Escola Nova têm como objetivo que a criança compreenda o conceito estudado de uma forma aprofundada e não superficial.

Definição de material didático

Definir material didático não é uma tarefa fácil pois são muitas as definições que podemos encontrar e muitas outras designações, para além de material didático, como por exemplo meio didático, recurso didático, material curricular, material concreto, etc. Existem também várias designações que remetem para o universo dos materiais didáticos, como é o caso dos termos material manipulável, material estruturado, material não estruturado.

Jiménez (2008, p.13) considera que a didática “es la forma de concretar diferenciada y privilegiada que conduce a la educación”. Por sua vez, Caldeira e Reis (2013, p.7) referem que “os materiais são instrumentos que desenvolvem significados, com a função de realizar determinada tarefa, que o educador estruturou”.

Foi publicado, em 1997, pelo Ministério da Educação e pelo Ministério da Solidariedade e Segurança Social, o Despacho nº 258/97 onde eram definidos critérios que deviam ser considerados por todos os estabelecimentos de Educação Pré-Escolar para a seleção das instalações e do equipamento didático. Neste documento entende-se por material didático “o conjunto de instrumentos que facilitem a aprendizagem e cuja durabilidade, embora variável, seja, em princípio, uma característica inerente”.

Coriat (2001, p.61) define que “materiales didácticos y recursos son objetos físicos usados para la enseñanza y aprendizaje”. Contudo, o mesmo autor, faz distinção entre materiais didáticos e recursos didáticos, salientando que se os objetos foram elaborados com fins educativos então dá-se o nome de materiais didáticos e que, se por contrário, estes objetos não foram desenhados com propósito educativo, então, chamar-se-ão recursos didáticos.

Vemos já aqui uma distinção entre material didático e recurso didático. Neste contexto Graells (2000) explica que qualquer material pode ser utilizado como recurso para facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Deve-se, no entanto, ter consciência que nem todos os materiais utilizados no ensino foram criados com uma intencionalidade didática, existindo, desta forma, uma distinção entre meio didático e recurso didático. Os meios didáticos são materiais concebidos com a intenção de facilitar os processos de ensino e aprendizagem e, por sua vez, recursos didáticos são materiais utilizados num determinado contexto educativo com uma finalidade didática para facilitar o desenvolvimento das atividades formativas, podendo estes (recursos didáticos) ser ou não meios didáticos dependendo se foram criados especificamente para processos de ensino e aprendizagem.

Podemos assim afirmar que Coriat (2001) e Graells (2000) têm a mesma visão relativamente aos materiais/meios didáticos e aos recursos didáticos. Coriat (2001) utiliza o termo material didático e Graells (2000) utiliza a terminologia de meio didático para se referirem ao mesmo conceito. Ambos os autores consideram que existe distinção entre materiais/meios didáticos e recursos didáticos, sendo que o primeiro foi desenvolvido com intencionalidade educativa e que, por sua vez, o segundo (recurso didático) não foi elaborado com propósito educativo mas que poderá ser utilizado com essa finalidade.

Sevillano (2011, p.21) também considera que um meio didático é “cualquier material elaborado con la intención de facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje” e, relativamente ao conceito de recurso didático também Souza (2007, p.111) salienta que este “é todo o material utilizado como auxílio no ensino - aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos”.

Vidiella (2000, p.173) considera que materiais curriculares ou materiais de desenvolvimento curricular são “todos aquellos instrumentos y médios que proporcionan al educador pautas y critérios para la toma de decisiones, tanto en la planificación como en la

intervención directa en el proceso de enseñanza/aprendizaje y en su evaluación”, ou seja, “aquellos médios que ayudan al profesorado a dar respuesta a los problemas concretos que se plantean en las diferentes fases de los procesos de planificación, ejecución y evaluación”.

Por seu lado, Chamorro (2005, p.15) explica que “el aprendizaje se apoya en la acción”, sendo que “el término «acción» se utiliza con mucha frecuencia en dominios pedagógicos y didácticos, asignándole el significado de «llevar a cabo manipulaciones» sobre determinados materiales” e, por sua vez, Caldeira (2009a, p.19) entende que material é “qualquer objecto manipulável, utilizado na sala de aula, para auxiliar o ensino (e os professores), a aprendizagem (dos alunos), tendo o papel de auxiliar na construção/reconstrução de conceitos”. Estes autores entendem então que os materiais são essencialmente objetos manipuláveis utilizados no processo educativo.

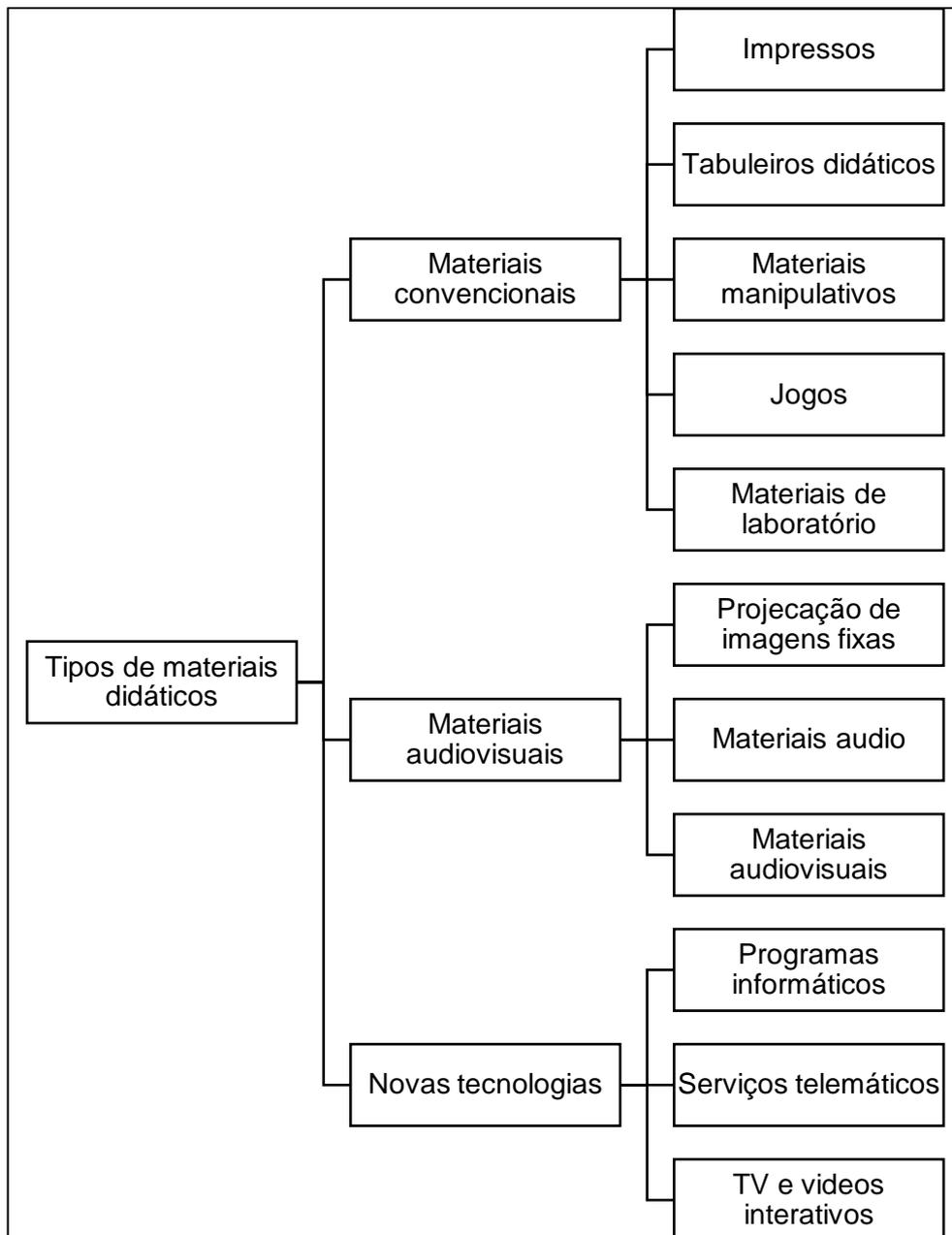
Neste trabalho consideraremos materiais didáticos como todos os objetos que auxiliem no processo de ensino e aprendizagem e que além disso, existem vários tipos de materiais didáticos, como se explanará no próximo tópico.

Tipologias de materiais didáticos

Os materiais didáticos podem ser, como já referido anteriormente, organizados conforme a sua tipologia. Vários autores apresentam diferentes propostas para a “catalogação” dos materiais didáticos.

Graells (2000) apresenta três grandes grupos de materiais didáticos. Observa-se no Quadro 2 os tipos de materiais didáticos propostos por Graells (2000).

Quadro 2 - Tipos de materiais didáticos.



Adaptado de Graells (2000).

Pode-se verificar desta forma que Graells (2000) organiza os materiais didáticos em materiais convencionais, materiais audiovisuais e novas tecnologias.

Uma outra forma de organizar os materiais/meios didáticos, é a que diz respeito à proposta apresentada por Area (2004), sintetizada no Quadro 3.

Quadro 3- Classificação dos Meios proposta por Area (2004).

CLASIFICACIÓN DE LOS MEDIOS (adaptado de Area, 2004)	
Medios manipulativos	
Objetos y recursos reales: material del entorno, de investigación y trabajo	Manipulativos simbólicos: material lógico-matemático. Juegos y juguetes
Medios escritos	
Orientados al profesor: guías del profesor o didácticas. Guías curriculares. Otros materiales de apoyo curricular	Orientados al alumno: libros de texto. Material de lectoescritura. Otros
Medios icónicos	
Medios de imagen fija: retroproyector, Episcopio, pizarra, cartel, cómic	Medios de imagen en movimiento: proyector de películas, televisión, vídeo
Medios auditivos	
Radio, MP3, grabadora	
Medios digitales	
Ordenador, Sistemas telemáticos, Internet, intranets, servicios de comunicación interactiva, discos de CD-ROM, DVD	

Fonte: Sevillano, 2011, p.5.

Sevillano (2011) refere que Area (2004) para estabelecer os tipos de materiais didáticos, considerou que o critério mais relevante era os propósitos que o docente tem quando propõe a utilização do material. Organiza, assim, os materiais didáticos em materiais manipulativos, materiais escritos, materiais icónicos, materiais auditivos e materiais digitais.

Relativamente aos meios didáticos e tecnologia, Carrillo (2008) apresenta vários tipos de materiais tecnológicos, como se pode observar no Quadro 4.

Quadro 4- Meios tecnológicos.

Medio	Sistemas de comunicación					Cualidades			
	escrito	visual	escrito-visual	auditivo	audiovisual	inter-actividad	iconicidad	sincronia	a distancia
Documento escrito	X		X			X	X		X
Pizarra		X	X			X		X	
Pizarra electrónica		X	X			X	X	X	
Cartel científico			X				X		
Transparencia			X			X		X	
Imagen fija		X					X	X	
Vídeo					X		X		X
Presentaciones	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Multimedia	X	X	X		X	X	X		X
Videoconferencia		X	X		X			X	X
Web	X	X	X	X		X	X		X
Correo electrónico	X	X	X				X		X
Mensajería electrónica	X	X				X		X	X
Chat	X					X		X	X
Plataforma Teleformación	X	X	X	X	X	X	X		X

Fonte: Carrillo, 2008, p.226.

Desta forma compreende-se que Carrillo (2008) não divide os materiais didáticos em categorias, simplesmente lista vários exemplos de materiais tecnológicos, tais como os materiais escritos, a internet, os acetatos, etc.

Por sua vez, Pagán (2011) considera que os meios de ensino podem classificar-se em vários grupos consoante a sua tipologia. Observa-se no Quadro 5 a classificação dos meios de ensino quanto à sua tipologia proposta por Pagán (2011).

Quadro 5- Tipos de meios de ensino.

TIPOS DE MEDIOS DE ENSEÑANZA		
TIPO	MODALIDAD SIMBÓLICA	EJEMPLOS
MANIPULATIVOS	Estos medios son recursos y materiales que se utilizan en el contexto de enseñanza y aprendizaje en educación infantil y primaria	Objetos y recursos: <ul style="list-style-type: none"> • Los materiales del entorno (minerales, animales, plantas, etc.) • Materiales para la psicomotricidad (aros, pelotas, cuerdas...) • Materiales de deshecho Medios manipulativos simbólicos: <ul style="list-style-type: none"> • Los bloques lógicos, regletas, figuras geométricas y demás material lógico-matemático • Los juegos y juguetes
IMPRESOS	Se incluye a todos aquellos que emplean principalmente los códigos verbales como el sistema simbólico predominante. En su mayor parte son los materiales que están producidos por algún tipo de mecanismo de impresión	Material orientado al profesor: <ul style="list-style-type: none"> • Guías del profesor o didácticas • Guías curriculares • Otros materiales de apoyo curricular Material orientado al alumno: <ul style="list-style-type: none"> • Libros • Unidades didácticas • Medios de comunicación social • Prensa • Cartel publicitario • Cómic
AUDIOVISUALES	Los que codifican sus mensajes a través de representaciones icónicas. La imagen es la principal modalidad simbólica a través de la cual presentan el conocimiento	Medios de imagen fija: <ul style="list-style-type: none"> • Retroproyector de transparencias • Proyector de diapositivas • Episcopio Medios de imagen en movimiento: <ul style="list-style-type: none"> • El proyector de películas • Televisión • Vídeo, DVD
AUDITIVOS	Emplean el sonido como la modalidad de codificación predominante. La música, la palabra oral, los sonidos reales... representan los códigos más habituales de estos medios	<ul style="list-style-type: none"> • La radio • Dispositivos electrónicos reproductores y grabadores de sonido
INFORMÁTICOS	Combinan indistintamente cualquier modalidad de codificación simbólica de la información. Los códigos verbales, icónicos fijos o en movimiento y el sonido son susceptibles de ser empleados en cualquier medio informático	Programa informáticos (CD u <i>on-line</i>) educativos: <ul style="list-style-type: none"> • Videojuegos • Lenguajes de autor • Actividades de aprendizaje • Presentaciones multimedia • Enciclopedias • Animaciones y simulaciones interactivas... Servicios telemáticos: <ul style="list-style-type: none"> • Páginas web, <i>weblogs</i>, <i>tours</i> virtuales <i>webquest</i>, <i>cazas del tesoro</i>, correo electrónico, chats, foros, unidades didácticas y cursos <i>on-line</i>... • TV y vídeo interactivos • Ordenador

Fonte: Págan, 2011, pp.78-79.

Observamos desta forma que Pagán (2011) considera que existem materiais didáticos do tipo manipulativo, impresso, audiovisuais, auditivos e informáticos. Comparando as duas propostas, podemos concluir que esta forma de organização dos materiais didáticos proposta por Pagán (2011) é muito próxima da proposta que feita por Area (2004) (Quadro 3).

Vidiella (2000, p.174) refere que os materiais curriculares (materiais didáticos) podem ser tipificados segundo o âmbito de intervenção; conforme a sua intencionalidade ou função; segundo os conteúdos que desenvolvem e/ou segundo o tipo de suporte que utilizam. Este autor refere que se analisarmos os materiais didáticos conforme o seu suporte existem cinco tipos de materiais, sendo eles o suporte em papel, as projeções estáticas, as imagens em movimento, o suporte informático e o suporte multimédia.

Relativamente aos materiais do tipo manipulável, Reys (1971, citado por Matos & Serrazina, 1996, p.193), define estes como “objectos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objectos que são usados para representar uma ideia”.

Entenderemos neste trabalho que os materiais didáticos podem ser estruturados ou não estruturados. Os materiais didáticos estruturados consideramos que são aqueles que foram desenvolvidos para serem utilizados no processo de ensino e aprendizagem e, por sua vez, os materiais não estruturados são os objetos que não tendo sido desenvolvidos com esse objetivo são utilizados por vezes para desenvolver a aprendizagem dos alunos, sendo que, alguns autores, referem-se como recursos didáticos aos objetos que consideramos materiais não estruturados.

Relativamente aos tipos de materiais didáticos, atendendo às propostas apresentadas acima por vários autores, levaremos em conta principalmente as propostas de Graells (2000) e de Area (2004). Assim, neste trabalho, definimos que os materiais didáticos podem ser do tipo escrito, manipulativo, auditivos, visuais, audiovisuais e novas tecnologias.

Consideramos que o educador/professor deve utilizar frequentemente os vários materiais didáticos existentes e não deve limitar-se a “trabalhar” somente com um tipo de material didático, uma vez que os diferentes tipos de materiais didáticos podem e devem-se complementar quando utilizados regularmente no ensino, enriquecendo, desta forma, a experiência de aprendizagem das crianças/alunos.

Funções dos materiais didáticos

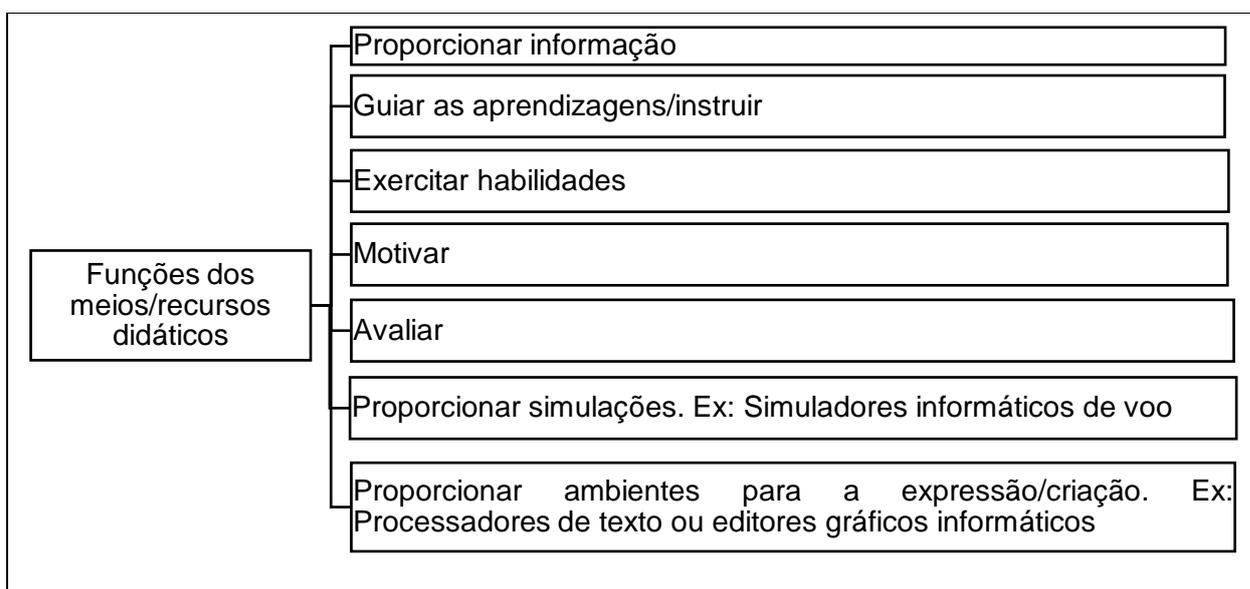
Conhecidas as diferentes tipologias dos materiais didáticos, interessa saber quais são as suas funções no processo de ensino e aprendizagem, isto é, perceber quais podem ser os vários papéis que estes materiais podem exercer em termos educacionais e compreender se

um tipo de material didático tem somente uma função ou se, por contrário, pode exercer várias funções.

Vidiella (2000, p.174) refere que os materiais curriculares podem ter várias funções tais como “orientar, guiar, exemplificar, ilustrar, propor, divulgar”.

Graells (2000) define sete funções dos materiais didáticos. Apresenta-se, seguidamente, o Quadro 6, adaptado de Graells (2000) sobre as funções dos recursos/meios didáticos.

Quadro 6 - Funções dos meios/recursos didáticos.



Adaptado de Graells (2000).

Relativamente às funções dos materiais didáticos Souza (2007, p.113) escreve que “o caráter motivador é uma das funções do uso de tais recursos pois se sabe que o conhecimento na criança, parte do concreto para o abstrato”, ou seja, este autor considera que os materiais didáticos têm principalmente uma função motivadora.

Sabucedo (2002, p.29) considera que os materiais/meios didáticos têm quatro funções: transmissão de informação; oferta de experiências indiretas da realidade; mediação e facilitação do processo de ensino-aprendizagem.

Pagán (2011, p.76), baseado em Ballesta (1997), salienta que os meios educativos têm três funções básicas: a função motivadora (favorecem a atenção), a função de apoio (relacionam-se com os conteúdos) e a função estruturadora (guiam e organizam as atividades).

Creemos que os materiais didáticos podem ter várias funções no processo de ensino aprendizagem, sendo que, o educador/professor pode usar os materiais didáticos para transmitir informação ou para exemplificar. Por sua vez, o professor pode proporcionar às

crianças/alunos a utilização ou a visualização de materiais didáticos com diferentes objetivos/funções, sendo elas, a aprendizagem através da experimentação (facilitando a estruturação do pensamento da criança), o desenvolvimento da criatividade, a exercitação de um conteúdo ou de uma habilidade, a avaliação e a motivação. Os materiais didáticos produzidos pelas crianças/alunos podem ter também a função divulgadora das aprendizagens.

Consideramos que cada tipo de material didático pode ter várias funções, contudo, um tipo de material didático pode desempenhar maioritariamente uma função específica, por exemplo, um material escrito geralmente desempenha a função exercitadora. O educador deverá desta forma seleccionar os materiais didáticos de acordo com a função que pretende que estes desempenhem, constituindo-se uma mais-valia, que um mesmo material desempenhe vários funções, ou seja, que um material quando utilizado pela criança tenha vários “papéis” (função motivadora, função de apoio e função estruturadora).

Motivos que conduzem à utilização de materiais didáticos

Após a percepção da definição de materiais didáticos, suas tipologias e funções, importa compreender quais os motivos que levam à utilização deste tipo de materiais, isto é, quais as mais-valias que a utilização dos materiais didáticos trazem para as crianças no seu processo de aprendizagem.

Not (1991, p.67) sugere que “ensinar é suscitar actividades de aprendizagem e apoiá-las com materiais apropriados”. Já para Chamorro (2005, p.40) “los conceptos no se copian, se construyen en interacción com el medio”, ou seja, a criança não copia um conceito que o educador lhe transmitiu, ela só compreenderá realmente o conceito quando estiver a utilizá-lo na sua interação com o meio onde esta se insere.

Souza (2007) acredita que a utilização de materiais didáticos permite que o aluno adquira uma cultura investigativa a qual necessitará para toda a sua vida, sendo que o professor deve ter como objetivo que o aluno assimile o conteúdo e que possa utilizar este conhecimento no seu dia a dia. Este autor sugere ainda que a utilização de materiais/recursos didáticos na educação permite que a criança desenvolva a sua criatividade e que trabalhe várias habilidades tais como a coordenação motora através do manuseamento de diferentes objetos.

Caldeira e Reis (2013, p.7) afirmam que “os recursos didáticos como os jogos e os materiais manipuláveis, entre outros, têm um papel importante no processo ensino-aprendizagem”. Também Estrada (2008) defende que a utilização de vários materiais didáticos na educação é imprescindível e salienta que

sempre que se piense poner en funcionamiento una experiencia educativa es preciso prestar atención a los materiales que se emplearán, pues (...) su inevitable presencia es algo que ya nadie discute: en un proceso didáctico incluye necesariamente distintos médios que faciliten la dinámica de trabajo y los aprendizajes (Estrada, 2008, p.128).

Sarmiento (2010) sugere que as aulas em onde os alunos manipulem materiais terão maior possibilidade de sucesso porque esta ação (a manipulação) permite a construção de uma aprendizagem consistente e significativa. A mesma ideia é defendida por Caldeira e Reis (2013, p.1) quando referem que “os materiais manipulativos na prática educativa são facilitadores duma aprendizagem significativa”. Por sua vez também Canals (2001, citado por Alsina, 2004, p.8) evidencia que na aprendizagem a utilização do “material (...) facilitará esse processo, porque fomentará a descoberta e tornará possível uma aprendizagem sólida e significativa”.

Sarmiento (2010, p.9) menciona ainda que “a utilização dos materiais manipulativos vai diminuindo à medida que as crianças vão avançando na idade podendo cada vez mais atuar num nível maior de abstração, todavia, a presença de matéria concreto [sic] no ensino sempre contribuirá” para a aprendizagem das crianças/alunos. Pretendemos desta forma sublinhar que em idade pré-escolar as crianças devem sem dúvida realizar as suas aprendizagens com o auxílio de materiais didáticos, podendo observá-los e manipulá-los, com vista ao desenvolvimento de aprendizagens significativas e que as leve a uma futura abstração.

Carrillo e Esparrell (2010, p.276) afirmam que “la elaboración de material didáctico artesanal es una de las actividades formativas que más fomenta la creatividad de alumnado y profesorado”. Pode-se desta forma afirmar que além da utilização e manipulação de materiais, o educador/professor deve também propor às crianças/alunos a criação dos seus próprios materiais didáticos uma vez que a elaboração destes materiais fomenta a criatividade das crianças.

Caldeira e Reis (2013, p.7) escrevem “defendemos a utilização dos materiais na prática educativa pois a aprendizagem baseia-se na experimentação que é sensorial, caracterizando-se por estádios distintos de desenvolvimento que exigem tempo, oportunidade e concretização”, ideia igualmente defendida por Souza (2007, p.113) ao salientar que “manipulando materiais concretos o aluno envolve-se fisicamente em uma situação de aprendizagem ativa”.

Relativamente aos materiais didáticos do tipo tecnológico, sabemos que as novas tecnologias têm vindo a tomar um papel predominante na sociedade e, conseqüentemente, no contexto escolar. Gomes, Escola e Loureiro (2013, p.171) referem que este tipo de materiais têm um importante papel na educação porque, além de motivarem as

crianças/alunos, também lhes permite “fazer mais e mais depressa; comunicar mais e cada vez mais rápido; fazer mais e com melhor qualidade”.

Recomendações para a elaboração e utilização de materiais didáticos

Deveremos ter em conta que não basta dar às crianças/alunos materiais didáticos para que estas observem e manipulem. Os materiais didáticos devem ser escolhidos e utilizados tendo em conta vários critérios previamente estabelecidos pelo educador/professor. Existem várias recomendações quanto à seleção e à utilização de materiais didáticos no processo de ensino-aprendizagem, sendo que estas recomendações são maioritariamente dirigidas aos educadores/professores.

Souza (2007, p.111) salienta que “o papel do professor neste processo é de vital importância para que o uso de tais recursos alcance o objetivo proposto. O professor deve ter formação e competência para utilizar os recursos didáticos que estão a seu alcance”. Este autor refere ainda que o educador/professor não deve utilizar materiais didáticos indiscriminadamente porque o uso inadequado destes materiais pode prejudicar as crianças no seu processo de aprendizagem e podem não ser atingidos os objetivos definidos.

Relativamente à escolha de materiais didáticos Graells (2000), afirma que a seleção dos materiais didáticos depende de vários fatores, sendo eles: os objetivos, os conteúdos tratados, as características dos alunos, o contexto e as estratégias didáticas. A mesma linha de pensamento é apresentada por Souza (2007, pp.110-111) o qual assinala que “a utilização de recursos didáticos deve responder as perguntas básicas: O que? Quando? Como? e Porquê?” uma vez que o educador deve ter uma intenção clara, deve dominar o conteúdo trabalhado e deve ter organização para a utilização dos materiais.

Caldeira e Reis (2013, p.7) salientam que os materiais didáticos “devem ser selecionados e utilizados, tendo como objetivo os conceitos pretendidos”. Sarmiento (2010) também corrobora esta ideia, salientando que

o uso do material manipulativo requer um planeamento minucioso tendo em vista os objetivos que se deseja alcançar. Um mesmo material pode servir para a realização de diferentes atividades com diferentes níveis de complexidade visando objetivos diferentes em espaços e momentos diversos, por isso é importante conhecer as possibilidades de uso buscando uma adequação aos interesses previstos no planeamento (Sarmiento, 2010, p.3).

O educador, no processo de planificação, deverá ter também em conta o tempo que será necessário para a utilização do material didático. Sarmiento (2010, p.3) refere que “geralmente, a utilização desse tipo de recursos exige maior disponibilidade de tempo, pois é necessário considerar o ritmo de aprendizagem de cada indivíduo”.

Observamos desta forma que o processo de planificação de uma tarefa com recurso a materiais didáticos deve ter em conta os objetivos que se pretende alcançar/as habilidades que se pretende que a criança/aluno adquira e que o educador/professor deve ter em conta o tempo que necessitará para desenvolver a atividade com o auxílio desse material.

Canals (2001, citado por Alsina, 2004, p.8) evidencia que “se soubermos propor a experimentação de forma adequada a cada idade e, a partir daí, fomentar o diálogo e a interação necessários, o material (...) facilitará esse processo, porque fomentará a descoberta e tornará possível uma aprendizagem sólida e significativa”. A mesma ideia é apresentada por Sarmiento (2010) quando refere que a seleção dos materiais para uma atividade/aula depende de fatores de ordem didática, prática e metodológica, assim, o educador, deve ter em conta a adequação do material aos objetivos definidos, perceber se o material se encontra à sua disposição e se este se encontra em boas condições, deve ponderar se o material é coerente com o nível de aprendizagem dos alunos.

Na manipulação do material didático a ênfase não está sobre os objetos e sim sobre as operações que com eles se realizam. Discordo das propostas pedagógicas em que o material didático tem a mera função ilustrativa. O aluno permanece passivo, recebendo a ilustração proposta pelo professor respondendo sim ou não a perguntas feitas por ele (Carvalho, 1990, citado por Sarmiento, 2010, p.3).

O National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), uma organização americana muito preocupada com as questões da Matemática em contexto escolar, sublinha que a “utilização de materiais, sobretudo de uma maneira mecanizada, não assegura compreensão. Aquando da utilização de materiais concretos, os professores deverão tentar perceber o que os alunos pensam, através da colocação de questões que estimulem o seu pensamento e raciocínio” (2007, p.93).

Queremos assim evidenciar que o educador/professor deve ter em conta a idade dos seus alunos ou o nível de aprendizagem destes e, com isso, adequar o material que irá utilizar, adequar o uso do próprio material selecionado, “guiar” a interação da criança/aluno com o material e manter um diálogo com a criança sobre aquilo que esta está a observar/experienciar com o material. A criança/aluno deverá ter um papel ativo quanto visualiza/utiliza um material didático.

Ponte e Serrazina (2006, p.112), referem que “as tarefas que o professor propõe devem despertar o interesse dos alunos e fazer apelo aos seus conhecimentos prévios. Para isso, ele tem de (...) tirar partido dos materiais existentes, incluindo manuais escolares, fichas de trabalho, (...) materiais manipuláveis”. Por sua vez, Souza (2007, p.113) afirma que “a manipulação de materiais concretos deve ter ligação com situações significativas para o

aluno”. Podemos então concluir que as tarefas que os educadores apresentam às crianças devem apelar aos conhecimentos anteriores destas, devem ser desafiantes por forma a apelar ao interesse das crianças e devem, se possível, estar interligadas a situações do quotidiano da criança. Estas tarefas devem, portanto, ser apoiadas em materiais didáticos devidamente selecionados para esses efeitos.

Relativamente à utilização de materiais manipulativos, Carraher e Schilemann (1988, citado por Miorim & Fiorentini, 1990, p.1) acreditam que “o material apesar de ser formado por objetivos, pode ser considerado como um conjunto de objetos ‘abstratos’ porque esses objetos existem apenas na escola, para a finalidade de ensino, e não tem qualquer conexão com o mundo da criança”. Concordamos que o material didático pode não cumprir totalmente a sua função se existir somente na escola, contudo, acreditamos que esta “falha” pode ser facilmente colmatada. Sabemos que não é possível cada criança ter em sua casa/meio ambiente todos os materiais didáticos existentes na escola, contudo, recomendamos que todas as experiências das crianças fora da escola possam ser utilizadas como experiências educativas com o auxílio de materiais didáticos. Desta forma propomos a utilização por parte da criança de materiais não estruturados no seu quotidiano, por exemplo, a criança pode trabalhar conceitos da Área do Conhecimento do Mundo quando toca num cão e vê que o seu corpo é coberto de pelo ou pode trabalhar competências do Domínio da Matemática quando faz a contagem das colheres de sopa que ainda tem de comer. Pretendemos com isto afirmar que é possível utilizar materiais didáticos no quotidiano da criança e com eles desenvolver aprendizagens.

O brincar, o jogo e o lúdico

As crianças desde que nascem brincam espontaneamente consigo próprias (brincam com as suas mãos, com os seus pés, com os seus movimentos) e, mais tarde, brincam com o mundo que as rodeia. A brincadeira é, portanto, uma característica inerente à criança. Barros e Palhares (1997, p.10) relativamente às crianças da faixa etária dos 0 aos 6 anos evidenciam que “a importância da actividade lúdica para as crianças desta idade é por de mais saliente”.

Caldeira (2009a, p.39) redige que “brincar é um direito fundamental de todas as crianças” e, por sua vez, Cordeiro (2010, p.329) assinala que “se há altura em que a palavra «brincar» tem maior significado é, justamente, entre o 1 e os 5 anos” e que “são várias as vantagens de brincar”.

Papalia, Olds e Feldman (2001, p.365) afirmam que “brincar é o trabalho dos mais novos. Brincando, as crianças crescem. Elas estimulam os seus sentidos (...) Descobrem coisas acerca do mundo e acerca delas próprias. Adquirem novas competências”. Também Barros

e Palhares (1997, p.122) sublinham que “as actividades lúdicas, que ocorrem quase espontaneamente, permitem que a criança interprete e se adeque [sic] à realidade”

Almeida (2005) faz a distinção entre duas categorias de brincar, sendo eles o brincar social e o brincar cognitivo. O primeiro refere-se ao grau de interação das crianças umas com as outras e, o segundo, reflete o nível de desenvolvimento mental da criança. As categorias do brincar, segundo este autor, podem ser de quatro modalidades, sendo elas, o brincar tradicional; o brincar de faz-de-conta; o brincar de construção e o brincar educativo.

As crianças, nos seus primeiros anos de escolaridade, ou seja, no Jardim de Infância, realizam as suas aprendizagens principalmente através de brincadeiras. Acreditamos que esta característica de ser criança deve ser aproveitada pelos educadores de infância, desta forma, a nosso ver, os educadores devem planificar as tarefas das várias áreas do saber com o auxílio de materiais didáticos mas, mais do que isso, essas tarefas devem ser apresentadas às crianças como uma brincadeira ou um jogo.

As Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar exprimem que deverá existir uma construção articulada do saber. Nestas orientações Silva, Marques, Mata e Rosa (2016, p.10) referem que “o desenvolvimento da criança processa-se como um todo” e que “esta articulação entre áreas de desenvolvimento e aprendizagem assenta no reconhecimento que brincar é a atividade natural da iniciativa da criança que revela a sua forma holística de aprender”. Contudo, os mesmos autores explicam que o brincar no Jardim de Infância não deverá ser utilizado somente de forma a que a criança esteja ocupada; o brincar neste contexto deve promover o desenvolvimento e a aprendizagem das crianças. Concluindo, Silva, Marques, Mata e Rosa (2016, p.12) sublinham que “brincar é um meio privilegiado de aprendizagem que leva o desenvolvimento de competências transversais a todas as áreas do desenvolvimento e aprendizagem”.

Múltiplos autores também referenciam que nos Jardins de Infância as aprendizagens devem ser promovidas principalmente com base em jogos e actividades lúdicas.

Barros e Palhares (1997, p.121) observam que “as recomendações para que o trabalho pedagógico no jardim-de-infância seja baseado na actividade lúdica são múltiplas e variadas”. Estes autores salientam igualmente que nestas idades (3-5anos) as crianças só se conseguem realmente concentrar quando estão a brincar o que leva a que as aprendizagens no Jardim de Infância devem ser promovidas através de brincadeiras.

Sanches (2001) refere que se deve propor jogos pedagógicos/didáticos às crianças como estratégia diversificada de aprendizagem porque este tipo de estratégia tem uma adesão diferente por parte das crianças. Por sua vez, Almeida (2015) refere que o lúdico em situações de educação pode ser uma forma de estimular a aprendizagem e de analisar/avaliar aprendizagens específicas/competências das crianças.

Alsina (2004) sugere que na escola os jogos deveriam ter um papel preponderante no processo de ensino e aprendizagem e recomenda que

em contexto escolar, se deveria integrar dentro do próprio programa, de uma forma séria e rigorosa, planificando sessões de jogo: seleccionar os jogos que se pretende utilizar, definir objectivos a alcançar com os diferentes jogos utilizados, operacionalizar a avaliação das actividades lúdicas, etc. Só assim o jogo deixará de ser um instrumento pedagógico secundário, utilizado apenas como prémio pelos alunos mais ágeis na realização das tarefas escolares. Aprender através do jogo é um direito de todas as crianças (Alsina, 2004, pp.6-7).

Contudo, Barros e Palhares (1997, p.121) assinalam que “no jardim-de-infância deve dar-se prioridade a actividades que constituam momentos lúdicos, não necessariamente jogos competitivos”.

Entenderemos então que em contexto escolar devem ser utilizados jogos e actividades lúdicas, no entanto, estes jogos/brincadeiras não devem ser utilizados somente como forma de compensação ou de entretenimento para as crianças, mas sim, devem ser planificados e seleccionadas com vista a desenvolver determinadas aprendizagens e habilidades. Acreditamos, no entanto, que estes jogos/actividades lúdicas podem ou não ter um carácter competitivo. Por exemplo, um jogo do Domínio da Matemática pode não ser de carácter competitivo e, noutros casos, o educador/professor pode planear um jogo, por exemplo do Domínio da Educação Física, tendo em conta que quer trabalhar também a competitividade das crianças além da destreza motora.

Sendo os jogos e as actividades lúdicas de extrema importância no processo de ensino e aprendizagem no Jardim de Infância, como já anteriormente foi referido, então, o educador tem a função de promover actividades lúdicas/jogos quando “ensina” as crianças.

A este respeito Caldeira e Reis (2013, p.6) sublinham que “o lúdico e o jogo permitem às crianças ser interativas e no processo de educação infantil o educador é o mediador criando espaços, disponibilizando materiais, participando nas actividades, apoiando a construção do conhecimento”. Ainda Almeida (2015) salienta que o educador pode propor às crianças determinadas brincadeiras com o propósito de promover a aprendizagem de conhecimentos específicos, como por exemplo, conhecimentos matemáticos.

2. O ensino e a aprendizagem da Matemática na Educação Pré-Escolar e os seus materiais didáticos

A presente secção tem como objetivo perceber qual o papel dos materiais didáticos no ensino do Domínio da Matemática na Educação Pré-Escolar. Encontra-se dividida em duas

partes sendo a primeira referente ao ensino da Matemática na Educação Pré-Escolar e, a segunda, sobre o papel dos materiais didáticos no ensino da Matemática na Educação Pré-Escolar.

2.1. O ensino e a aprendizagem da Matemática na Educação Pré-Escolar

A Lei Quadro da Educação Pré-Escolar (Lei n.º 5/97 de 10 de fevereiro) refere que um dos objetivos da Educação Pré-Escolar é o de estimular o desenvolvimento global da criança e inculcar comportamentos que favoreçam aprendizagens significativas e diversificadas. Desta forma, foi criado um documento estruturante para este nível educativo, as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar, como forma de orientar a ação pedagógica em Jardim de Infância.

As Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016) contemplam âmbitos do saber (Áreas de Conteúdo) as quais incluem diferentes tipos de aprendizagens (conhecimentos, atitudes, disposições e habilidades) que deverão ser trabalhados e promovidos no Jardim de Infância. As Áreas de Conteúdo abrangidas são: a Área de Formação Pessoal e Social, a Área do Conhecimento do Mundo e a Área de Expressão e Comunicação. Interessa-nos aqui salientar que na Área de Expressão e Comunicação se preveem vários Domínios, um deles o Domínio da Matemática. Este Domínio aporta quatro componentes sendo elas os Números e Operações (NO), a Organização e Tratamento de Dados (OTD), a Geometria e Medida (GM) e o Interesse e Curiosidade pela Matemática.

Silva, Marques, Mata e Rosa (2016, p.74), nestas orientações, exprimem que

o desenvolvimento de noções matemáticas inicia-se muito precocemente e, na educação pré-escolar, é necessário dar continuidade a estas aprendizagens e apoiar a criança no seu desejo de aprender” e que “sabe-se que 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 (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.74).

O NCTM observa que “os objectivos educacionais para os alunos devem reflectir a importância da alfabetização matemática” (1991, p.5) e salienta ainda que “o currículo nos anos de escolaridade K-4 deve realçar o desenvolvimento do pensamento matemático e da capacidade de raciocínio” (1991, p.22). Importa referir que estes investigadores consideram a escolaridade K-4 como o período que em Portugal designamos de Educação Pré-Escolar.

Analisando as obras do NCTM (1991;2007) chega-se à conclusão que estes investigadores acreditam plenamente que a abordagem à Matemática deve começar na Educação Pré-

Escolar porque, de acordo com o NCTM (2007, p.83) “durante os primeiros anos de vida ocorre um desenvolvimento matemático muito importante nas crianças”.

Analisados os documentos estruturantes sobre a Educação Pré-Escolar e sobre as Orientações Matemáticas, poderemos observar que também outros autores consideram que as aprendizagens Matemáticas devem ser iniciadas na Educação Pré-Escolar.

Barros e Palhares (1997, p.11) explanam que “investigações mostram que as crianças pequenas revelam competências matemáticas poderosas” assim, na nossa opinião, estas competências podem e devem ser trabalhadas nos Jardins-de-Infância para que a criança não desenvolva concepções alternativas sobre os seus pensamentos matemáticos.

Serrazina (2005, citado por Caldeira, 2009b, p.140) afirma que “a matemática deve ser ensinada desde o pré-escolar e de forma motivante para as crianças, para combater o insucesso. Deve-se desenvolver o cálculo mental desde o pré-escolar de uma forma que os alunos se interessem”. O trabalho matemático na educação Pré-Escolar pode ser uma forma de combater o futuro insucesso escolar uma vez que vai proporcionar às crianças experiências que lhes façam compreender a Matemática de forma significativa e, por outro lado, sendo este contexto um local informal de aprendizagens, deverá ter um carácter lúdico que leva as crianças a sentirem-se motivadas para aprender Matemática e para gostarem da Matemática.

O processo de ensino e aprendizagem da Matemática em idade precoce, além de ajudar as crianças a compreender os seus pensamentos matemáticos e do seu carácter motivacional, conduz também à aprendizagem de várias componentes matemáticas por parte das crianças mais pequenas.

Papalia, Olds e Feldman (2001, p.312), apelando às teorias de Piaget, revelam que as crianças em idade pré-escolar são capazes de classificar, ou seja, “torna-se possível organizar objetos, pessoas ou acontecimentos em categorias com significado” e de compreender os números, isto é, “as crianças conseguem contar e lidar com as quantidades”. A este respeito Zabalza refere que

O desenvolvimento intelectual está também ligado ao pensamento matemático, enquanto capacidade crescente de manusear símbolos e de desenvolver e manipular representações abstractas da realidade. É um largo processo que a criança vai vivendo ao longo dos primeiros anos de escolaridade: traduzir as realidades em números, ser capaz de realizar análises de elementos concretos estabelecendo relações, generalizando, comparando, etc (Zabalza, 1998, p.46).

Caldeira (2009b, p.140) acredita que “na educação pré-escolar, o papel da matemática, representa uma das áreas fundamentais para o desenvolvimento das crianças nomeadamente a nível da compreensão do mundo e da estruturação do pensamento, bem

como do raciocínio e do incremento de capacidades relacionadas com a resolução de problemas”.

Evidenciamos desta forma que acreditamos que as crianças da faixa etária dos 3 aos 5 anos começam progressivamente a ser capazes de lidar com números, a organizar e tratar dados, a compreender quais os objetos que têm atributos mensuráveis e a lidar com a geometria. Contudo, salientamos também que estas aprendizagens devem ser realizadas de forma informal e que devem ter significado para a criança.

Barros e Palhares (1997, p.14), escrevendo sobre os dois tipos de conhecimentos matemáticos, os formais e os informais, explicam que “é este tipo de conhecimento matemático, o formal, que procuramos desvalorizar no jardim-de-infância. O outro tipo de conhecimento, o informal, é desejável que se explore no jardim-de-infância, naturalmente ao ritmo imposto pela criança”. Um outro autor, Matta (2001, p.361) revela que “o ensino da matemática só será bem sucedido se as aprendizagens iniciais partirem de situações que dêem significação ao saber transmitido”.

Portanto, as aprendizagens matemáticas desenvolvidas no Jardim-de-Infância devem ter em conta os interesses das crianças, devem ser experiências que façam parte do seu quotidiano e não devem ser atividades impostas às crianças, devem surgir naturalmente.

A importância da estimulação Matemática na Educação Pré-Escolar leva a que existam preocupações quanto à forma como se promovem e organizam estas aprendizagens neste contexto. Barros e Palhares (1997, pp.12-13) mencionam que se deve “repensar o ensino da matemática nos vários níveis de escolaridade, sendo, no entanto, mais marcante na faixa etária correspondente ao jardim-de-infância” porque “do ponto de vista do desenvolvimento da criança há conhecimentos matemáticos que são transferíveis para os anos do jardim-de-infância”, conhecimentos esses que segundo estes autores, nessa época, não estavam a ser trabalhados com crianças da faixa etária visada. Porém, acreditamos que cada vez mais esta mudança está a acontecer e que atualmente existe uma maior preocupação em promover o desenvolvimento de aprendizagens matemáticas e suas várias componentes na Educação Pré-Escolar, como pudemos observar anteriormente através da abordagem dos documentos estruturantes da Educação Pré-Escolar, os quais se encontram em permanente atualização.

A maior questão prende-se com quais serão as melhores estratégias que devem ser utilizadas de forma a proporcionar às crianças a aquisição de conhecimentos e habilidades matemáticas. Pedreira, Correia e Escola (2015, pp.146-147) consideram que “a função do ensino da matemática em transformar o educando em um cidadão atuante e partícipe da sociedade seria mais cabível se os professores soubessem utilizar ferramentas adequadas em sala de aula”.

Os materiais didáticos (ferramentas) têm, portanto, um papel significativo no ensino da Matemática, cabendo ao educador/professor saber selecionar, utilizar e tirar o maior partido dos materiais existentes.

2.2. Os materiais didáticos no ensino e na aprendizagem da Matemática na Educação Pré-Escolar

Cientes da importância do ensino do Domínio da Matemática na Educação Pré-Escolar, importa nesta fase perceber qual o papel dos materiais didáticos existentes no ensino da Matemática na Educação Pré-Escolar.

O Ser Humano desenvolve as suas aprendizagens inicialmente através de objetos e ações concretas e, gradualmente, vai conseguindo abstrair-se, deixando de necessitar do objeto/ação concreto para conseguir visualizar ou compreender o processo.

Matos e Serrazina salientam que “independentemente da idade, ou do conteúdo específico, os indivíduos progredem em desenvolvimento, do pensamento concreto para o abstracto” (1996, p.33). Por seu lado, Pestalozzi escrevendo sobre a compreensão das crianças, refere que “hay que actuar en el entendimiento infantil a base de explicaciones sacadas de la realidad y no usando de reglas abstractas, de modo que debemos enseñar sirviéndonos más de objetos que de palabras” (1819, citado por Coriat, 2001, p.61).

A Matemática é uma das ciências em que os indivíduos em geral revelam maiores dificuldades devido ao nível de abstração que exige. Desta forma, sabendo que as crianças pequenas ainda possuem um nível de abstração muito limitado, é importante torná-la concreta, sendo que esta concretização da Matemática torna-se mais fácil de realizar quando se utilizam materiais didáticos.

Barros e Palhares (1997, p.11), relativamente às noções matemáticas que as crianças em idade pré-escolar devem possuir, referem que estas são capazes de “resolverem problemas lógicos, quantitativos ou espaciais” quando lidam com materiais didáticos. Além disso, Caldeira e Reis (2013, p.8) apontam que “as relações matemáticas formam-se na cabeça da criança progressivamente desde que os materiais sejam utilizados adequadamente. O sucesso da sua utilização depende (...) de como as tarefas são implementadas pelo educador, e (...) da forma como ele percebe a matemática”.

O NCTM (2007, p.19), relativamente ao ensino da Matemática, refere que “a selecção e a utilização de materiais de ensino adequados, de ferramentas e técnicas didáticas, a vivência de uma prática reflexiva (...) constituem acções que os bons professores levam a cabo todos os dias”.

Uma das ferramentas didáticas que pode e deve ser utilizada no processo de ensino e aprendizagem da Matemática na Educação Pré-Escolar é a abordagem destes conhecimentos através do jogo lúdico. Neste contexto Silva, Marques, Mata e Rosa (2016, p.75), nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar põe em evidência que “o brincar e o jogo favorecem o envolvimento da criança na resolução de problemas, pois permitem que explore o espaço e os objetos, oferecendo também múltiplas oportunidades para o desenvolvimento do pensamento e raciocínio matemáticos”. Desta forma, Alsina (2004) elaborou os dez mandamentos do jogo na aula de Matemática, que podemos observar no Quadro 7.

Quadro 7- Mandamentos do jogo na aula de Matemática.

Os 10 mandamentos do jogo na aula de Matemática
1. É a parte mais real da vida das crianças. Utilizando-o como recurso metodológico, transpõe-se a realidade das crianças para a escola e permite fazer-lhes ver a necessidade e a utilidade de aprender Matemática.
2. As atividades lúdicas são altamente motivadoras. Os alunos implicam-se muito nelas e levam-nas muito a sério.
3. Abrange diferentes tipos de conhecimentos, habilidades e atitudes acerca da Matemática.
4. Os alunos podem enfrentar novos conteúdos matemáticos sem medo do fracasso inicial.
5. Permite aprender a partir do próprio erro e a partir dos erros dos outros.
6. Respeita a diversidade dos alunos. Todos podem jogar em função das suas próprias capacidades.
7. Permite desenvolver processos psicológicos básicos necessários à aprendizagem da Matemática.
8. Facilita o processo de socialização e desenvolve a autonomia pessoal.
9. Os currículos atuais recomendam de forma direta para se ter em conta o aspeto lúdico da Matemática e a aproximação à realidade das crianças.
10. Promove e conduz, em muitas ocasiões, a uma aprendizagem significativa.

Adaptado de Alsina (2004, p.7)

Foram apresentados na primeira secção deste trabalho os tipos de materiais didáticos existentes. Agora, iremos analisar quais as vantagens de utilizar cada um desses tipos de materiais didáticos no processo de ensino da Matemática com crianças da Educação Pré-Escolar para uma efetiva aprendizagem.

Relativamente aos materiais didáticos do tipo manipulativo, Alsina (2004, p.8) sublinha que “a manipulação é um passo necessário e indispensável para a aquisição de competências matemáticas” e Silva, Marques, Mata e Rosa referem que “a disponibilidade e a utilização de materiais manipuláveis (...) são um apoio fundamental para a resolução de problemas e para a representação de conceitos matemáticos” (2016, p.75).

Igualmente Serrazina e Matos (1996, p.8) acreditam que “ao dar aos alunos a oportunidade de experimentar a matematização através da manipulação de materiais não estamos apenas a fomentar uma actividade lúdica, mas estamos principalmente a criar situações que favorecem o desenvolvimento do pensamento abstracto”.

O NCTM evidencia a importância da utilização de materiais didáticos concretos (manipulativos) no ensino da Matemática para todos os níveis de escolaridade, escrevendo

os alunos mais novos irão verbalizar as suas conjecturas e descrever os seus pensamentos pelas suas próprias palavras e explorá-los, muitas vezes, através da utilização de objectos e exemplos concretos. Os alunos de todos os níveis de ensino deverão investigar as suas conjecturas utilizando materiais concretos (NCTM, 2007, p.62).

Caldeira e Reis (2013) também concordam que a manipulação de materiais é essencial para a aquisição e construção de conhecimentos matemáticos e salientam que

as crianças devem: ser estimuladas para ter confiança nas suas próprias estratégias, revelando a capacidade para lidar com situações matemáticas novas, utilizando os seus conhecimentos; ter oportunidade de manipular objetos, recurso indispensável para a compreensão e construção do número, como expressão de quantidade, e de numeral como indicação de número, utilizado símbolos para registrar observações ou descrições; usufruir situações em que participam (...) para atingirem determinados objetivos, que facilitem o processo de construção e aquisição de novos conhecimentos matemáticos (Caldeira & Reis, 2013, p.9).

Barros e Palhares (1997, p.12) esclarecem que “certos conhecimentos lógico-matemáticos são construídos pela criança não a partir de noções que lhe são transmitidas, mas através das suas próprias acções sobre os objectos” e, relativamente às teorias construtivistas baseadas nos estudos desenvolvidos por Piaget, Sarmiento (2010, pp.1-2) realça que estas têm como principais características “o pensamento lógico/Matemático com auxílio de materiais concretos”, isto é, a criança adquire os conhecimentos lógico-matemáticos através da manipulação de materiais concretos.

Chamorro refere que “en la Escuela Infantil, necesariamente, los niños iniciarán la construcción del conocimiento matemático através de acciones concretas y efectivas sobre objetos reales y probarán la validez o invalidez de sus procedimientos manipulando dichos objetos” (2005, p.15).

Vários autores e investigadores consideram que os materiais do tipo manipulável têm especial interesse numa das componentes do Domínio da Matemática - a componente dos Números e Operações. Entre eles, Ponte e Serrazina defendem que

a manipulação de objectos é fundamental para a aquisição do conceito de número” e que os “materiais manipuláveis (...) podem ser uma boa ajuda para a compreensão do valor de posição. Pode pedir-se a um aluno para representar um dado número utilizando o material ou para dizer qual o número que está representado pelo material (Ponte & Serrazina, 2006, pp.138-143).

Uma mesma ideia é apontada pelo NCTM (2007, p.35) ao redigir que “a representação dos números, através de diversos materiais concretos, deverá ser uma importante componente do ensino da matemática nos primeiros anos”.

A utilização de materiais manipuláveis não tem só como vantagem a aprendizagem de processos matemáticos. De facto, as crianças ao manipularem materiais além de aprenderem Matemática, sentem-se motivadas para aprender, desenvolvem a socialização uma vez que interagem com as outras crianças e com o educador, desenvolvem processos investigativos, desenvolvem a curiosidade e desenvolvem a linguagem já que são levadas a verbalizar o que estão a aprender com o material. Sarmento (2010) alude às múltiplas vantagens da utilização dos materiais manipulativos quando a sua utilização é realizada em contexto matemático.

A utilização dos materiais manipulativos oferece uma série de vantagens para a aprendizagem das crianças entre outras, podemos destacar: a) Propicia um ambiente favorável à aprendizagem, pois desperta a curiosidade das crianças e aproveita seu potencial lúdico; b) Possibilita o desenvolvimento da percepção dos alunos por meio das interações realizadas com os colegas e com o professor; c) Contribui com a descoberta (redescoberta) das relações matemáticas subjacente em cada material; d) É motivador, pois dar [sic] um sentido para o ensino da matemática. O conteúdo passa a ter um significado especial; e) Facilita a internalização das relações percebidas (Sarmento, 2010, p.4).

Caldeira e Reis também consideram que a manipulação de materiais traz enormes vantagens além da aquisição de noções matemáticas pois,

o ato de manipular permite descobrir padrões, ultrapassar o erro, criando relações que são essenciais para aprender matemática. A sua utilização: propicia o ambiente favorável à aprendizagem, despertando a curiosidade e o potencial lúdico; facilita o desenvolvimento das interações entre as crianças, o educador e o quotidiano; contribui com a descoberta ou redescoberta das relações matemáticas subjacentes; facilita as conexões e a formulação entre conceitos, possibilitando a contextualização, funcionando como uma ponte para a transição do pensamento concreto para o abstrato, contribuindo para a organização do pensamento matemático e o desenvolvimento do raciocínio lógico (Caldeira & Reis, 2013, pp.7-8).

Compreendendo que os materiais didáticos do tipo manipulativo trazem muitas vantagens para a aprendizagem da Matemática pode-se assumir que estes devem ser utilizados

essencialmente na Educação Pré-Escolar, mas também deverão ser colocados à disposição dos alunos da Educação Básica para que estes têm o suporte que necessitem nas suas explorações Matemáticas. Esta ideia é corroborada por Alsina, que defende que

o material manipulativo deve usar-se sempre que as crianças dele necessitem. E precisam dele, no mínimo, durante toda a etapa da educação elementar/primária (6-12anos), para além da fase da educação infantil (0-6anos). Daí se depreende que sempre que se pretenda introduzir uma nova competência matemática, o processo ideal de ensino-aprendizagem deveria incluir a manipulação de diferentes materiais, já que só a partir de um ensino diversificado, rico em recursos e estratégias para abordar uma mesma aprendizagem, se conseguirá que as aprendizagens matemáticas sejam interiorizadas de forma significativa e aumente o grau de consciência sobre elas. Desta forma, aliás, a escola responde a uma das necessidades básicas das primeiras idades (Alsina, 2004, p.9).

Uma forma de conseguir ter à disposição variados materiais manipulativos para o ensino da Matemática é aproveitando materiais de desperdício, sendo estes materiais didáticos manipuláveis não estruturados. Relativamente aos materiais de desperdício, Sarmiento (2010, pp.8-9) refere que “folders contendo preços e quantidades, (...), garrafas pet, embalagens diversas, utensílios domésticos e escolares, elementos naturais, são alguns dos diversos materiais encontrados facilmente e a custo zero que podem e devem ser utilizados nas aulas de matemática”.

A recolha e utilização destes materiais de desperdício, em contexto didático de ensino da Matemática, permite ainda que as crianças entendam que o mundo que as rodeia está “cheio” de Matemática e que tudo pode ser transformado em Matemática.

Alsina (2004, p.9) conclui que “só depois deste trabalho de manipulação se deverá passar a usar recursos progressivamente mais elaborados de representação matemática”.

A necessidade das crianças pequenas manipularem materiais didáticos para desenvolverem aprendizagens matemáticas leva a que os espaços de Jardim de Infância devam ter ao dispor destas vários materiais manipuláveis.

O Despacho Conjunto 258/97 define que numa sala de atividades de Educação Pré-Escolar, relativamente ao domínio da Matemática, devem existir materiais didáticos tais como jogos de encaixe, puzzles, jogos de regras, dominós, lotos, materiais de classificação e triagem, jogos de classificação lógica, materiais de contagem e medição, bem como balanças.

O NCTM (1991, p.80), escrevendo sobre o equipamento das salas de aulas das crianças entre os 5 e os 8 anos (sabendo nós que a Educação Pré-Escolar em Portugal se estende à entrada na Educação Básica, geralmente por volta dos 6 anos, incluindo assim as salas de 5 anos), referem que todas as salas destas faixas etárias devem estar equipadas com conjuntos de materiais manipuláveis matemáticos e que “professores e alunos devem ter acesso a materiais apropriados para desenvolver problemas e ideias para explorações”. Ainda a este respeito esta mesma organização americana sublinha também que “os professores deverão

ajudar os alunos a reconhecer que todo o tipo de matemática pode e deve ser compreendido” e que, portanto, “as salas de aula deverão estar apetrechadas com material, de modo que os alunos possuam diversas oportunidades para manipular objetos” (2007, p.145).

Um outro tipo de material didático, como já referido anteriormente, são as novas tecnologias. Este tipo de material didático também deverá ser utilizado na abordagem do Domínio da Matemática na Educação Pré-Escolar. O NCTM (2007, p.26) realça que “a tecnologia é essencial no ensino e na aprendizagem da matemática; influencia a matemática que é ensinada e melhora a aprendizagem dos alunos”. Além disso salienta ainda que o trabalho matemático com recurso a novas tecnologias permite às crianças/alunos desenvolverem a abstração e auxilia-os na compreensão das várias noções matemáticas uma vez que lhes dá feedback sobre os seus raciocínios.

Os autores Pedreira, Correia e Escola (2015, pp.155-156) destacam que “a utilização das TIC em sala de aula é importante e contribui para a melhoria do ensino e aprendizagem, principalmente em matemática, desperta o interesse do aluno e dinamiza as aulas”. Por sua vez, o NCTM (2017, p.5) destaca que “um programa de matemática de excelência integra o uso de ferramentas matemáticas e de tecnologia como recursos essenciais para ajudar os alunos a aprender e perceber as ideias matemáticas, raciocinar matematicamente e comunicar o seu raciocínio”.

Compreende-se, em suma, que os materiais didáticos utilizados na Educação Pré-Escolar para o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática são (regra geral) do tipo manipulativo ou do tipo novas tecnologias.

Capítulo II – Prática de Ensino Supervisionada

1. Prática de Ensino Supervisionada no 1.º Ciclo do Ensino Básico

Nesta secção apresentamos a caracterização da Escola e da turma na qual foi realizada a Prática de Ensino Supervisionada (PES) no 1.º Ciclo do Ensino Básico.

1.1. Caracterização da Escola

A Prática de Ensino Supervisionada no 1.º Ciclo do Ensino Básico decorreu entre outubro de 2016 e fevereiro de 2017, na Escola Básica (EB) do Douro do Agrupamento de Escolas Morgado de Mateus.

Esta escola situa-se no concelho de Vila Real e na freguesia de Andráes. Está localizada próxima de uma via de acesso principal (autoestrada A24) e encontra-se a cerca de 5 km da capital do distrito. Apesar de fazer parte de um concelho com alguma densidade populacional, esta escola encontrava-se num local calmo e com um meio envolvente rico em fauna e flora, existindo algumas habitações próximas da escola e um parque tecnológico recentemente construído.

1.2. Caracterização da turma

A turma B4, do 3.º ano da EB Douro, era constituída por vinte e um alunos, sendo que doze eram do género feminino e nove do género masculino. Todos os alunos eram provenientes das aldeias limítrofes (Abaças, Fontelo, S. Cibrão, Vale de Nogueiras, Ludares, Carro Queimado, Constantim e Arroios).

O nível socio-económico dos alunos desta turma era diversificado, sendo que a maioria dos pais trabalhava por conta de outrem, alguns na construção civil, no comércio/serviços e os restantes exerciam atividade em diferentes setores da Função Pública.

Relativamente ao comportamento, existiam alguns alunos desta turma que tinham dificuldade no saber estar em situação de sala de aula e que dispersavam muito facilmente a atenção, refletindo-se estes comportamentos nas suas aprendizagens. Existiam ainda alunos muito participativos, no entanto, estes necessitavam de aprender a regular as suas intervenções orais. Em particular, e conforme a caracterização da turma realizada pela Professora titular, um dos alunos da turma tinha um comportamento desadequado, pois não respeitava as regras, não estava atento e não acatava ordens. O seu comportamento afetava

o seu aproveitamento escolar e o bom funcionamento das aulas, bem como prejudicava a atenção dos restantes alunos.

Todos os alunos da turma, exceto uma aluna, tinham acesso à internet em casa e podiam utilizá-la frequentemente.

De seguida apresentamos o desempenho dos alunos nas várias áreas disciplinares. Relativamente à área de Português a maioria dos alunos apresentavam uma leitura fluente ou pouco hesitante, ainda que cinco alunos tinham uma leitura bastante hesitante. A maioria dos alunos revelava dificuldades na interpretação de textos e em particular havia também três alunos que revelavam dificuldades, não só na interpretação, como na leitura de textos e na construção frásica. Os alunos, no geral, manifestavam um nível de desempenho bastante satisfatório na compreensão e expressão oral, no entanto, uma das alunas só participava oralmente quando solicitada. Reconheceu-se que um grande número de alunos escrevia sem correção ortográfica. A maioria dos alunos tinham uma caligrafia considerada razoável, contudo, a caligrafia de um dos alunos era muitas vezes ilegível. A maioria dos alunos tinham dificuldades em escrever textos narrativos devido à sua pouca criatividade que poderia advir das suas poucas vivências. No que concerne à estruturação do conhecimento a maioria dos alunos revelavam um desempenho satisfatório, excetuando seis alunos desta turma.

Três dos alunos desta turma revelavam algumas dificuldades na área da Matemática, mais concretamente na compreensão de conteúdos, no cálculo e na resolução de problemas. Relativamente à aquisição de conceitos da área de Matemática, cinco alunos revelavam bastantes dificuldades. Os restantes alunos, na sua maioria, aplicavam os conceitos adquiridos de uma forma satisfatória. A maioria dos alunos tinham dificuldade em resolver situações problemáticas e nem todos os alunos dominavam estratégias de cálculo. Relativamente à comunicação matemática alguns alunos manifestaram um nível de desempenho satisfatório. A maioria dos alunos terminava as tarefas matemáticas no tempo previsto demonstrando autonomia na sua realização. Constatou-se ainda que os alunos que revelaram ter um ritmo mais lento na realização dos trabalhos na área do Português também apresentavam um ritmo mais lento na realização das tarefas de Matemática. É ainda de referir que oito alunos manifestaram não ter organização temporal.

A maioria dos alunos revelavam um nível de desempenho satisfatório na aquisição de conhecimentos da área de Estudo do Meio, com exceção de cinco alunos que apresentavam algumas dificuldades. Verificou-se que a maior parte dos alunos aplicavam os conhecimentos adquiridos da área do Estudo do Meio no seu quotidiano, mas existiam alguns alunos que ainda revelavam dificuldades na pesquisa de temáticas desta área.

A maioria dos alunos quando eram solicitados a realizar trabalhos individuais ou em grupo terminavam-nos no tempo previsto, no entanto, cinco alunos tinham um ritmo de trabalho mais lento.

Relativamente à área das Expressões, os alunos, na sua maioria, manifestaram um desempenho satisfatório, no entanto, oito alunos não respeitavam a fronteira quando pintavam um desenho. Os alunos manifestaram um nível de desempenho satisfatório na compreensão de noções essenciais desta área mas, na sua maioria, tinham um desempenho fraco no domínio e aplicação de técnicas. Certos alunos revelaram um nível de desempenho fraco no que concerne à criatividade.

Estes alunos eram assíduos, pontuais e só faltavam por motivos de doença.

A maioria dos alunos eram muito faladores e distraíam-se facilmente. Pode-se verificar ao longo da observação da Prática de Ensino Supervisionada que alguns alunos se sentiam desmotivados e pouco interessados pelos conteúdos lecionados.

Os alunos desta turma cooperavam nas tarefas, contudo, foi possível verificar que um dos alunos demonstrava uma atitude de rebeldia quando solicitado para realizar determinada tarefa, sendo que se a área que estava a ser lecionada era, por exemplo, Português, este aluno “teimava” em querer trabalhar a área de Matemática ou Estudo do Meio.

2. Prática de Ensino Supervisionada na Educação Pré-Escolar

Nesta secção apresentamos a caracterização da Escola e do grupo na qual foi realizada a Prática de Ensino Supervisionada na Educação Pré-Escolar. A PES na Educação Pré-Escolar decorreu de março a junho de 2017, no Jardim de Infância n.º 1 do Bairro São Vicente de Paula, em Vila Real.

2.1. Caracterização do Jardim de Infância

O Jardim de Infância n.º 1 do Bairro São Vicente de Paula encontra-se situado numa zona urbana da cidade de Vila Real, na freguesia da Nossa Senhora da Conceição. Junto ao Jardim de Infância podemos encontrar a Empresa de Água e Resíduos de Vila Real, o Estabelecimento Prisional de Vila Real e também o Jardim de Infância n.º 2 do Bairro São Vicente de Paula.

Nas proximidades da Instituição podemos encontrar vários cafés, Serviços Públicos, zonas de lazer e várias zonas de comércio.

2.2. Caracterização do grupo

O grupo da Sala 4 era constituído por vinte e quatro crianças, dez raparigas e catorze rapazes, com idades compreendidas entre os três e os seis anos. Destas vinte e quatro crianças, no início do ano letivo, uma criança tinha dois anos, quatro crianças tinham três anos, nove crianças tinham quatro anos e dez crianças tinham cinco anos.

A maioria das crianças deste grupo cumpriam as regras estabelecidas e mostrava-se responsáveis ao longo da realização das tarefas que lhes eram propostas. Eram crianças dinâmicas e entusiasmadas, contudo, uma das crianças demonstrava-se bastante tímida. Este grupo, na sua maioria, era composto por crianças participativas que demonstravam gosto e motivação para novas aprendizagens.

Relativamente à formação académica dos pais destas crianças, três tinham o 2.º CEB completo; dez tinham o 3.º CEB completo; quinze tinham o Ensino Secundário completo; dois tinham Bacharelato; treze possuíam Licenciatura; um tinha uma Pós-Graduação; dois tinham Mestrado e dois a sua formação académica era desconhecida. A maioria dos pais destas crianças tinham situação profissional desconhecida ou trabalhavam por conta de outrem.

Quatro das crianças do grupo tinham os pais separados e foi possível aferir que a maioria dos alunos eram filhos únicos ou tinham apenas um irmão.

Foi possível constatar, através das atividades desenvolvidas, que nem todas as crianças deste grupo tinham acesso à internet em sua casa. As várias atividades realizadas ao longo das PES também permitiram aferir que a maioria das crianças deste grupo tinham animais domésticos.

A sala encontrava-se organizada por áreas, sendo que o domínio da Matemática se constituía como uma dessas áreas. A escolha da área que queriam explorar era da inteira responsabilidade das crianças, em particular, a área (cantinho) da Matemática só era frequentada pelas crianças que assim o desejavam.

3. Tarefas realizadas na Prática de Ensino Supervisionada na Educação Pré-Escolar

Debruçar-nos-emos somente nas tarefas do Domínio da Matemática desenvolvidas na Educação Pré-Escolar uma vez que o foco deste Relatório de Estágio é perceber a importância da utilização de materiais didáticos na Educação Pré-Escolar para a efetiva aprendizagem da Matemática.

Uma tarefa é o objetivo de uma atividade, desta forma, as tarefas matemáticas são o ponto de partida para o desenvolvimento da atividade matemática. Ponte (2004) salienta que as tarefas podem ser analisadas de acordo com duas vertentes, sendo elas o grau de estruturação da tarefa (aberta ou fechada) e o grau de desafio matemático (reduzido ou elevado).

Tendo em conta estas duas dimensões as tarefas matemáticas podem ser de vários tipos, tais como, problemas, exercícios, projetos, investigações, construções, aplicações, produções orais, relatórios, ensaios escritos. As tarefas matemáticas utilizadas geralmente na Educação Pré-Escolar são as explorações e os problemas (situações problemáticas), sendo que, as explorações são de estruturação aberta e grau de desafio fácil e os problemas são de estruturação fechada e grau de desafio difícil.

Propomos tarefas com materiais didáticos maioritariamente por nós desenvolvidos, sendo que cada tarefa pretende trabalhar cada uma das componentes do Domínio da Matemática visadas nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016). Assim, foram desenvolvidas duas tarefas para a componente de Números e Operações, uma tarefa para a componente de Organização e Tratamento de Dados e uma tarefa para a componente de Geometria e Medida. Por fim foi também elaborada uma tarefa para trabalhar estas três componentes e também a componente de Interesse e Curiosidade pela Matemática, sendo que o material didático construído foi do tipo tecnológico (jogo de *tablet/computador/ipad*).

As tarefas encontram-se organizadas segundo a ordem cronológica que as atividades foram desenvolvidas na PES no Pré-Escolar.

Antes da avaliação das atividades apresentamos a planificação realizada para cada uma dessas atividades que foram desenvolvidas na PES no Pré-Escolar. A avaliação das atividades foi realizada com base nas Orientações Curriculares para a Avaliação Pré-Escolar (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016), sendo que nestas se encontram estabelecidas quais as observações possíveis de realizar para definir se a criança foi capaz de atingir dada aprendizagem.

3.1. Tarefa Número-Quantidade

Material:

- Números móveis grandes;
- Canetas, legos, tampinhas.

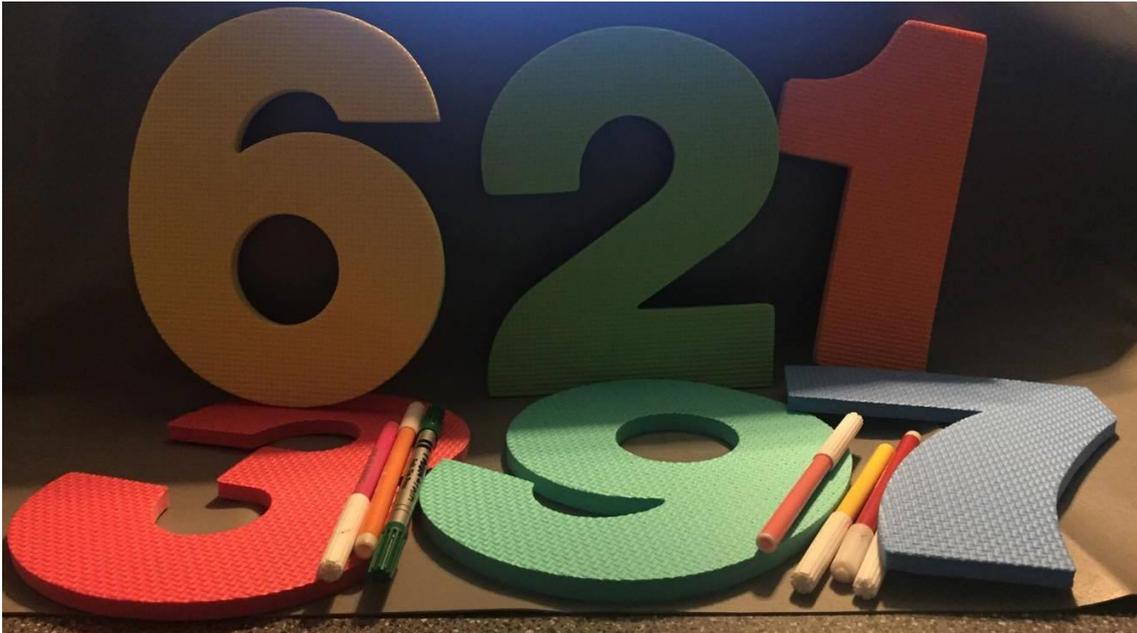


Figura 1- Material número-quantidade

Componentes a abordar:

- Números e Operações – Apropriação progressiva do sentido de número (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p. 76).

Aprendizagens a promover:

- Identificar quantidades através de diferentes formas de representação (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.77).

Explicação da tarefa:

Esta tarefa pode ser realizada em grande ou em pequeno grupo.

Começa-se por mostrar às crianças um número móvel grande (entre 1 e 9) e pede-se que mostrem com o material fornecido (tampinhas, canetas, legos) a quantidade que aquele número representa.

Avaliação e reflexão da atividade realizada com base na tarefa Número-Quantidade:

Esta atividade foi realizada no dia 5 de julho de 2017 com as crianças que se encontravam presentes nesse dia no Jardim de Infância. O Quadro 8 refere-se à planificação desta

atividade indo ao encontro da tarefa elaborada para trabalhar a componente de Números e Operações, mais concretamente a associação de um número a uma determinada quantidade.

Quadro 8 - Planificação atividade Número-Quantidade

<p align="center">AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DIOGO CÃO</p> <p align="center">Pré-Escolar</p> <p align="center">Planificação Jardim de Infância São Vicente de Paula N.º 1 – Sala 4: Educadora Lúcia Lopes</p> <p align="center">Projeto Educativo “Articular e capacitar com e para a excelência...”</p> <p align="center">Tema/ Conteúdos: Aprendendo Matemática a brincar Mês: junho</p>				
Áreas de Conteúdo		Objetivos/Competências específicas	Atividades/Estratégias	Recursos/Materiais
Expressão e Comunicação	Domínio da Matemática: Números e Operações	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar quantidades através de diferentes formas e representações (contagens, desenhos, símbolos, escrita de números, estimativa, etc); - Usa o nome dos números e, posteriormente numerais escritos, para representar quantidades; - Organiza conjuntos de um certo número de objetos e consegue contar de forma crescente e decrescente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade orientada em grande grupo: A estagiária mostra um número (grande) e as crianças devem mostrar a quantidade indicada com o material fornecido (cada um dos grupos tem um material, sendo eles legos, tampinhas ou canetas). 	<ul style="list-style-type: none"> - Educadora de Infância; - Crianças; - Assistentes Operacionais; - Estagiária cooperante; - Livro “<i>Todos no sofá</i>” de Luísa Ducla Soares; - Números móveis grandes; - Legos, tampinhas, canetas.
	<p>Observações: Esta programação irá ser trabalhada de acordo com as idades do grupo (3,4,5 e 6 anos) e os seus níveis de desenvolvimento. Também irá ser articulada com as atividades registadas no PAA, no PE do Agrupamento e no PTT.</p>			

Para iniciar a tarefa li ao grupo o livro “*Todos no sofá*”. Escolhi este livro porque aborda a contagem e porque as personagens do livro são animais, sendo este o tema que as crianças se encontravam a explorar na área de Conhecimento do Mundo.

Realizei esta atividade em grande grupo e pude constatar que esta estratégia permitia às crianças observarem e “imitarem” as respostas dos colegas em vez de pensarem numa resposta autonomamente. Considero, portanto, que teria sido mais vantajoso realizar a atividade em pequenos grupos de forma a promover o pensamento das crianças na construção das suas respostas.

Duas crianças mais novas do grupo dos 3-4 anos demonstraram algumas dificuldades durante esta atividade. As restantes crianças, em geral, não demonstraram dificuldades na

realização da tarefa, sendo que, segundo as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.77), estas aprendizagens foram observadas quando as crianças identificaram na contagem que a quantidade total correspondia à última palavra número (termo) que disseram; usaram o nome dos números e numerais escritos para representar quantidades; organizaram conjuntos de um certo número de objetos.

3.2. Tarefa Quantidade-Número

A tarefa para trabalhar a relação entre quantidade e número foi concretizada na PES com uma atividade, sendo que esta tarefa está relacionada com a tarefa anterior – número-quantidade.

Material:

- Números móveis pequenos;
- Bonecos (animais) de plástico.

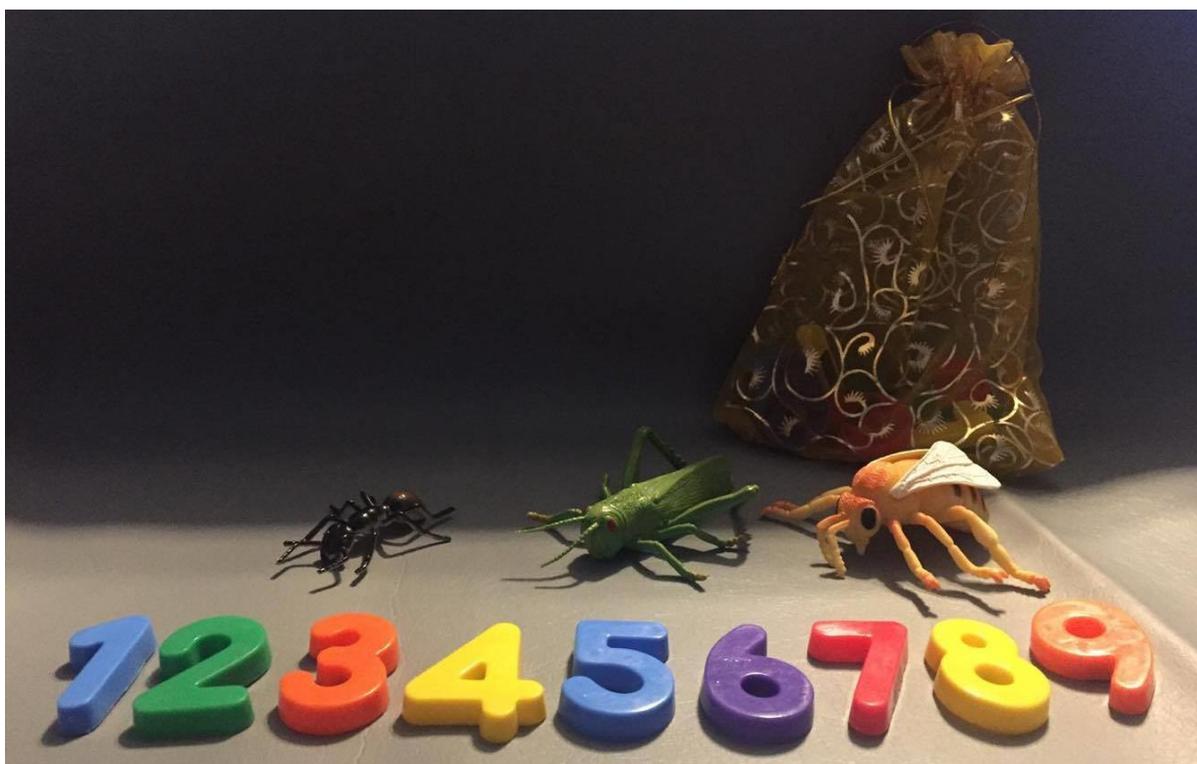


Figura 2 - Material quantidade-número

Componentes a abordar:

- Números e Operações – Apropriação progressiva do sentido de número (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.76).

Aprendizagens a promover:

- Identificar quantidades através de diferentes formas de representação (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.77).

Explicação da tarefa:

Esta tarefa deverá ser realizada em pequenos grupos de modo a ser mais fácil auxiliar as crianças.

Distribuir, por cada criança, números móveis pequenos organizados por ordem crescente de 1 a 9. Mostrar ao grupo de crianças uma dada quantidade de bonecos e pedir-lhes que mostrem o número que representa a quantidade de animais expostos na mesa.

Avaliação e reflexão da atividade realizada com base na tarefa Quantidade-Número:

Esta atividade foi desenvolvida no dia 12 de julho de 2017 com base na tarefa quantidade-número. A atividade foi realizada somente com as crianças que se encontravam presentes no Jardim de Infância nesse dia.

É apresentada, no Quadro 9, a planificação da atividade realizada com base na tarefa quantidade-número da componente de Números e Operações.

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DIOGO CÃO			
Pré-Escolar			
Planificação Jardim de Infância São Vicente de Paula N.º 1 – Sala 4: Educadora Lúcia Lopes			
Projeto Educativo “Articular e capacitar com e para a excelência...”			
Tema/ Conteúdos: Aprendendo Matemática a brincar Mês: junho			
Áreas de Conteúdo	Objetivos/Competências específicas	Atividades/Estratégias	Recursos/Materiais
Expressão e Comunicação	<p>Domínio da Matemática: Números e Operações</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar quantidades através de diferentes formas e representações (contagens, desenhos, símbolos, escrita de números, estimativa, etc); - Usa o nome dos números e, posteriormente numerais escritos, para representar quantidades; - Organiza conjuntos de um certo número de objetos e consegue contar de forma crescente e decrescente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade orientada em pequenos grupos: A estagiária mostrará uma quantidade de bonecos de animais e as crianças devem indicar com os números móveis qual a quantidade de legos mostrada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Educadora de Infância; - Crianças; - Assistentes Operacionais; - Estagiária cooperante; - Números móveis pequenos; - Bonecos de animais.
<p>Observações: Esta programação irá ser trabalhada de acordo com as idades do grupo (3,4,5 e 6 anos) e os seus níveis de desenvolvimento. Também irá ser articulada com as atividades registadas no PAA, no PE do Agrupamento e no PTT.</p>			

Realizei uma atividade com base na tarefa quantidade-número em pequenos grupos de crianças. Escolhi utilizar animais porque este era o tema que estava a ser abordado na área de Conhecimento do Mundo.

Foi possível verificar que a maioria das crianças com as quais realizei a atividade não demonstraram dificuldades significativas, sendo que esta avaliação foi possível tendo em conta as Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.77). Assim, observei que a maioria destas crianças, foi capaz de identificar, numa contagem, que a quantidade total corresponde à última palavra número (termo) que disseram e que usaram o nome dos números e numerais escritos para representar quantidades.

Contudo, as duas crianças que demonstraram dificuldades na atividade anterior (número-quantidade) também demonstraram dificuldade nesta atividade. Ajudei estas duas crianças a contar termo a termo os animais apresentados e colocar por ordem crescente os números móveis que tinham dispostos à sua frente. Foi-me possível verificar que a principal dificuldade

destas duas crianças é o grafismo do número, ou seja, perceber qual a forma de escrever do número que representa aquela quantidade, sendo que não tinham geralmente dificuldade em contar a quantidade e em dizer o nome do número que correspondia a essa quantidade, somente identificar o número que o representava. Sugiro, portanto, que este género de atividades seja várias vezes proposto a estas duas crianças em particular para que estas sejam capazes de identificar o grafismo dos vários números.

Considero ainda importante referir as reações de algumas crianças face a esta atividade. Uma das crianças quando regressou à sala decidiu, espontaneamente, contar quantas crianças se encontravam na área da casinha (área onde estava a brincar antes de ir realizar a atividade). A atividade para outra das crianças demonstrou-se, segundo ela, divertida e, quando a finalizei, esta pediu-me para mostrar mais uma vez uma quantidade para ela representar com o número móvel. Por fim, uma das crianças referiu que achava que eu ia colocar mais animais (mais de 9) e eles conjugavam vários algarismos, ou seja, uma quantidade representada por mais de um algarismo.

A Figura 3 ilustra a atividade quantidade-número realizada com duas crianças do grupo com que realizei a PES no Pré-Escolar.



Figura 3 - Atividade quantidade-número

3.3. Tarefa Pictograma

A tarefa para trabalhar a Organização e Tratamento de Dados foi elaborada com um pictograma.

Material:

- Material pictograma em 3D construído pela estagiária;
- Placas de madeira com furos e local para colocar as fotografias dos alunos;
- Animais construídos com massa de modelar.



Figura 4 - Elaboração do material Pictograma

É possível observar na Figura 5 o material didático Pictograma por nós construído.

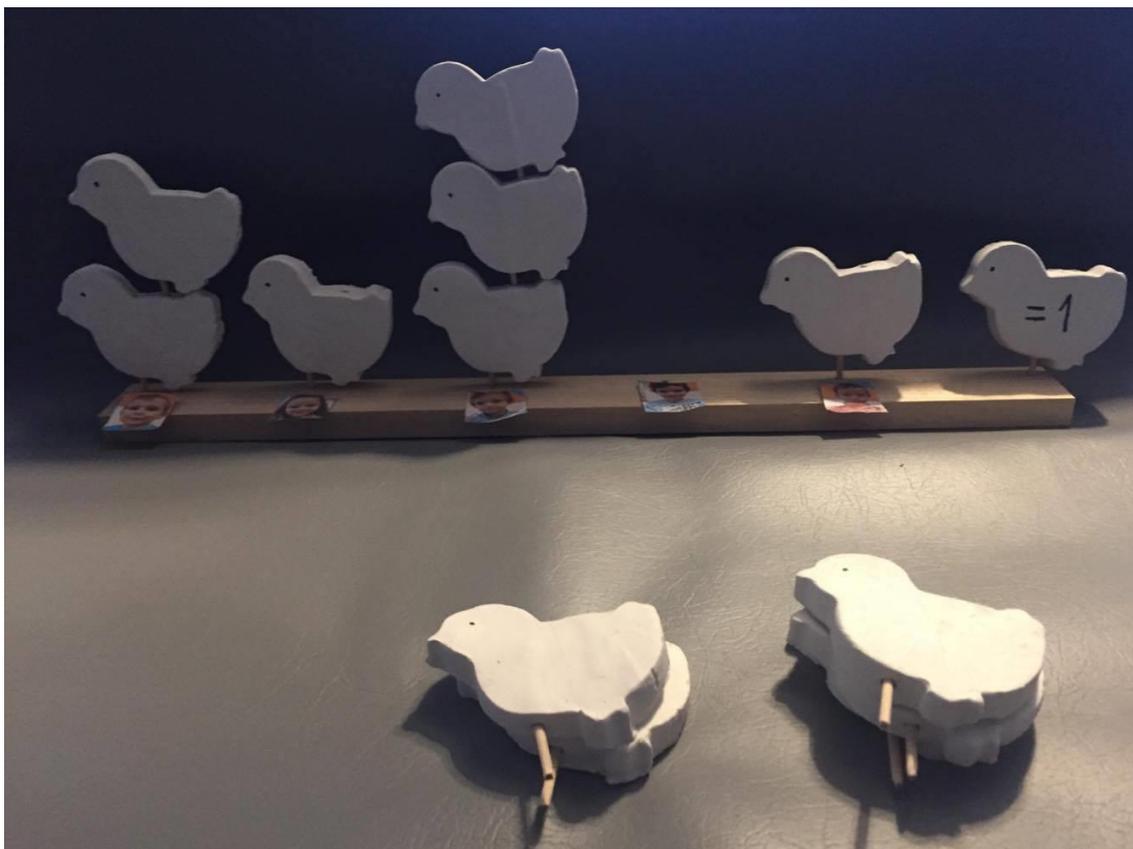


Figura 5 - Material Pictograma

Componentes a abordar:

- Organização e Tratamento de Dados – Recolha, organização e tratamento de dados para responder a questões que fazem sentido para as crianças (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.78).

Aprendizagens a promover:

- Recolher informação pertinente para dar resposta a questões colocadas, recorrendo a metodologias adequadas (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.78);

- Utilizar gráficos e tabelas simples para organizar a informação recolhida e interpretá-los de modo a dar resposta às questões colocadas (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.78).

Explicação da tarefa:

O material permite trabalhar em grande ou em pequenos grupos, sendo que para trabalhar em grande grupo será necessário existir um material para cada criança.

Este material, além da forma como foi pensado, possibilita a realização de diferentes tipos de pictogramas, por exemplo, o tempo durante um mês.

A realização desta tarefa começa com a colocação das fotografias do grupo de crianças com as quais se vai trabalhar na placa de madeira e a colocação da legenda na extremidade da placa.

Deve dar-se a cada criança uma placa de madeira e os animais, explicando que cada objeto (passarinho) corresponde a um animal, encontrando-se a legenda já inserida na extremidade da placa.

Perguntar a uma das crianças quantos animais de estimação tem e pedir que todo o grupo coloque o número de animais que essa criança tem no furo onde se encontra a fotografia dessa criança (os animais encaixam-se uns nos outros, formando uma coluna). A pessoa que orienta a atividade pergunta a todas as crianças quantos animais de estimação têm e todas as crianças vão preenchendo o seu pictograma.

Quando todo o pictograma estiver preenchido o adulto deve colocar perguntas às crianças para interpretar os dados, por exemplo, qual a criança que tem mais animais de estimação, sendo que deve auxiliar as crianças nas suas respostas.

Avaliação e reflexão da atividade realizada com base na tarefa Pictograma:

A atividade pictograma foi realizada na PES da Educação Pré-Escolar no dia 14 de junho de 2017 com as crianças presentes nesse dia. O Quadro 10 apresenta a planificação da tarefa elaborada para trabalhar a componente de Organização e Tratamento de Dados, tendo sido a atividade realizada um pictograma.

Quadro 10 - Planificação atividade Pictograma

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DIOGO CÃO			
Pré-Escolar			
Planificação Jardim de Infância São Vicente de Paula N.º 1 – Sala 4: Educadora Lúcia Lopes			
Projeto Educativo “Articular e capacitar com e para a excelência...”			
Tema/ Conteúdos: Aprendendo Matemática a brincar Mês: junho			
Áreas de Conteúdo	Objetivos/Competências específicas	Atividades/Estratégias	Recursos/Materiais
Expressão e Comunicação	<p>Domínio da Matemática: Organização e Tratamento de Dados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recolher informação pertinente para dar resposta a questões colocadas, recorrendo a metodologias adequadas (listagens, desenhos, etc.); - Utilizar gráficos e tabelas simples para organizar a informação recolhida e interpretá-los de modo a dar resposta às questões colocadas: <ul style="list-style-type: none"> • Participa na organização da informação recolhida recorrendo a tabelas, pictogramas simples, etc.; • Procura interpretar os dados apresentados em tabelas, pictogramas, gráficos de barras, identificando a categoria modal, como correspondendo à maior frequência. 	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade orientada em pequenos grupos: a) A estagiária questiona cada criança do grupo sobre o número de animais de estimação (animais domésticos) que ela tem; b) Cada criança preenche o pictograma fornecido; c) A estagiária coloca questões às crianças sobre o pictograma que estas realizaram, ou seja, faz perguntas de interpretação dos dados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Educadora de Infância; - Crianças; - Assistentes Operacionais; - Estagiária cooperante; - Material de pictograma produzido pela estagiária.
<p>Observações: Esta programação irá ser trabalhada de acordo com as idades do grupo (3,4,5 e 6 anos) e os seus níveis de desenvolvimento. Também irá ser articulada com as atividades registadas no PAA, no PE do Agrupamento e no PTT.</p>			

Realizei a atividade em pequenos grupos, sendo que a cada grupo expliquei como funcionava o “jogo”.

Preparei inicialmente a tarefa, distribuindo para cada criança do grupo algumas peças do material (passarinhos) e uma tábua já com a legenda e as fotografias das crianças de cada grupo colocadas.

Chamei um grupo de crianças e questionei, por ordem, quantos animais de estimação tinham. As crianças, à medida que cada uma dizia quantos animais tinha, todas colocavam a quantidade de peças correspondente ao número de animais de estimação no local onde estava a fotografia dessa criança.

Finalmente, quando o pictograma estava totalmente preenchido, coloquei algumas questões a cada criança de modo a analisarem o pictograma que tinham construído. Assim por exemplo, perguntei qual a criança que tinha mais animais de estimação, qual a criança que tinha menos animais de estimação, quantas crianças tinham um dado número de animais de estimação, se existia alguma criança que não tinha animais de estimação. Estas perguntas variaram caso a caso, dependendo do pictograma construído.

Considero que as crianças foram capazes de realizar as aprendizagens pretendidas uma vez que me foi possível observar que estas participaram na recolha de dados acerca de si próprias, de situações do seu quotidiano e do meio ambiente; participaram na organização da informação recolhida recorrendo ao pictograma; interpretaram os dados apresentados no pictograma. Esta avaliação foi realizada com base nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.79).

A aplicação da atividade permitiu-me ainda verificar algumas dificuldades na utilização do material por mim construído. Desta forma, compreendi que no local onde se colocam as fotografias deveria ter outra forma de as fixar sem ser fita-cola para que fosse mais fácil colocar e tirar as fotografias. Assim, e na tentativa de melhorar esta situação, sugiro que neste local sejam fixadas molas de madeira pequenas para ir colocando as fotografias das crianças.

Verifiquei também que quando o número de animais era muito grande, para uma mesma criança, a placa de madeira tombava para trás. Isto ocorreu devido ao facto dos furos para colocar os passarinhos não estarem centrados a meio da placa. Assim, é de toda a conveniência proceder a esta alteração no material, para permitir, futuramente, um mais fácil manuseamento por parte das crianças.

Concluí também que o material ficaria mais funcional, se em vez de utilizar em cada peça (passarinho) um furo e um pedaço de pau de espetada (observar Figura 5), tivesse feito em cada peça um furo de um lado ao outro e colado na base de madeira os paus de espetada, como é possível observar na Figura 6. Esta abordagem simplificaria, não só, a construção do material, mas também a sua manipulação por parte das crianças.



Figura 6- Pictograma restruturado

A Figura 7 mostra a atividade Pictograma a ser desenvolvida com algumas crianças do grupo com o qual realizei a PES no Pré-Escolar.



Figura 7 – Atividade Pictograma

3.4. Tarefa Balança

A tarefa para trabalhar a Geometria e Medida foi elaborada para trabalhar o conceito de Medida e concretizada na PES no Pré-Escolar.

Material:

- Material balança de pratos com materiais recicláveis produzido pela estagiária:
- Cabide;
- Fio de nylon;
- Duas bases de garrações de detergente.

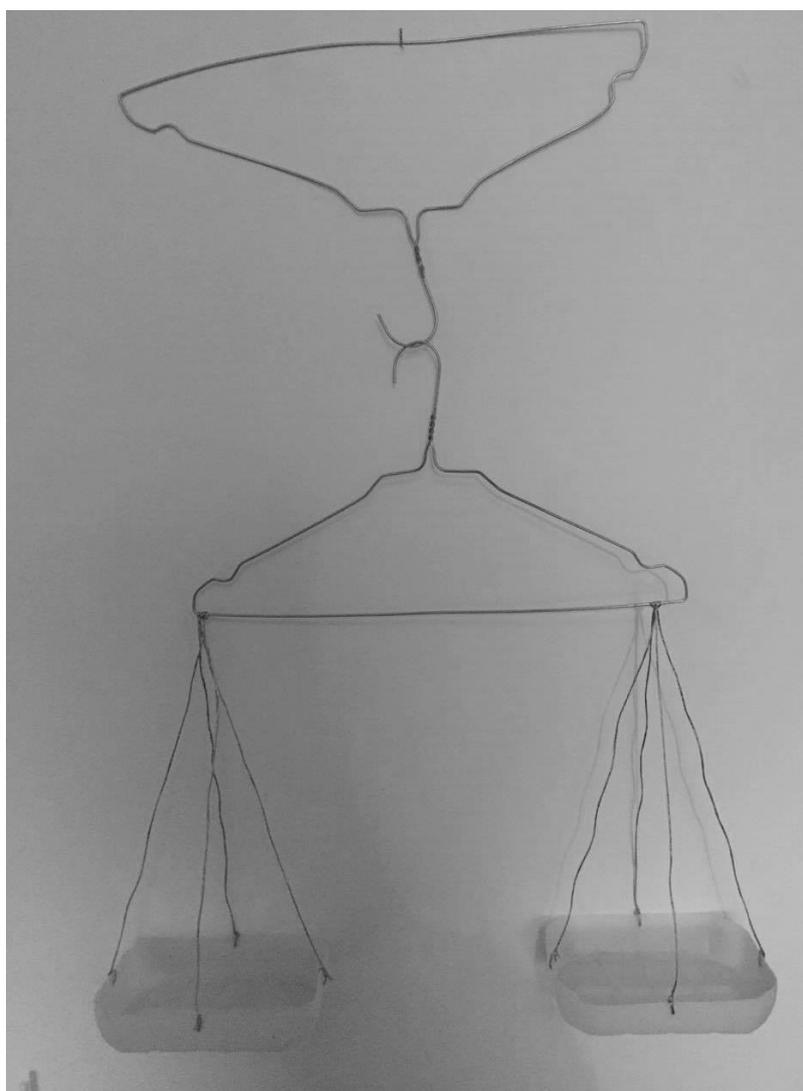


Figura 8 – Material Balança de Pratos

Componentes a abordar:

- Geometria e Medida – Identificar atributos mensuráveis dos objetos (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.82).

Aprendizagens a promover:

- Compreender que os objetos têm atributos mensuráveis que permitem compará-los e ordená-los (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.82);

- Escolher e usar unidades de medida para responder a necessidades e questões do quotidiano (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.82).

Explicação da tarefa:

Esta atividade pode ser realizada em grande grupo ou individualmente.

Colocar a balança previamente construída num apoio (poderá ser apoiada em outro cabide e agarrada por um adulto, pode ser pendurada em algum móvel existente na sala, entre outros).

Pedir a cada criança que escolha dois objetos e que com as suas mãos compare o seu peso, indicando qual lhe parece ser o mais pesado. Seguidamente a criança colocará um dos objetos escolhidos num dos pratos da balança e o segundo objeto escolhido no outro prato da balança. Pedir à criança que verifique qual dos pratos pende mais e explicar que o prato que pende mais indica que esse objeto pesa mais em relação ao outro objeto. A criança exprime então qual dos objetos escolhidos pesa mais e verifica se as suas previsões estavam corretas.

Avaliação e reflexão da atividade realizada com base na tarefa Balança:

A atividade de medida realizou-se no dia 26 de junho de 2017 com as crianças do grupo que se encontravam nesse dia no Jardim de Infância. O Quadro 11 refere-se à planificação elaborada para a atividade com uma balança, baseada na tarefa para trabalhar a componente de Geometria e Medida.

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DIOGO CÃO			
Pré-Escolar			
Planificação Jardim de Infância São Vicente de Paula N.º 1 – Sala 4: Educadora Lúcia Lopes			
Projeto Educativo “Articular e capacitar com e para a excelência...”			
Tema/ Conteúdos: Aprendendo Matemática a brincar Mês: junho			
Áreas de Conteúdo	Objetivos/Competências específicas	Atividades/Estratégias	Recursos/Materiais
Expressão e Comunicação	<p>Domínio da Matemática: Geometria e Medida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compreender que os objetos têm atributos mensuráveis que permitem compará-los e ordená-los; - Escolher e usar unidades de medida para responder a necessidades e questões do quotidiano; - Compara o peso de objetos familiares (duas bonecas, duas peças de fruta, etc.) utilizando primeiro as mãos para sentir qual o mais pesado e depois uma balança de pratos para comprovar o que antecipou. 	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade orientada em grande grupo: a) A estagiária pede a cada criança para ir buscar dois objetos que se encontrem na sala; b) Questionamento das crianças sobre qual dos objetos pensa pesar mais (dos dois objetos escolhidos); c) As crianças verificam na balança de pratos qual dos dois objetos pesa mais e tiram conclusões. 	<ul style="list-style-type: none"> - Educadora de Infância; - Crianças; - Assistentes Operacionais; - Estagiária cooperante; - Balança de pratos produzida com materiais recicláveis pela estagiária.
<p>Observações: Esta programação irá ser trabalhada de acordo com as idades do grupo (3,4,5 e 6 anos) e os seus níveis de desenvolvimento. Também irá ser articulada com as atividades registadas no PAA, no PE do Agrupamento e no PTT.</p>			

Realizei esta atividade em grande grupo sendo que apesar de todas as crianças terem visualizado a atividade, só uma de cada vez é que a realizou.

Expliquei que tinha construído uma balança de pratos com materiais recicláveis e que hoje cada criança iria, à vez, experimentar a balança.

Pedi a cada criança que escolhesse dois objetos existentes na sala e os fosse buscar. Cada criança agarrou num dos objetos numa das mãos e o outro objeto na outra mão, dizendo qual dos objetos achava que pesava mais. Posteriormente, a criança colocou cada um dos objetos em cada um dos pratos da balança e verificou qual dos pratos pendia mais que o outro. Expliquei que o prato que pendia mais era o que tinha o objeto mais pesado. A criança concluiu então qual dos objetos pesava mais em relação ao outro e verificou se a previsão feita por si, inicialmente, estava correta.

O procedimento acima descrito foi realizado com todas as crianças que se encontravam na sala nesse dia.

Considero que esta atividade promoveu a aprendizagem das crianças relativamente às componentes trabalhadas, já que observei que estas foram capazes de comparar o peso de objetos familiares utilizando primeiro as mãos para sentir qual o mais pesado e depois utilizaram uma balança de pratos para comprovar o antecipado. Mais uma vez esta avaliação das aprendizagens está de acordo com as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.82).

Relativamente a esta tarefa é ainda importante referir que algumas crianças questionaram-me sobre a forma como foi construída a balança, e demonstraram interesse em construir uma balança em casa com os seus pais.

A Figura 9 ilustra a atividade Balança de Pratos a ser realizada com o grupo das crianças.



Figura 9 – Atividade Balança de Pratos

Podemos ver na Figura 10 a ilustração que uma criança fez da atividade Balança de Pratos.



Figura 10 - Ilustração da atividade balança de pratos

3.5. Tarefa jogo *Matmatic*

A tarefa para explorar e consolidar todas as componentes do Domínio da Matemática, anteriormente trabalhadas, bem como a componente de Interesse e Curiosidade pela Matemática, foi colocada em prática na PES através de um jogo com recurso a novas tecnologias.

Material:

- Jogo *Matmatic*
- *Tablet/Ipad/Computador*

Componentes a abordar:

- Números e Operações – Apropriação progressiva do sentido de número (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.76);
- Organização e Tratamento de Dados – Recolha, organização e tratamento de dados para responder a questões que fazem sentido para as crianças (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.78);
- Geometria e Medida – Identificar atributos mensuráveis dos objetos (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.82);
- Interesse e curiosidade pela Matemática (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.83).

É também importante referir que esta tarefa promove abordagens da Área de Conhecimento do Mundo, tendo como tema os animais e que, sendo um material didático tecnológico, promove a abordagem ao Mundo Tecnológico e Utilização das Tecnologias.

Aprendizagens a promover:

- Identificar quantidades através de diferentes formas de representação (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.84).
- Recolher informação pertinente para dar resposta a questões colocadas, recorrendo a metodologias adequadas (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.84);
- Utilizar gráficos e tabelas simples para organizar a informação recolhida e interpretá-los de modo a dar resposta às questões colocadas (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.84).
- Compreender que os objetos têm atributos mensuráveis que permitem compará-los e ordená-los (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.84);

- Escolher e usar unidades de medida para responder a necessidades e questões do quotidiano (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.84).
- Mostrar interesse e curiosidade pela matemática, compreendendo a sua importância e utilidade (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.84);
- Sentir-se competente para lidar com noções matemáticas e resolver problemas (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.84).
- Utilizar diferentes suportes tecnológicos nas atividades do seu quotidiano, com cuidado e segurança (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.93).

Explicação da tarefa:

Inicialmente é importante referir que este jogo foi elaborado no programa informático *powerpoint* e que posteriormente foi gravado de forma a não ser editável, permitindo a sua utilização como se fosse uma “aplicação móvel”. O jogo além de ser suportado por imagens e escrita, é também acompanhado de áudio, permitindo assim que as crianças que não sabem ler o possam utilizar.

O jogo encontra-se dividido em duas faixas etárias (3/4 anos ou 5/6 anos), sendo que o grau de complexidade é diferente para as duas faixas etárias, mas o tipo de questões é igual para ambas.

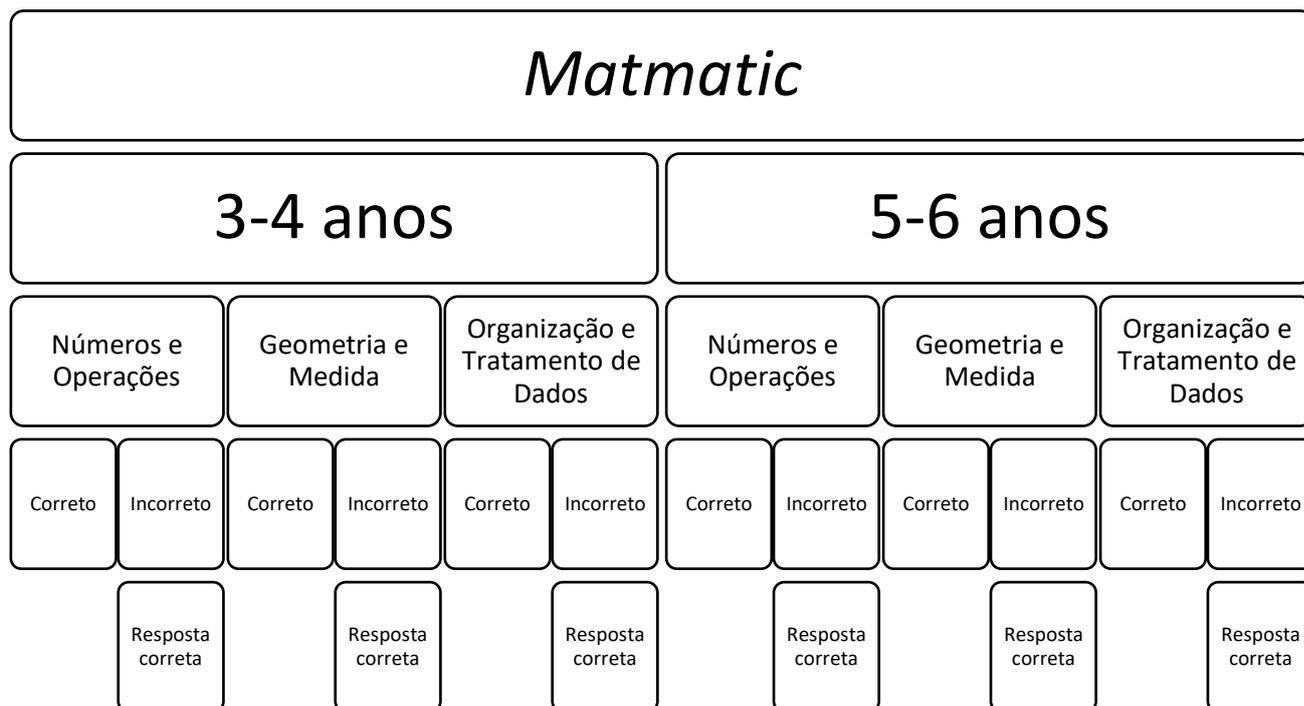
A “aplicação” divide-se então em jogos relativos a três componentes do domínio da Matemática, sendo estas números e operações; organização e tratamento de dados; geometria e medida. Estas tarefas foram desenvolvidas com base em todas as tarefas anteriormente apresentadas e realizadas com as crianças.

A criança, em cada uma das atividades, escolhe a opção que acha correta para a pergunta colocada e, no caso da opção escolhida estar certa, a criança é informada que a sua escolha foi a correta, caso contrário, a criança é informada que a opção que escolheu não era a correta e é-lhe indicada a opção correta (Quadro 12).

Este jogo deve ser jogado individualmente, podendo também ser jogado a pares, e neste caso as crianças jogam as duas como uma só equipa que se entreja.

O Quadro 12 ilustra o esquema da aplicação desenvolvida. São representadas as temáticas abordadas, mas não se apresenta o número de exercícios para cada uma das componentes.

Quadro 12 - Esquema aplicação *Matmatic*



A figura 11 mostra algumas “views” da aplicação, de cada uma das componentes do domínio da Matemática das Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016).



Figura 11 – “Views” do jogo *Matmatic*

Avaliação e reflexão da atividade realizada com base no jogo *Matmatic*

Esta atividade foi realizada no dia 29 de junho de 2017 na PES no contexto Pré-Escolar. O Quadro 13 refere-se à planificação da atividade do Jogo *Matmatic*, tendo este como objetivo apelar a todas as outras atividades anteriormente apresentadas e promover neste grupo de crianças o interesse e curiosidade pela Matemática.

Quadro 13 - Planificação da atividade Jogo *Matmatic*

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DIOGO CÃO			
Pré-Escolar			
Planificação Jardim de Infância São Vicente de Paula N.º 1 – Sala 4: Educadora Lúcia Lopes			
Projeto Educativo “Articular e capacitar com e para a excelência...”			
Tema/ Conteúdos: Aprendendo Matemática a brincar Mês: junho			
Áreas de Conteúdo	Objetivos/Competências específicas	Atividades/Estratégias	Recursos/Materiais
Expressão e Comunicação	<p>Domínio da Matemática: Números e Operações, Organização e Tratamento de Dados, Geometria e Medida.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar quantidades através de diferentes formas e representações (contagens, desenhos, símbolos, escrita de números, estimativa, etc); - Usa o nome dos números e, posteriormente numerais escritos, para representar quantidades; - Organiza conjuntos de um certo número de objetos e consegue contar de forma crescente e decrescente. - Utilizar gráficos e tabelas simples para organizar a informação recolhida e interpretá-los de modo a dar resposta às questões colocadas: • Procura interpretar os dados apresentados em tabelas, pictogramas, gráficos de barras, identificando a categoria modal, como correspondendo à maior frequência. - Compara o peso de objetos familiares (duas bonecas, duas peças de fruta, etc.) utilizando primeiro as mãos para sentir qual o mais pesado e depois uma balança de pratos para comprovar o que antecipou. 	<p>- Atividade individual:</p> <p>Cada criança o joga o Jogo de Matemática produzido pela estagiária no Ipad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Educadora de Infância; - Crianças; - Assistentes Operacionais; - Estagiária cooperante; - Jogo de Matemática no Ipad produzido pela estagiária.
Área do Conhecimento do Mundo	<p>Mundo Tecnológico e Utilização das Tecnologias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar diferentes suportes tecnológicos nas atividades do seu quotidiano, com cuidado e segurança. 		
<p>Observações: Esta programação irá ser trabalhada de acordo com as idades do grupo (3,4,5 e 6 anos) e os seus níveis de desenvolvimento. Também irá ser articulada com as atividades registadas no PAA, no PE do Agrupamento e no PTT.</p>			

Realizei a atividade num *Ipad*, individualmente com todas as crianças do grupo que se encontravam no Jardim de Infância.

As crianças demonstraram interesse pela atividade e, na sua maioria, não demonstraram dificuldades nas várias atividades propostas no jogo. Foi possível observar que estas crianças aplicaram noções matemáticas já exploradas às situações apresentadas no jogo e evidenciaram satisfação e prazer na aplicação dos conhecimentos e estratégias matemáticas que utilizaram, tal como se prevê nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p.83).

Relativamente ao jogo que construí penso que poderia fazer algumas alterações. Por exemplo, quando a criança erra uma resposta e lhe aparece a opção correta, esta deveria ter alguma animação/distinção de modo a ser mais fácil a criança compreender qual foi o seu erro.

A Figura 12 ilustra a atividade da tarefa *Matmatic* a ser realizada com uma das crianças do grupo onde realizei a minha PES no Pré-Escolar.



Figura 12 - Atividade Jogo *Matmatic*

Considerações finais

As Teorias Construtivistas e os Movimentos da Escola Nova que tomaram força nos primórdios do século XX vieram modificar o sistema de ensino uma vez que evidenciaram que a criança constrói a sua própria aprendizagem. Esta evidência levou a que se adaptasse o ensino à própria criança, aos seus interesses e às suas necessidades, sendo uma dessas necessidades a aprendizagem através do lúdico e a efetiva concretização das aprendizagens, isto é, a criança necessita de ter um objeto/ação concreta para a compreender, uma vez que não possui a capacidade de abstração.

Os materiais didáticos surgiram, portanto, como forma de possibilitar à criança a observação do objeto/ação para uma mais fácil compreensão do mundo e da construção da sua própria aprendizagem. Considera-se, desta forma, que um material didático é qualquer objeto que auxilie no processo de ensino-aprendizagem.

Estes materiais podem ser de vários tipos (escritos, manipulativos, visuais, auditivos, audiovisuais e novas tecnologias) e podem desempenhar várias funções no processo de ensino (formação, informação, exemplificação, experimentação, desenvolvimento da criatividade, exercitação, avaliação e motivação).

O enquadramento teórico deste relatório permitiu-nos concluir que a utilização de materiais didáticos nos processos de ensino-aprendizagem são de extrema importância para a criança (Not, 1991; Chamorro, 2005; Souza, 2007; Caldeira & Reis, 2013; Estrada, 2008; Sarmiento, 2010; Canals, 2001; Gomes, Escola & Loureiro, 2013).

A utilização de materiais didáticos é especialmente relevante para a aprendizagem das crianças em idade Pré-Escolar uma vez que estas ainda estão a iniciar a sua estruturação do pensamento e, principalmente, na exploração de conceitos matemáticos, uma vez que estes são, muitas vezes, de difícil compreensão para as crianças desta faixa etária (Barros & Palhares, 1997; Caldeira & Reis, 2013; NCTM, 2007; Alsina, 2004; Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016; Serrazina & Matos, 1996; Chamorro, 2005; Ponte & Serrazina, 2006; Sarmiento, 2010; Despacho Conjunto 258/97; NCTM, 1991; Pedreira, Correia & Escola, 2015).

Relativamente à componente prática do relatório, terceira secção do Capítulo 2, deveremos salientar que os materiais didáticos e as tarefas elaboradas com base nestes, foram essencialmente do tipo manipulativo e tecnológico, sendo que foi possível incorporar no material do tipo tecnológico vários tipos de materiais didáticos, isto é, escritos, auditivos e visuais, além do tecnológico. Os materiais que desenvolvemos tiveram sobretudo as funções de formar, motivar, exercitar e avaliar.

Esta secção permitiu-nos constatar e comprovar o que foi acima referido e exposto no enquadramento teórico, ou seja, que a utilização de materiais didáticos na Educação Pré-Escolar é essencial para a abordagem do Domínio da Matemática.

As várias tarefas propostas e as atividades realizadas com base nos materiais didáticos por nós desenvolvidos, permitiram-nos verificar que as crianças do grupo onde estas tarefas foram aplicadas desenvolveram as suas noções matemáticas, uma vez que se observou que estas crianças, na sua maioria, foram capazes de atingir as metas de aprendizagem definidas por Silva, Marques, Mata e Rosa (2016) para as componentes do Domínio da Matemática.

Esta verificação foi igualmente possível uma vez que a última tarefa, o jogo *Matmatic*, além de ter sido uma tarefa de formação, exercitação e motivação, foi igualmente uma tarefa de avaliação das várias componentes trabalhadas nas tarefas anteriormente realizadas com estas crianças, tendo sido possível observar que as crianças que nas primeiras tarefas demonstraram dificuldades, nesta já apresentaram “melhores resultados” e menos dificuldades em responder aos “exercícios” do jogo.

Estas considerações permitem-nos afirmar que os Educadores deveram utilizar materiais didáticos quando trabalham com as crianças componentes do Domínio da Matemática. No entanto, estes devem ser criteriosos quando selecionam um material didático: têm de conhecer os vários tipos de materiais didáticos existentes, devem escolher o material que querem utilizar de acordo com as aprendizagens/habilidades que pretendem promover e com as funções que tencionam que este desempenhe. O Educador deverá também ter em conta o tempo que a criança necessita para a realização de cada tarefa com o material.

Sentiu-se, ao longo da elaboração deste relatório, algumas limitações que se consideram importantes aqui referir. Uma primeira limitação prende-se com o facto de não existir um leque alargado de referências bibliográficas sobre a temática, tanto a nível nacional, como a nível local (UTAD e Biblioteca Municipal de Vila Real). A segunda limitação prendeu-se com a parte prática do relatório uma vez que, não tendo a Educação Pré-Escolar um carácter obrigatório, por vezes algumas das crianças do grupo onde realizei a minha PES no Pré-Escolar não se encontravam presentes, concretamente nos dias em que tinha planeadas as tarefas para este relatório, impossibilitando-me assim uma análise mais aprofundada dos resultados.

Por fim, salienta-se que se pretende, futuramente, reestruturar os materiais didáticos por nós elaborados às adaptações que se verificaram necessárias nas reflexões sobre as atividades e que existe a vontade de utilizar estes e outros materiais didáticos na futura vida profissional.

Referências bibliográficas

Almenara, M. G. F. (2010). Enseñanza a partir de la indagación y el descubrimiento. In Santaella, C. M. (coord.) (2010). *Didáctica. Teoría y práctica de la enseñanza* (2.ª ed.) (Cap. 11, pp.243-270). Madrid: Ediciones Pirámide.

Alsina, A. (2004). *Desenvolvimento de competências matemáticas com recursos lúdico-manipulativos. Para crianças dos 6 aos 12 anos*. Porto: Porto Editora.

Barros, M. G., & Palhares, P. (1997). *Emergência da Matemática no Jardim-de-Infância*. Porto: Porto Editora.

Caldeira, M. F. (2009a). *Aprender a matemática de uma forma lúdica*. Lisboa: Escolar Superior de Educação João de Deus.

Caldeira, M. F. (2009b). *A Importância dos Materiais para uma Aprendizagem Significativa da Matemática*. Teses de doutoramento. Departamento de Didáctica de la Lengua y la Literatura Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Málaga, Málaga, Espanha.

Carrillo, J. A. (2008). Los medios didácticos y su tecnología. In Gascón, A. H. & Labra, J. P. (coord.) (2008). *Didáctica General. La práctica de la enseñanza en Educación Infantil, Primaria y Secundaria* (Cap. 11, pp.215-234). Madrid: Mc Graw Hill.

Carrillo, J. A., & Esparrell, J. A. (2010). Tecnologías digitales para el desarrollo de la creatividad y la innovación docente en la sociedad del conocimiento. In Santaella, C. M. (coord.) (2010). *Didáctica. Teoría y práctica de la enseñanza* (2.ª ed.) (Cap. 12, pp.271-290). Madrid: Ediciones Pirámide.

Chamorro, M. C. (2005). *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil*. Madrid: Pearson Prentice Hall.

Cordeiro, M. (2010). *O livro da criança. Do 1 aos 5 anos* (5.ª ed.). Lisboa: A Esfera dos Livros.

Coriat, M. (2001). Materiales didácticos y recursos. In Castro, E. (ed.) (2001). *Didáctica de la matemática en la Educación Primaria* (Cap. 3, pp.61-82). Madrid: Editorial Síntesis.

Estrada, F. (2008). Metodología didáctica: el currículum en el aula de Educación Primaria. In Gascón, A. H., & Labra, J. P. (Coord.) (2008). *Didáctica General. La práctica de la enseñanza en Educación Infantil, Primaria y Secundaria* (Cap. 7b, pp.121-133). Madrid: Mc Graw Hill.

Fosnot, C. T. (1999). *Construtivismo e educação – teoria, perspectivas e prática*. Lisboa: Instituto Piaget.

Glaserfeld, E. V. (1999). Introdução: Aspectos do construtivismo. In C. T. Fosnot, *Construtivismo e educação – teoria, perspectivas e prática* (Cap. 1, pp.15-21). Lisboa: Instituto Piaget.

Gomes, C., Escola, J. & Loureiro, A. (2013). A Integração das TIC no 1.º CEB. In Escola, J., Raposo-Rivas, M., Martínez-Figueira, M. E., & Aires, A. P. (Coords.) (2013). *Desafios éticos na sociedade tecnológica: respostas às necessidades educativas especiais e educação para os média* (Cap. 10, pp.171-190). Galicia: Andavira Editora.

Jiménez, F. (2008). Qué es y de que se ocupa la didáctica: sus fundamentos y métodos. In Gascón, A. H., & Labra, J. P. (coord.) (2008). *Didáctica General. La práctica de la enseñanza en Educación Infantil, Primaria y Secundaria* (Cap. 1, pp.1-26). Madrid: Mc Graw Hill.

Matos, J. M., & Serrazina, M. L. (1996). *Didáctica da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.

Matta, I. (2001). *Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.

Miorim, M. A., & Fiorentini, D. (1990). Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. *Boletim da SBEM-SP*, 4(7), 5-10, 1990.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (1991). *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar*. Reston: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (1.ª ed.). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2017). *Princípios para a Ação: assegurar a todos o sucesso em matemática* (1.ª ed.). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

Not, L. (1991). *Ensinar e fazer aprender*. Rio Tinto: Edições ASA.

Pagán, J. B. (2011). Los medios en la enseñanza. In García, M. L. (Coord.) (2011). *Medios, recursos didácticos y tecnología educativa* (Cap. 3, pp.63-82). Madrid: Pearson Educación S. A.

Papalia, D. E., Olds, S. W., & Feldman, R. D. (2001). *O mundo da criança* (8.ª ed.). Lisboa: McGraw-Hill.

Pedreira, G., Correia, M. C., & Escola, J. (2015). Formação de Professores: O uso adequado das TIC e sua relação com a qualidade do ensino-aprendizagem de Matemática e áreas afins nas instituições de Ensino Superior de Feira de Santana. In Escola, J., Raposo-Rivas, M., Martínez-Figueira, M. E., & Aires, A. P. (Coords.) (2015). *Investigação e inovação no domínio das TIC no ensino* (Cap. I, pp. 145-156). Ourense: Auria Editorial.

Ponte, J. P. (2004). Problemas e investigaciones en la actividad matemática de los alunos. In Giménez, J., Santos, L., & Ponte, J. P. (ed.) (2004). *La actividad Matemática en el aula: Homenaje a Paulo Abrantes* (pp. 25-34). Barcelona: Graó.

Ponte, J. P., & Serrazina, M. L. (2006). *Didáctica da matemática do 1.º Ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.

Sabucedo, A. C. (Dir.) (2002). *Uso dos médios e recursos tecnológicos nos centros do Concello de Ourense*. Ourense: Área de Educación, Universidade e Xuventude Concello de Ourense.

Sanches, I. R. (2001). *Comportamentos e estratégias de actuação na sala de aula*. Porto: Porto Editora.

Serrazina, L., & Matos, J. M. (1996). *O geoplano na sala de aula* (3.ª ed.). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

Sevillano, M. A. P. (2011). Principios pedagógicos en el diseño y producción de nuevos medios, recursos y tecnologías. In García, M. L. S. (coord.) (2011). *Medios, recursos didácticos y tecnología educativa* (Cap. 1, pp.1-24). Madrid: Pearson Educación S. A.

Silva, I. L., Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar* (OCEP). Lisboa: Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.

Vidiella, A. Z. (2000). *La práctica educativa. Cómo enseñar* (6ªed.). Barcelona: Editorial Graó.

Zabalza, M. A. (1998). *Didáctica da Educação Infantil* (2.ª ed.). Rio Tinto: Edições ASA.

Webgrafia

Almeida, M. T. P. (2015). O brincar na educação infantil. *Revista virtual*, 3 (1). Acedido em 2 de maio de 2017, retrieved from <http://efartigos.atspace.org/efescolar/artigo39.html>

Caldeira, M. F., & Reis, P. P. (2013). *O jogo na aprendizagem matemática*. Lisboa: Escola Superior de Educação João de Deus. Acedido em 27 de junho de 2017, retrieved from <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/4892/1/Ojogoaprendizagemmatematica.pdf>

Graells, P. M. (2000). *Los médios didácticos y los recursos educativos*. Acedido em 2 de maio de 2017, retrieved from <http://peremarques.pangea.org/medios.htm>

Sarmiento, A. K. C. (2010). A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de Matemática. Brasil: Universidade Federal do Piauí. Acedido em 15 de junho de 2017, retrieved from http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT_02_18_2010.pdf

Souza, S. E. (2007). *O uso de recursos didáticos no ensino escolar*. I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: Infância e Práticas Educativas” (Supl.2). Brasil: Universidade Estadual de Maringá. Acedido em 4 de julho de 2017, retrieved from <http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015-II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf>

Legislação

Lei n.º 46/86 de 14 de outubro. *Lei de Bases do Sistema Educativo*. Lisboa: Assembleia da República. Estabelece o quadro geral do sistema educativo Português.

Lei n.º 5/97, de 10 de fevereiro. *Lei Quadro da Educação Pré-Escolar*. Diário da República-1.ª Série - A. Assembleia da República. Consagra o ordenamento jurídico da Educação Pré-Escolar Portuguesa.

Despacho Conjunto n.º 258/97, de 21 de agosto. *Critérios de escolha das instalações e equipamento didático para os estabelecimentos de educação pré-escolar*. Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. Define os critérios a utilizar pelos estabelecimentos de Educação Pré-Escolar relativamente à escolha das instalações e dos equipamentos didáticos.