

MESTRADO INTEGRADO EM PSICOLOGIA
INTERVENÇÃO PSICOLÓGICA, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO HUMANO

Matemática e Literacia em idade pré-escolar: Contributos para um programa integrado de promoção de competências com ênfase na Matemática

Carolina Matos Leite Reis Dias

M

2020



Universidade do Porto
Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação

**MATEMÁTICA E LITERACIA EM IDADE PRÉ-ESCOLAR:
CONTRIBUTOS PARA UM PROGRAMA INTEGRADO DE
PROMOÇÃO DE COMPETÊNCIAS COM ÊNFASE NA MATEMÁTICA**

Carolina Matos Leite Reis Dias

Novembro 2020

Dissertação apresentada no Mestrado Integrado de Psicologia, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, orientada pela Professora Doutora *Isabel Macedo Pinto* (FPCEUP).

Avisos Legais

O conteúdo desta dissertação reflete as perspetivas, o trabalho e as interpretações do autor no momento da sua entrega. Esta dissertação pode conter incorreções, tanto conceptuais como metodológicas, que podem ter sido identificadas em momento posterior ao da sua entrega. Por conseguinte, qualquer utilização dos seus conteúdos deve ser exercida com cautela.

Ao entregar esta dissertação, o autor declara que a mesma é resultante do seu próprio trabalho, contém contributos originais e são reconhecidas todas as fontes utilizadas, encontrando-se tais fontes devidamente citadas no corpo do texto e identificadas na secção de referências. O autor declara, ainda, que não divulga na presente dissertação quaisquer conteúdos cuja reprodução esteja vedada por direitos de autor ou de propriedade industrial.

Agradecimentos

Começo por agradecer ao meu irmão Francisco, por me conhecer tão bem, por me ter indicado o curso de Psicologia e por me ter incentivado, mesmo quando nem eu tinha colocado este curso como opção. Os conselhos e o apoio que me deu guiaram os últimos 5 anos. Sem ti, não teria realizado este percurso. Obrigada.

Quero agradecer aos meus Pais por me apoiarem e acreditarem mim em todos os momentos. Encorajaram-me e incentivaram-me sempre para que completasse este curso com o maior sucesso. Obrigada pelo apoio, amor e carinho.

Queria agradecer à minha orientadora, a Professora Doutora Isabel Macedo Pinto, pelo trabalho que desenvolveu comigo, pelo apoio, disponibilidade e partilha. Queria agradecer por me incentivar e conduzir por um caminho pleno de aprendizagem.

Sendo este trabalho fruto de uma fundamental colaboração, queria agradecer à Professora Doutora Teresa Leal, pelo acompanhamento, pela partilha e atenção.

Queria agradecer à Sara, minha companheira de estágio e dissertação, por me acompanhar em duas etapas tão desafiantes. Este trabalho é fruto de amizade, companheirismo e de infindáveis horas de partilha, inseguranças e dúvidas. Obrigada.

Queria agradecer a todos aqueles com quem tive o privilégio de me cruzar ao longo do meu percurso académico, a todas as amigas que estabeleci e que espero levar comigo para o resto da minha vida, por contribuírem para o meu desenvolvimento e aprendizagem.

À minha família e amigos por estarem presentes e me apoiarem em todos os momentos.

Queria agradecer à Doutora Sofia Mendes e aos profissionais do Agrupamento de Escolas de Gaia Nascente, pela abertura, disponibilidade e confiança.

Resumo

A Matemática é uma área de conteúdo abrangente, transversal, desenvolvimentalmente apropriada e relevante para a criança em idade pré-escolar, dado o vasto conhecimento matemático informal que reúne nos primeiros anos de vida (Ginsburg et al., 2008; NAEYC & NCTM, 2000; NCTM, 2000). Para além de essencial na formação e desenvolvimento cognitivo, o conhecimento matemático é um preditor do sucesso escolar e a literatura salienta a relevância e necessidade de investir neste domínio de aprendizagem no Ensino Pré-Escolar (Clements & Sarama, 2011; NCTM, 2000).

À luz da perspetiva da escola inclusiva e das abordagens multinível, postuladas pelo Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, é importante dispor de programas de intervenção de qualidade em domínios considerados chave no Ensino Pré-Escolar, num nível de abordagem universal, visando a promoção das competências de todas as crianças e a sua preparação para o iminente confronto com as aprendizagens formais.

O presente estudo, inicialmente concebido como um projeto de investigação-ação, surge no contexto de um projeto de colaboração entre a Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto e o Agrupamento de Escolas de Gaia Nascente, visando dar resposta às necessidades expressas pelas educadoras de infância do agrupamento relativamente aos domínios da literacia e da matemática.

Com base numa revisão de programas de promoção de competências matemáticas, bem como nos resultados da investigação sobre a eficácia dos mesmos, e partindo de um conjunto de princípios orientadores definidos a partir da literatura, foi planeado um conjunto de atividades e elaborado um conjunto de materiais, que pretendem ser um contributo para o desenho de um programa integrado de promoção das competências de literacia e numeracia.

Apresentam-se, como resultado, as três unidades delineadas, cada uma das quais compreendendo oito atividades de matemática e literacia, a ser implementadas nas salas dos 5 anos pelas educadoras. Para cada unidade são descritos os conteúdos, os objetivos, o cronograma e a descrição detalhada das atividades, com relevo particular para o domínio da matemática.

Abstract

Mathematics is a comprehensive, cross-curricular, developmentally appropriate, and relevant area for preschool children, given the vast informal mathematical knowledge children gather in the early years of life (Ginsburg et al., 2008; NAEYC & NCTM, 2000; NCTM, 2000). Besides being essential in training and cognitive development, mathematical knowledge is a predictor of school success and the literature stresses the relevance and need to invest in this learning domain in Preschool Education (Clements & Sarama, 2011; NCTM, 2000).

In light of the inclusive school perspective and the multi-level approaches, postulated by Decree-Law No. 54/2018 of July 6, it is important to have quality intervention programs in areas considered key in Preschool Education, at a universal approach level, aiming at promoting the skills of all children and preparing them for the imminent confrontation with formal learning.

This study, initially conceived as an action-research project, arises in the context of a collaborative project between the Faculty of Psychology and Educational Sciences of the University of Porto and the Gaia Nascente School Grouping, aiming to respond to the needs expressed by the grouping's kindergarten teachers regarding the fields of literacy and mathematics.

Based on a review of programs to promote mathematical skills, as well as the results of research on their effectiveness, and based on a set of guiding principles defined from the literature, a set of activities was planned and a set of materials elaborated, which aim to be a contribution to the design of an integrated program to promote literacy and numeracy skills.

As a result, the three units outlined are presented, each comprising eight mathematics and literacy activities, to be implemented in the 5-year olds' classrooms by the educators. For each unit the contents, objectives, schedule and detailed description of the activities are described, with particular emphasis on the field of mathematics.

Résumé

Les mathématiques sont un domaine de contenu complet, transversal, adapté au développement et pertinent pour les enfants d'âge préscolaire, étant donné les vastes connaissances mathématiques informelles qu'elles acquièrent dans les premières années de leur vie (Ginsburg et al., 2008; NAEYC & NCTM, 2000; NCTM, 2000). En plus d'être essentielles dans la formation et le développement cognitif, les connaissances mathématiques sont un prédicteur de la réussite scolaire, et la littérature met en évidence la pertinence et la nécessité d'investir dans ce domaine d'apprentissage en éducation préscolaire (Clements & Sarama, 2011; NCTM, 2000).

À la lumière de la perspective de l'école inclusive et des approches multi-niveaux, postulées par le décret-loi n ° 54/2018 du 6 juillet, il est important d'avoir des programmes d'intervention de qualité dans les domaines considérés comme clés de l'éducation préscolaire, à un niveau universel, visant le développement des compétences de tous les enfants en les préparant aussi vers une confrontation imminente avec l'apprentissage formel.

La présente étude, initialement conçue comme un projet de recherche-action, s'inscrit dans le cadre d'un projet collaboratif entre la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation de l'Université de Porto et le Groupement d'écoles de Gaia Nascente, visant à répondre aux besoins exprimés par enseignants de maternelle dans les domaines de l'alphabétisation et des mathématiques.

On a effectué une révision de la littérature au sujet des programmes de promotion des compétences mathématiques, ainsi que vers les résultats de leur efficacité. Un ensemble de principes directeurs furent ainsi définis, permettant de planifier un ensemble d'activités et de matériels, qui visent à contribuer à la construction d'un programme intégré de promotion des compétences en littératie et en numératie.

Donc, les trois unités décrites sont présentées, chacune comprenant huit activités de mathématiques et de initiation à la lecture, à mettre en œuvre dans les classes de 5 ans par les éducateurs. Pour chaque unité, le contenu, les objectifs, le calendrier et la description détaillée des activités sont décrits, avec un accent particulier sur le domaine des mathématiques.

Índice

Parte teórica	1
1. A Matemática como área de conteúdo de relevância	1
2. O contributo das abordagens construtivistas	2
3. Educação Pré-Escolar e a aprendizagem da Matemática.....	5
4. Implementação e eficácia de programas de Matemática no Ensino Pré-Escolar ..	7
4.1. Programas de Matemática para o Ensino Pré-Escolar	8
4.1.1. O programa <i>Big Math for Little Kids</i> (Ginsburg et al., 2003)..	8
4.1.2. O programa <i>Brincando com a Matemática</i> (Abreu-Lima et al., 2012)	9
4.1.3. O programa <i>Building Blocks</i> (Sarama & Clements, 2004)	9
4.1.4. O programa <i>Number Worlds</i> (Griffin, 2004)	10
4.1.5. O programa de Young-Loveridge (2004)	10
4.2. Resultados da investigação	11
Parte empírica: Contributo para um programa integrado para crianças de idade pré-escolar	16
1. Introdução	16
2. Princípios orientadores	17
2.1. Abordagem integrada.....	17
2.2. Intervenção universal	17
2.3. Trabalho colaborativo e participação das educadoras	19
2.4. Seleção de temas-chave relevantes	19
2.5. Recurso aos livros como eixo integrador	20
2.6. Planear atividades em grande e pequeno grupo	20
2.7. Promover o envolvimento da família.....	21
2.8. Promover a expansão das atividades pelas educadoras	21
3. Conteúdos matemáticos a incluir no programa	22
3.1. Número	23
3.2. Operações.....	23
3.3. Formas geométricas	23
3.4. Padrões	24
3.5. Medida	24

3.6. Orientação espacial	25
3.7. Organização e tratamento de dados	25
4. Estrutura geral do programa	25
5. Apresentação do programa	26
5.1. Unidade 1	26
5.1.1. Conteúdos de Matemática	26
5.1.2. Conteúdos de Literacia	27
5.1.3. Objetivos de Matemática	28
5.1.4. Livros	28
5.1.5. Cronograma	29
5.1.6. Descrição de atividades com conteúdo matemático	29
5.1.7. Para casa	31
5.2. Unidade 2	31
5.2.1. Conteúdos de Matemática	32
5.2.2. Conteúdos de Literacia	32
5.2.3. Objetivos de Matemática	33
5.2.4. Livros	33
5.2.5. Cronograma	34
5.2.6. Descrição de atividades com conteúdo matemático	34
5.2.7. Para casa	37
5.3. Unidade 3	37
5.3.1. Conteúdos de Matemática	37
5.3.2. Conteúdos de Literacia	37
5.3.3. Objetivos de Matemática	38
5.3.4. Livros	38
5.3.5. Cronograma	39
5.3.6. Descrição de atividades com conteúdo matemático	39
5.3.7. Para casa	42
Reflexões finais	43
Referências bibliográficas	45

Índice de quadros

Quadro 1. Objetivos da Unidade 1	28
Quadro 2. Cronograma de Atividades da Unidade 1	29
Quadro 3. Objetivos da Unidade 2	33
Quadro 4. Cronograma de Atividades da Unidade 2	34
Quadro 5. Objetivos da Unidade 3	38
Quadro 6. Cronograma de Atividades da Unidade 3	39

Lista de abreviaturas

BMLK	<i>Big Math for Little Kids</i>
NAEYC	<i>National Association for the Education of Young Children</i>
NCTM	<i>National Council of Teachers of Mathematics</i>
RTI	<i>Response to Intervention</i>

Parte teórica

1. A Matemática como área de conteúdo de relevância

O reconhecimento da Matemática como área fundamental da formação pessoal e profissional parte do facto de o conhecimento matemático ser um preditor do sucesso escolar e da influência que pode ter sobre as oportunidades ao longo da vida (Clements & Sarama, 2011; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). A Matemática destaca-se como uma área de conteúdo abrangente, transversal e relevante para o desenvolvimento cognitivo e aprendizagem, sendo, assim, essencial investir no conhecimento matemático desde as primeiras idades (Clements & Sarama, 2011; NCTM, 2000).

Segundo a *National Association for the Education of Young Children* (NAEYC) e *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) (2002), a matemática está presente no quotidiano das crianças desde os seus primeiros anos de vida, a partir dos quais se apercebem, exploram e constroem representações do mundo, desenvolvendo, simultaneamente, bases fundamentais para a aprendizagem da matemática escolar. Esta aprendizagem espontânea do quotidiano abrange noções e competências matemáticas concretas e abstratas e denomina-se por matemática informal (Ginsburg et al., 2008; Paradise, 2017). A matemática informal é uma aprendizagem natural e fundamental do desenvolvimento cognitivo da criança, que lhe permite dar sentido ao mundo real e social que a rodeia, explorando, ao mesmo tempo, o seu interesse natural pelas ideias matemáticas (Ginsburg et al., 2008; Greenes et al., 2004; NAEYC & NCTM, 2002).

Até aos cinco anos de idade, as crianças desenvolvem uma diversidade de ideias e processos matemáticos, complexos e abstratos, que podem incluir: classificar, retirar e comparar quantidades; contagem; reconhecimento de formas, simetrias e padrões; tamanho; posição e navegação no espaço; e situações reais, durante o jogo ou atividades diárias, como equilibrar uma torre de blocos (Ginsburg et al., 2008; Greenes et al., 2004; NAEYC & NCTM, 2002). Aubrey (1993) afirmou, assim, que as crianças demonstram ter um conhecimento matemático informal bastante sofisticado e complexo, mais do que é naturalmente assumido nos programas e currículos pré-escolares.

No sentido da complexidade do pensamento e conhecimento matemáticos, Ginsburg e Golbeck (2004) afirmaram que as crianças compreendem, desde cedo, conceitos e

princípios informais de contagem, métodos de cálculo e estratégias de adição e subtração. Hunting (2003) verificou que crianças com menos de cinco anos de idade são capazes de apreender até cinco objetos sem recorrer a contagem. Ginsburg et al. (2008) defende, assim, a complexidade do pensamento matemático e realça que compreender noções como número e forma reflete mais do que, respetivamente, saber os numerais ou o nome de uma figura, embora defenda a relevância deste vocabulário.

2. O contributo das abordagens construtivistas

No contexto das abordagens construtivistas, há dois nomes que se destacaram e que permitiram compreender melhor o desenvolvimento cognitivo e o pensamento matemático das crianças: Piaget e Vygotsky.

Piaget (1964) apresentou o conceito de operação como uma ação interiorizada que transforma o objeto em questão, podendo consistir, nomeadamente, em classificar, ordenar, categorizar, contar ou medir. Defendeu, ainda, que uma operação é uma ação reversível, que poderá ocorrer em ambas as direções, como é o caso da adição e a subtração. O desenvolvimento cognitivo – particularmente do pensamento matemático – ocorre, segundo Piaget (1964), ao longo de quatro estádios: sensoriomotor, pré-operatório, operações concretas e operações formais.

O estágio sensoriomotor caracteriza-se pelo conhecimento prático que dará, posteriormente, lugar a representações. Desenvolve-se, assim, a noção de objeto permanente, de espaço, de tempo, causalidade e a capacidade de associar números a objetos (Piaget, 1964; Piaget et al., 1977). Durante o segundo estágio, pré-operatório, verifica-se o desenvolvimento da linguagem, da função simbólica e, conseqüentemente, do pensamento e representação, originando uma reestruturação das aprendizagens do período sensoriomotor (Piaget, 1964). No estágio das operações concretas, a criança foca-se nos objetos e não em hipóteses, desenvolvendo duas grandes operações lógicas, a classificação e ordenação, a par de operações temporais, espaciais e do sentido de número (Piaget, 1964; Piaget et al., 1977). Piaget (1952) destaca, durante este estágio, o desenvolvimento do conceito de conservação de número, apresentando-o enquanto capacidade lógica de pensamento que estabelece que a quantidade se mantém apesar da alteração da aparência física. De acordo com o autor, o conhecimento matemático surge quando a criança alcança este estágio, com cerca de seis ou

sete anos de idade. O último estágio de desenvolvimento cognitivo, o estágio das operações formais, caracteriza-se pelo raciocínio sobre hipóteses, dedução de consequências e desenvolvimento de novas operações lógicas e de pensamento abstrato (Piaget, 1964).

No âmbito do desenvolvimento cognitivo da criança, Piaget e Vygotsky concordaram que este ocorre no contexto, embora Piaget se tenha centrado nos processos mentais internos pelos quais a criança constrói o seu conhecimento e entendimento do mundo (Schaffer, 2003). Por outro lado, a abordagem de Vygotsky é conhecida como socio-construtivista, uma vez que realça o papel das interações – com um par ou adulto mais competente – e as noções culturais que são transmitidas à criança como fortes condicionantes do seu desenvolvimento cognitivo (Schaffer, 2003).

Segundo Vygotsky (1978, 1986), a aprendizagem e o desenvolvimento estão interrelacionados desde o primeiro dia de vida da criança, estabelecendo um continuum do plano social para, progressivamente, uma atividade mais individualizada – do funcionamento intermental para o intramental. O desenvolvimento cognitivo da criança ocorre, então, como resultado da interação com um par ou adulto mais competente, que lhe transmite as ferramentas culturais para a sua atividade cognitiva e em sociedade, sendo a mais importante a linguagem (Schaffer, 2003). A comunicação apresenta-se como uma ferramenta social, acreditando que os indivíduos aprendem uma cultura pela transmissão e internalização dos seus significados, e pela transformação que estes causam a nível individual (Vygotsky, 1978). À medida que lhe é transmitido o conhecimento matemático, por interação com um tutor – como o professor na escola e os pais em casa –, a criança transforma as suas próprias ideias, constrói significados e uma compreensão crescente da Matemática (Schaffer, 2003; Vygotsky, 1978).

De acordo com Vygotsky (1978), é fundamental que a aprendizagem esteja, de alguma forma, ajustada ao nível de desenvolvimento da criança. Contudo, o autor afirma não ser suficiente a determinação deste nível, uma vez que o desempenho individual da criança não será igual ao seu desempenho em interação com um par ou adulto mais competente (Schaffer, 2003). Vygotsky (1978) intitula esta diferença de Zona de Desenvolvimento Proximal, isto é, a distância entre o nível de desenvolvimento atual, determinado pela resolução independente de problemas – o funcionamento intramental –, e o nível de desenvolvimento potencial, definido pela resolução de problemas sobre instrução do adulto ou colaboração com pares – o funcionamento intermental. A Zona de Desenvolvimento Proximal permite delinear as funções que a criança já desenvolveu

totalmente e aquelas que ainda estão em processo de maturação (Vygotsky, 1978). Segundo o autor, este conceito é uma característica fundamental da aprendizagem, uma vez que desperta uma variedade de processos de desenvolvimento que apenas atuam quando a criança se encontra em interação ou colaboração com adultos ou pares (Vygotsky, 1978).

A intervenção do adulto na aprendizagem da criança envolve, segundo Wood et al. (1976), o *scaffolding*, um conceito introduzido pelo autor para descrever o apoio que o tutor oferece à criança na Zona de Desenvolvimento Proximal. Este processo de *scaffolding* baseia-se na flexibilidade e ajustamento do comportamento e apoio do adulto ao nível de desempenho da criança, de forma a assegurar que esta consegue completar a tarefa com sucesso. Pretende-se, com este processo colaborativo e interativo, que a criança assuma, progressivamente, a responsabilidade e competência necessárias à resolução independente da tarefa, promovendo-se, assim, o seu desenvolvimento.

Tal como refletido até ao momento, sendo a Matemática uma área de conhecimento abrangente e transversal, é encarada como potenciadora do desenvolvimento em áreas como as ciências e os estudos sociais (NCTM, 2000). Para além disto, a relevância da Matemática torna-se clara pela sua presença no dia-a-dia das crianças, tal como verificado num estudo de Seo e Ginsburg (2004), no qual 88% das crianças (79 de 90 crianças) mostraram envolver-se, pelo menos, numa atividade matemática durante o jogo livre. A predisposição e interesse das crianças pelo conhecimento informal da Matemática torna-se, igualmente, numa peça fundamental para a aprendizagem formal da matemática escolar (Baroody, 2000, citado em Quevedo, 2017).

Destaca-se, ainda, a competência da criança para a construção do próprio conhecimento e as interações com um par mais competente enquanto características importantes para a aprendizagem (Schaffer, 2003; Vygotsky, 1978).

Com vista à promoção da competência matemática, as crianças necessitam de um ensino pré-escolar de qualidade, que seja desafiante, que potencie as suas capacidades e onde o trabalho do educador se revela fundamental para desenvolver intencionalmente o conhecimento matemático, formalizá-lo e incentivar a criança a prosseguir com a sua aprendizagem (Direção-Geral da Educação, 2016; NAEYC & NCTM, 2002).

3. Educação Pré-Escolar e a aprendizagem da Matemática

Em Portugal, a Lei Quadro da Educação Pré-Escolar (Lei n.º 5/97), de 10 de fevereiro, vem definir a Educação Pré-Escolar como a primeira fase da educação básica, que apresenta, enquanto objetivos, a promoção de um desenvolvimento global e equilibrado das crianças, do seu bem-estar, da sua capacidade de expressão, o envolvimento e participação das famílias, visando a sua total inclusão na comunidade.

Neste contexto, as *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar* publicadas em 1997 pela Direção-Geral da Educação e reformuladas em 2016, apoiam os educadores e profissionais educativos na organização do currículo dos estabelecimentos de ensino, visando uma Educação Pré-Escolar de qualidade. Este documento baseia-se no princípio de que a aprendizagem e o desenvolvimento são interrelacionados e ocorrem de forma holística, realçando-se a articulação das áreas de conhecimento. Reconhece-se, ainda, a cada criança o direito a uma resposta em prol das suas necessidades e capacidades e um papel ativo no seu processo educativo. Este documento encontra-se organizado por áreas de conteúdo, isto é, áreas de conhecimento estruturadas e articuladas, que englobam aprendizagem de conhecimentos, atitudes e competências. As áreas de conteúdo dividem-se, assim, em Área de Formação Pessoal e Social, Área de Expressão e Comunicação (inclui os domínios da Educação Física, Artística, Linguagem Oral e Escrita, e Matemática) e Área de Conhecimento do Mundo.

A aprendizagem da Matemática, na Educação Pré-Escolar, ocorre por reconhecimento e concretização dos conhecimentos matemáticos informais da criança para a elaboração de representações formais que lhe sejam significativas e associáveis (Direção-Geral da Educação, 2016). Para além disto, valoriza-se a utilização de recursos e materiais para o desenvolvimento matemático, uma vez que incentivam a exploração, resolução de problemas e participação das crianças. No que concerne ao domínio da Matemática, este contempla quatro subdomínios: Números e Operações, Organização e Tratamento de Dados, Geometria e Medida, e Interesse e Curiosidade pela Matemática.

O subdomínio dos Números e Operações parte do princípio de que o sentido do número se desenvolve progressivamente, uma vez que, nomeadamente, a contagem implica o conhecimento da sequência numérica, mas, também, a correspondência um-a-um. Segundo as *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar* (Direção-Geral da Educação, 2016), as aprendizagens a promover são a identificação de quantidades através de diferentes

formas de representação (como a contagem ou símbolos) e a resolução de problemas do quotidiano com pequenas quantidades, através da adição e subtração.

No âmbito da Organização e Tratamento de Dados, a estatística está presente no quotidiano das crianças e adultos e envolve conceitos basilares como a classificação, contagem e comparação. Neste sentido, pretende-se promover, junto das crianças, a recolha de informação, através das metodologias apropriadas (por exemplo, listas, esquemas, desenhos), em resposta a questões colocadas, e a sua representação em gráficos e tabelas simples, possibilitando a sua análise.

No que concerne à Geometria, a aprendizagem de noções espaciais implica a criança compreender a sua posição, deslocação e a manipulação de objetos. As aprendizagens a promover na Educação Pré-Escolar passam por: localizar objetos, num ambiente familiar, e locais, com indicações de orientação e mapas simples; tomar consciência da posição e perspetiva do outro; e trabalhar com formas, figuras geométricas, as respetivas propriedades e manipulações como padrões e simetrias. Quanto à Medida, pretende-se que a criança aprenda que os objetos apresentam atributos mensuráveis, que possibilitam comparações e ordenações, destacando-se o recurso e aplicação de unidades de medida.

Por último, o subdomínio do Interesse e Curiosidade parte do princípio de que a Matemática não engloba apenas a aprendizagem de conceitos, mas também a estimulação do interesse da criança pela área. Defende-se, assim, a importância de estimular o interesse, curiosidade e utilidade da Matemática, a par da promoção do sentimento de competência da criança para lidar com estes conteúdos.

Em 2019, homologado pelo Despacho n.º 12530/2018, o documento *Recomendações para a melhoria das aprendizagens dos alunos em Matemática* vem reforçar a ideia de que, para além do seu papel na construção do pensamento e nas aprendizagens posteriores, a Matemática deverá, ainda, ser reconhecida como uma linguagem que permite à criança compreender e tomar sentido do mundo que a rodeia.

Dois estudos realizados em Portugal, por iniciativa da Direção-Geral da Educação e do Ministério da Educação e Ciência, em colaboração com a Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto e o Instituto Universitário Ciências Psicológicas Sociais e da Vida, procuraram avaliar a implementação das *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar* (Direção-Geral da Educação, 2016; Pinto et al., 2014a; Pinto et al., 2014b). Os objetivos dos estudos passavam por estudar a qualidade do

Ensino Pré-Escolar, caraterizar a situação atual dos jardins de infância da rede nacional e as necessidades sentidas pelos educadores de infância (Pinto et al., 2014a; Pinto et al., 2014b).

No sentido da avaliação da qualidade das salas pela ECERS-E (*Early Childhood Environment Rating Scale – Extension*), a subescala da Matemática registou níveis de qualidade pouco satisfatórios, com 40% e 36% das salas a apresentar, respetivamente, condições inadequadas ou mínimas/básicas e, apenas, 24% com condições boas (Pinto et al., 2014b). Quanto às necessidades de formação sentidas pelos educadores, a Matemática foi, a par da Expressão Musical, uma das áreas mais identificadas (51.7% com bastante/muita necessidade), contrastando com os 25% que consideram ter pouca ou nenhuma necessidade de formação nesta área (Pinto et al., 2014a). No que concerne à distribuição do tempo ao longo do dia, verificou-se que a Matemática não é uma área de destaque nas atividades estruturadas em grande (0.13% do tempo) ou pequeno grupo (não é abordada), sendo, contudo, trabalhada em articulação com as demais áreas de conteúdo, em grande grupo, como a literacia (19%), ciências (3%) e/ou com ambas as áreas (2%) (Pinto et al., 2014b). Embora esta articulação de áreas seja positiva, uma vez que demonstra a sua transversalidade, indica, simultaneamente, que as crianças podem não ter oportunidades significativas e intencionais de desenvolver conhecimento matemático (Pinto et al., 2014b).

No contexto da Educação Pré-Escolar, e das respetivas orientações, pode concluir-se que a Matemática é uma área de conhecimento que abrange conceitos naturalmente complexos e transversais, a ser trabalhada, também, em articulação com as demais áreas de conteúdo. No contexto nacional, tendo em conta a caraterização apresentada por Pinto et al. (2014a; 2014b), a área da Matemática regista uma significativa necessidade de formação e desenvolvimento, por parte dos educadores e dos próprios jardins de infância, de forma a promover a melhoria das condições e nível de qualidade da área.

4. Implementação e eficácia de programas de Matemática no Ensino Pré-Escolar

Diversos autores têm vindo a desenvolver programas de promoção de competências matemáticas, em idade pré-escolar, e as respetivas implementações têm demonstrado bons resultados, tal como se apresenta de seguida. Para completar esta ideia, serão apresentados os resultados de uma meta-análise de Wang et al. (2016) sobre a eficácia da implementação de intervenções na Matemática pré-escolar.

4.1. Programas de Matemática para o Ensino Pré-Escolar

4.1.1. O programa *Big Math for Little Kids* (Ginsburg et al., 2003)

O programa *Big Math for Little Kids* (BMLK) tem como objetivos: investir no conhecimento, interesse e ideias matemáticas complexas das crianças; promover a linguagem, o pensamento matemático e a reflexão de novas ideias; integrar a Matemática nas atividades de rotina do grupo; e dar oportunidade de explorar e repetir atividades e conteúdos, destacando a importância do caráter lúdico da Matemática (Greenes et al., 2004). Alguns princípios que os autores definiram para o programa dizem respeito à aptidão da criança para a aprendizagem, ao interesse, capacidade e conhecimentos matemáticos informais, que poderão servir de base à instrução formal no Ensino Pré-Escolar. Um outro princípio do programa refere a importância de estimular a criança, com a orientação do adulto e/ou através de momentos de aprendizagem estimulantes (Greenes et al., 2004). O currículo deve ser compreensivo e abordar conceitos de diferente complexidade, não esquecendo a ideia de que o jogo não é suficiente para uma aprendizagem ótima (Greenes et al., 2004). Greenes et al. (2004) destacam, ainda, a relevância de um ensino de matemática de qualidade para, particularmente, crianças de nível socioeconómico mais baixo, que terão maior necessidade de apoio no desenvolvimento matemático.

O programa *BMLK* (Ginsburg et al., 2003) pretende apoiar os educadores no desenvolvimento de conceitos matemáticos importantes e permite estender e continuar a aprendizagem em casa (Ertle et al., 2008). O programa é constituído por seis unidades: número (contagem, cardinalidade e ordinalidade), formas (identificação das formas, atributos e simetrias), padrões e lógica (padrões de som, cor, formas, letras, e números; raciocínio lógico através de pistas), medida (princípios de medição de comprimento, peso, capacidade, temperatura, tempo e dinheiro), operações (introdução da adição, subtração e dos princípios de multiplicação e divisão) e relações espaciais (identificação da posição e navegação pelo espaço, representação de mapas) (Greenes et al., 2004).

Cada unidade contém um livro de histórias original, centrado nos conteúdos matemáticos, e atividades sequenciadas, em grande e pequeno grupo e de exploração individual, com possibilidade de expansão (Balfanz et al., 2003). Pretende-se, assim, integrar ganhos significativos na Matemática com as atividades do quotidiano das crianças, incluindo a música, arte, leitura e ciência. O desenvolvimento do programa contou com a colaboração

e as sugestões de educadores de infância sobre as suas perspetivas e possíveis alterações nas atividades (Balfanz et al., 2003).

4.1.2. O programa *Brincando com a Matemática* (Abreu-Lima et al., 2012)

O programa *Brincando com a Matemática* consistiu na tradução e adaptação do programa original *Big Math for Little Kids* (Ginsburg et al., 2003), apresentando uma estrutura muito semelhante. A par dos princípios mencionados por Greenes et al. (2004), o objetivo do programa é a promoção das competências matemáticas basilares e essenciais à entrada no 1º Ciclo do Ensino Básico (Abreu-Lima et al., 2012). Pretende-se, neste sentido, integrar conteúdos matemáticos que surgem no dia-a-dia das crianças, não esquecendo o seu carácter transdisciplinar com domínios como a literacia, música e movimento (Abreu-Lima et al., 2012).

Com duas versões, para os 4 e 5 anos de idade, o programa é constituído por seis unidades, centradas nos conteúdos mencionados no âmbito do programa *Big Math for Little Kids* (Ginsburg et al., 2003), com atividades lúdicas, adequadas ao contexto e trabalho desenvolvido nas salas do Ensino Pré-Escolar (Abreu-Lima et al., 2012). Cada unidade conta com um livro de histórias (traduzido do programa original), atividades em grande e pequeno grupo, com alguns momentos de exploração individual, e um jogo para casa, procurando promover a participação dos pais/família na aprendizagem matemática das crianças.

4.1.3. O programa *Building Blocks* (Sarama & Clements, 2004)

O *Building Blocks* é um programa cujo objetivo é o desenvolvimento do raciocínio e pensamento matemático nas crianças através das suas atividades diárias (Clements & Sarama, 2011). Os objetivos do programa incluem o desenvolvimento de dois domínios fundamentais da Matemática: conceito de número e operações aritméticas; e conceitos geométricos e espaciais (Clements & Sarama, 2011; Sarama & Clements, 2004).

Sarama e Clements (2004) consideram que os materiais (no computador ou manipuláveis) devem apoiar as crianças a raciocinar matematicamente durante as suas atividades diárias (como as histórias, os *puzzles* e os blocos de construção) e, consequentemente, as atividades do programa devem basear-se nos seus maiores interesses. Os autores procuraram, assim, que as atividades (em computador, com objetos ou materiais impressos) refletissem competências essenciais como criar, copiar e combinar objetos como formas ou números. Um outro princípio consiste na integração de atividades no computador – para apresentação de conceitos e processos matemáticos basilares – com atividades desenvolvimentalmente adequadas e de instrução explícita (Sarama & Clements, 2004). Esta

integração é, segundo os autores, fundamental para o conhecimento informal das crianças ser concretizado e desenvolvido. O programa *Building Blocks* promove um conjunto de processos cognitivos, apresentados às crianças por integração de estratégias e métodos de instrução, em atividades sequenciadas e que permitem aos educadores aprender, avaliar e intervir sobre as bases matemáticas (Clements & Sarama, 2011).

4.1.4. O programa *Number Worlds* (Griffin, 2004)

O programa *Number Worlds*, desenvolvido por Griffin (2004) para crianças dos 3 aos 9 anos de idade, tem como objetivo a aprendizagem do sentido e conceito de número. Griffin (2004) parte do princípio de que os alunos em idade pré-escolar têm conhecimento informal e que a apresentação das atividades deve ser feita numa sequência que respeita o desenvolvimento natural das crianças, com diferentes níveis de complexidade, para que todas possam beneficiar da aprendizagem. Refere, ainda, a importância do conhecimento atual da criança para a construção e desenvolvimento de novos conceitos.

Os conteúdos abordados incluem, assim, as competências básicas de contagem, comparação e manipulação de quantidades, e as diferentes formas de representação do número (Clements & Sarama, 2011; Griffin, 2004). No âmbito da representação do número, o programa integra as principais formas presentes na sociedade, como um grupo de objetos, padrão de pontos, posição numa linha, posição numa escala (como um termómetro) e num mostrador (como um relógio).

O programa, aplicado individualmente ou em grupo, inclui situações de exploração autónoma, de resolução de problemas e comunicação, nomeadamente pela colocação de questões e justificação de respostas, promovendo a linguagem matemática (Griffin, 2004).

4.1.5. O programa de *Young-Loveridge* (2004)

O programa estruturado por Young-Loveridge (2004) teve como objetivo a promoção da competência matemática em crianças com 5 anos de idade, por recurso a livros matemáticos e jogos. O programa pretendia desenvolver na criança: o conhecimento do conceito de número e da sequência numérica; a competência para formar conjuntos com pequenas quantidades; e o conceito de padrão (de números).

A intervenção realizou-se em pequeno grupo (pares), fora da sala de aula, ao longo de 7 semanas. Cada sessão incluiu o trabalho de rimas com números, a leitura de um livro centrado em conceitos matemáticos (sentido de número) e a exploração das quantidades e números apresentados na história. Introduziu-se, de seguida, um jogo de tabuleiro (normalmente, um jogo comercial adaptado e com menor duração) e um novo jogo,

escolhido pelo educador, que incluía, nomeadamente, a leitura de números ou reconhecimento de padrões.

4.2. Resultados da investigação

Com a implementação do *Big Math for Little Kids* (Ginsburg et al., 2003), num estudo de Greenes et al. (2004), foi possível verificar que as crianças que tiveram acesso ao programa recorriam a linguagem matemática com maior frequência e complexidade. Presser et al. (2015), com o objetivo de estudar as diferenças de resultados entre o programa *Big Math for Little Kids* (Ginsburg et al., 2003) e a instrução matemática de jardins de infância de nível socioeconómico baixo, avaliaram dois grupo de crianças – um grupo experimental (acesso ao programa) e um grupo de controlo (instrução matemática tradicional) – ao longo de 2 anos (durante os 4 e 5 anos de idade). Cada criança foi avaliada quatro vezes (duas vezes por ano), por recurso ao ECLS-B (*Early Childhood Longitudinal Study, Birth Cohort*), que focava: o sentido, propriedades e operações de número; medidas; geometria e sentido espacial; análise de dados, probabilidade e estatística; e padrões, álgebra e funções. Embora Presser et al. (2015) não tenham encontrado diferenças no final do primeiro ano, a curva de resultados do segundo ano do grupo de intervenção era significativamente maior do que a do grupo de controlo, indicando uma maior aprendizagem, nomeadamente de conceitos e linguagem matemática. Os educadores relataram, ainda, que os alunos gostavam das atividades, aprendiam rapidamente o novo vocabulário, competências e noções, transparecendo uma maior confiança e conhecimento (Ertle et al., 2008).

Um estudo com o programa *Brincando com a Matemática – Versão 4 anos* contou com a participação de 74 crianças de dois colégios privados do Porto, ao longo de um ano letivo (Abreu-Lima et al., 2012). Das 74 crianças, 53 frequentaram o programa (grupo de intervenção) e 21 não frequentaram (grupo de controlo). O programa foi aplicado duas vezes por semana, em sessões de uma hora e meia, com um total de 49 atividades (Abreu-Lima et al., 2012). Com a introdução de cada unidade, foi enviado para casa o livro de histórias, jogos e um folheto informativo para os pais com a descrição e sugestão de atividades. O desempenho dos alunos foi avaliado, com pré e pós-teste, por recurso à tradução portuguesa do TEMA-3, um instrumento adequado à realidade nacional que visa determinar o conhecimento matemático das crianças entre os 3 e 8 anos de idade (Abreu-Lima et al., 2012). Este instrumento avalia o conhecimento matemático informal – numeração, magnitude relativa, cálculo e compreensão de conceitos – e formal – literacia e factos

numéricos, cálculo e compreensão de conceitos. Embora, no pré-teste, o grupo de controlo tenha registado resultados superiores (sem diferenças significativas), o pós-teste apresentou ganhos significativamente mais elevados e acentuados no grupo de intervenção. Apesar de o aumento em ambos os grupos ter demonstrado que há desenvolvimento do conhecimento matemático em todas as crianças, as diferenças significativas comprovaram a eficácia do programa.

O programa *Building Blocks* foi aplicado por Sarama e Clements (2004) numa sala com colaboração dos educadores. A intervenção dividiu-se em: momentos de aprendizagem e instrução a uma ou duas crianças; e observação da sala durante a utilização do programa. Os resultados do pré para o pós-teste demonstraram aumentos significativos na adição e subtração de pequenas quantidades, com e sem suporte visual (objetos). Num estudo conduzido em quatro salas, registou-se um *effect size* elevado de .8 para a adição, indicando, mais uma vez, ganhos significativos para esta operação (Sarama & Clements, 2004).

No que concerne ao programa *Number Worlds*, a sua implementação com crianças de nível de socioeconómico baixo resultou em ganhos significativos sobre o conceito e sentido de número (Griffin, 2004). Os educadores reportaram, ainda, aprendizagens significativas com a utilização do programa e dos seus princípios, destacando a sua influência sobre as demais áreas de conteúdo (Griffin, 2004).

O programa de Young-Loveridge (2004) foi aplicado, ao longo de 7 semanas, a um grupo experimental (23 crianças), com um grupo de controlo de 83 crianças. O desempenho foi avaliado com um pré-teste e três momentos de pós-teste: no final da intervenção (7 semanas), após 6 e 15 meses. O pré-teste demonstrou que o grupo experimental iniciou a intervenção com resultados ligeiramente inferiores aos do grupo de controlo. Após as 7 semanas de intervenção, o grupo experimental apresentou ganhos superiores estatisticamente significativos (Young-Loveridge, 2004). Contudo, os pós-testes, após 6 e 15 meses, demonstraram que os ganhos desvaneceram com o tempo e os resultados começaram a aproximar-se dos verificados no grupo de controlo. Segundo Young-Loveridge (2004), destacaram-se ganhos na sequência numérica, padrões de números, identificação de números, fazer conjuntos de objetos (principalmente, 9 objetos) e adições de dois elementos (por exemplo, 2+3). A implementação do programa registou, assim, efeitos elevados após a intervenção, de aproximadamente dois desvios-padrão da média, e destacou-se o recurso aos livros, nos quais a Matemática é uma componente importante (Young-Loveridge, 2004).

Uma meta-análise realizada por Wang et al. (2016) reuniu um conjunto de estudos sobre a eficácia de intervenções na Matemática pré-escolar. Wang et al. (2016) tinham como objetivo fornecer informação acerca da eficácia de um conjunto de programas de intervenção na Matemática no Ensino Pré-Escolar e permitir uma tomada de decisão informada, por parte dos educadores, quanto à relevância da implementação destes programas e das respetivas características e conteúdos.

O processo de identificação de estudos para a meta-análise ocorreu em três fases (Wang et al., 2016). Na primeira fase, foi efetuada uma pesquisa, em diversas bases de dados académicas, *websites* de organizações, jornais e revistas, por estudos realizados a partir de 2000, sobre a Matemática pré-escolar e oportunidades eficazes de aprendizagem da Matemática. Os estudos foram selecionados se os seguintes critérios estivessem presentes no resumo: o documento relatava uma investigação original; a investigação centrava-se em oportunidades de aprendizagem da Matemática para alunos do Ensino Pré-Escolar; as oportunidades estavam relacionadas com algum resultado do aluno (por exemplo, resultado de teste, competências, interesses); a investigação estava publicada num jornal académico, livro, comunicação em conferência ou por uma organização. Foram identificados 80 estudos.

Na segunda fase, com a revisão integral de cada artigo, concluíram que 25 estudos não satisfaziam os critérios de inclusão (Wang et al., 2016). Realizou-se uma análise das citações dos restantes 55 estudos e foram identificados quatro estudos adicionais, publicados após 2000. Uma revisão dos temas mais relevantes nos jornais académicos resultou na inclusão de mais dois estudos na amostra (61 estudos).

Na terceira fase, os autores selecionaram da amostra os estudos randomizados (participantes foram selecionados aleatoriamente) ou com *design* quasi-experimental (participantes não são selecionados aleatoriamente), tendo em conta dois critérios: o grupo experimental recebeu um programa de intervenção na Matemática e o grupo de controlo recebeu a instrução matemática tradicional; foi administrado um instrumento de avaliação das competências matemáticas (Wang et al., 2016). Dado o baixo número de estudos validados por estes critérios (24 estudos), os autores ampliaram a pesquisa para estudos de programas de Matemática pré-escolar, que tivessem um grupo de intervenção e um grupo de controlo. Foram encontrados cinco estudos, realizados após 2000, constituindo-se, assim, uma amostra de 29 estudos sobre a eficácia de intervenções na Matemática pré-escolar.

Neste sentido, os autores avaliaram seis dimensões: se se tratava de um programa autónomo ou integrado num currículo existente; se trabalhava uma ou múltiplas áreas de

conteúdo; o tempo semanal dedicado a atividades matemáticas; se o foco do programa era o grupo de 4 ou de 5 anos de idade; se o programa era implementado numa lógica individual, em pequeno ou grande grupo; e se o instrumento de avaliação do estudo era estandardizado ou construído pelo investigador (Wang et al., 2016). Os domínios matemáticos considerados pelos autores incluíam números e operações, álgebra, geometria, medida e, ainda, análise de dados e probabilidade.

Nas dimensões avaliadas por Wang et al. (2016), a única que não obteve resultados significativos foi o tipo de programa – autónomo ou integrado num currículo existente. Nas restantes dimensões verificou-se uma tendência para um maior efeito dos programas quando: focavam apenas uma área de conteúdo (em detrimento de múltiplas áreas); apresentavam atividades matemáticas durante 120 a 150 minutos semanais; eram desenhados para crianças de 4 anos (em vez de crianças de 5 anos); eram apresentados individualmente (e não em pequeno ou grande grupo); eram avaliados por instrumentos construídos pelo investigador (em detrimento de instrumentos estandardizados).

O resultado conjunto dos 29 estudos apresentou um *effect size* de .62 (efeito moderado), demonstrando que as intervenções destinadas à promoção das competências matemáticas em idade pré-escolar produzem, independentemente da configuração dos programas, melhorias na aprendizagem (Wang et al., 2016). Os autores realçaram a importância do *design* e implementação destes programas, apoiando a relevância de intervenções na Matemática no Ensino Pré-Escolar.

Concluindo do que foi anteriormente exposto, a criança, durante os primeiros anos de vida, desenvolve um interesse e conhecimento informal da Matemática, que a ajudam a compreender, representar o mundo que a rodeia e que constituem bases essenciais à aprendizagem da Matemática escolar (NAEYC & NCTM, 2002). Visto que o conhecimento matemático é um preditor do sucesso académico e relevante para o desenvolvimento cognitivo e formação, é fundamental investir no trabalho da Matemática com as crianças do Ensino Pré-Escolar (Clements & Sarama, 2011; NCTM, 2000).

No contexto das abordagens construtivistas, realça-se a ideia de Piaget de que o desenvolvimento cognitivo da criança permite-lhe compreender e construir o seu próprio conhecimento do mundo (Schaffer, 2003). Numa perspetiva socioconstrutivista, Vygotsky (1978) destaca o papel das interações – com um par mais competente, como os pais ou os

educadores – sobre o desenvolvimento e aprendizagem da criança, promovendo a relação do plano social (intermental) com uma atividade mais individualizada (intramental).

Destacam-se os estudos levados a cabo no contexto nacional, por Pinto et al. (2014a; 2014b), no Ensino Pré-Escolar, que indicaram a necessidade de formação dos educadores, de trabalho em sala (em grande e pequeno grupo) e de investimento no nível de qualidade na área da Matemática.

Apesar de terem configurações diferentes, os programas de promoção das competências matemáticas em idade pré-escolar apresentam alguns conceitos recorrentes e comuns. Destaca-se, assim, a integração das aprendizagens em situações do quotidiano e do interesse das crianças, reconhecendo a importância do conhecimento informal dos alunos para o desenvolvimento de novos conceitos (Abreu-Lima et al., 2012; Ginsburg et al., 2003; Griffin, 2004; Sarama & Clements, 2004). Os programas procuram focar domínios fundamentais da Matemática – como o conceito de número, operações, geometria e conceitos espaciais –, destacando-se o recurso a livros centrados em conteúdos matemáticos em dois programas (Abreu-Lima et al., 2012; Ginsburg et al., 2003; Sarama & Clements, 2004; Young-Loveridge, 2004). Estudos acerca da implementação de programas de promoção da Matemática pré-escolar têm demonstrado a eficácia da intervenção nesta área, apresentando ganhos significativos em vários domínios matemáticos (como o sentido de número, operações, contagem), na linguagem e vocabulário (i.e. Abreu-Lima et al., 2012; Greenes et al., 2004; Sarama & Clements, 2004; Wang et al., 2016).

Tendo em conta a relevância e eficácia da intervenção no Ensino Pré-escolar, conclui-se pela necessidade de programas de qualidade centrados na competência matemática, promovendo a aprendizagem e desenvolvimento de todas as crianças (Clements & Sarama, 2011).

Parte empírica:

Contributo para um programa integrado para crianças de idade pré-escolar

1. Introdução

A intervenção na Matemática pré-escolar visa a promoção do desenvolvimento do conhecimento matemático e a participação de todas as crianças, através de um conjunto de atividades sequenciadas a aplicar em grande ou pequeno grupo (i.e., Greenes et al., 2004). A par dos conhecimentos informais da criança, o papel do adulto (como o educador ou os pais) revela-se fundamental para o processo educativo, aprendizagem e compreensão das competências e conhecimento das crianças (Greenes et al., 2004).

O presente trabalho decorreu da colaboração da Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto com o Agrupamento de Escolas de Gaia Nascente, onde o desenvolvimento da Literacia, Matemática e a avaliação das aprendizagens e dificuldades dos alunos são vistos como prioridades. Neste contexto, um grupo de educadoras de infância identificou a necessidade de desenvolvimento e integração da Literacia e Numeracia, nos alunos do Ensino Pré-Escolar. Dada a colaboração entre as instituições, o interesse e possibilidade de encontrar respostas no âmbito das dissertações, estabeleceu-se uma parceria para apoio na estruturação de um programa de atividades de integração das duas áreas.

Os objetivos do presente trabalho abrangem o desenvolvimento e integração de estratégias de intervenção na Literacia e Numeracia, assegurando a implementação desta resposta educativa nos alunos do Ensino Pré-Escolar; o apoio no delineamento de atividades de promoção da aprendizagem da Literacia e Numeracia, atendendo às prioridades e interesses do contexto. Procura-se, assim, desenvolver competências em todas as crianças do grupo, destacando-se a participação e perspetiva das educadoras na organização, instrução e implementação do programa.

O delineamento do trabalho realizou-se sempre em colaboração. Contudo, na presente dissertação, a ênfase será na Matemática e nos seus conteúdos.

Seguidamente, são apresentados os princípios orientadores das unidades, comuns para a Literacia e Numeracia; os conteúdos matemáticos selecionados e a respetiva fundamentação; e a estrutura e descrição das unidades. Pretende-se que as unidades e o

material elaborados constituam um contributo para o desenvolvimento de um programa integrado de Literacia e Matemática para o Ensino Pré-Escolar.

2. Princípios orientadores

Dado o pedido e objetivo deste trabalho, foram delineados um conjunto de princípios transversais que orientaram o desenvolvimento das unidades e que se refletem nas suas características.

2.1. Abordagem integrada

A Literacia e a Matemática são domínios centrais da aprendizagem realizada em contexto escolar, constituindo duas áreas igualmente relevantes e tradicionalmente ensinadas separadamente (Direção-Geral da Educação, 2016). Atualmente, ambas as áreas são apresentadas no Ensino Pré-escolar – Linguagem Oral e Abordagem à Escrita e Matemática, respetivamente – como domínios interrelacionados, que constituem formas de expressão e linguagem essenciais às interações, expressão e representações da criança (Direção-Geral da Educação, 2016). Considera-se, assim, que, apesar de as crianças aprenderem em grande parte de forma informal, estas áreas devem ser objeto de educação formal desde idades precoces (Clements & Sarama, 2011).

Vários são os exemplos de programas especificamente designados para trabalhar Numeracia e Matemática em idade pré-escolar (i.e., Abreu-Lima et al., 2012; Ginsburg et al., 2003; Griffin, 2004; Sarama & Clements, 2004). A promoção das competências de Literacia e linguagem tem, também, sido alvo de muita atenção. Contudo, a diversidade de programas e curricula existentes trabalham cada uma das áreas (Matemática e Literacia) de forma independente.

O presente trabalho tem como particularidade o facto de integrar as duas áreas curriculares, reforçando as ligações existentes entre ambos os domínios.

2.2. Intervenção universal

Em Portugal, o Ensino adotou uma perspetiva de escola inclusiva, destacando a abordagem multinível enquanto uma das estratégias de promoção da inclusão (Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho).

Fox et al. (2010) apresentam o modelo RTI (*Response to Intervention*) e caracterizam-no como um modelo compreensivo de apoio à tomada de decisão, com vários níveis de intervenção, que possibilita a adequação da resposta ao nível de aprendizagem e comportamento da criança.

O Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, promove o direito do aluno a uma educação inclusiva, adequada às suas necessidades e capacidades, no contexto de um projeto educativo comum que assegure a participação e sentido de pertença de todos os alunos. Enquanto estratégias de concretização deste propósito, apresenta-se o desenho universal para a aprendizagem e a abordagem multinível. Estas estratégias são definidas como abordagens flexíveis com uma visão holística e integrada, que permitem o acompanhamento e monitorização sistemáticos, a opção por medidas de apoio à aprendizagem e, assim, a adequação do nível de instrução às capacidades da criança.

De acordo com o decreto-lei e o modelo de Fox et al. (2010), esta abordagem multinível organiza-se em três níveis de medidas: universais, seletivas e adicionais. As medidas universais dizem respeito a respostas educativas disponíveis para todos os alunos, no sentido do desenvolvimento e inclusão. As medidas seletivas visam dar resposta aos alunos cujas necessidades não foram colmatadas pelas medidas universais. As medidas adicionais correspondem a respostas individuais às dificuldades acentuadas e continuadas do aluno, que requerem recursos mais especializados. Na Educação Pré-Escolar, a abordagem multinível é uma estratégia essencial, uma vez que as crianças deverão ter acesso à educação num contexto inclusivo e natural (Fox et al., 2010).

Tal como o modelo RTI (Fox et al., 2010), o Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, defende, em primeiro lugar, uma abordagem primária e universal, de forma a apoiar o desenvolvimento de todos os alunos e assegurando uma educação de qualidade. Segundo Bairrão (1998), a qualidade no ensino engloba variáveis de estrutura – as características físicas, o espaço físico, os materiais – e de processo – as interações estabelecidas entre contextos (por exemplo, escola e família), entre adultos e crianças e entre as crianças –, que interagem dinamicamente. Os aspetos estruturais, apesar de básicos, não determinam a qualidade do desenvolvimento das crianças, mas sim os processuais, isto é, as interações.

Dada a necessidade e relevância da intervenção na Matemática no Ensino Pré-Escolar, o que se pretende é situar um programa de intervenção, num nível universal, uma vez que representa uma estratégia promotora da qualidade do ensino e compatível com o objetivo da intervenção – a promoção da competência de todas as crianças.

As atividades e o material apresentados neste trabalho visam o desenvolvimento e aprendizagem da Literacia e Matemática em todas as crianças do grupo, pelo que o foco está na abordagem universal, isto é, numa resposta educativa disponível para todos os alunos.

2.3. Trabalho colaborativo e participação das educadoras

O trabalho colaborativo entre educadores e outros profissionais no desenvolvimento de curricula é essencial por constituir uma oportunidade de reflexão sobre a prática e, neste caso, de melhorar e promover a educação matemática das crianças (Ginsburg et al., 2008; NAEYC & NCTM, 2002). Esta colaboração disponibiliza aos professores um quadro de referência desenvolvimentalmente adequado, que orienta o seu trabalho com as crianças e permite refletir e compreender o porquê de utilizar determinadas atividades. O *feedback* dos educadores é fundamental para a monitorização e desenvolvimento de curricula, enquanto profissionais do contexto que conhecem as necessidades e capacidades das crianças (Morgenlander & Manlapig, 2006).

No presente trabalho, valorizou-se a participação das educadoras, visando compreender o pedido, as necessidades e interesses do contexto – promover um trabalho integrado ao nível da Literacia e Numeracia. As educadoras foram consultadas, nomeadamente, quanto aos livros e temas a abordar nas unidades, e, sempre que possível, seria obtido o seu parecer sobre o trabalho a ser desenvolvido. Dada a situação pandémica, visto não ser possível estar tão presentes no contexto como desejado, a participação/colaboração ficou condicionada.

2.4. Seleção de temas-chave relevantes

A aprendizagem da criança, particularmente em idade pré-escolar, está muito ligada aos seus interesses, à brincadeira, à sua experiência e exploração do quotidiano (Direção-Geral da Educação, 2016). Por sua vez, é o seu interesse pelo que a rodeia que a levará a envolver-se e a complexificar as suas aprendizagens (Direção-Geral da Educação, 2016). Segundo Seo e Ginsburg (2004), de forma a desafiar e envolver as crianças, os currículos da Educação Pré-Escolar deverão usar os seus interesses espontâneos como ponto de partida.

Para seleção dos temas estruturantes das unidades, recorreu-se à *Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania*, homologada pelo Despacho n.º 6173/2016, de 10 de maio.

Alinhando as propostas do documento referido com os interesses das crianças e as experiências do quotidiano, optou-se pelos seguintes temas: Alimentação; Mundo do

Trabalho e Profissões; e Educação Ambiental. A Alimentação foi trabalhada através de vocabulário dos livros da unidade e de cozinha – utensílios e alimentos. O tema referente ao Mundo do Trabalho é desenvolvido no âmbito das Profissões – quer do livro, quer do conhecimento da criança –, com exploração de características, objetos e atividades de cada uma. Por último, a Educação Ambiental é explorada no contexto da reutilização de materiais.

2.5. Recurso aos livros como eixo integrador

A leitura de livros revela-se uma estratégia eficaz para o desenvolvimento linguístico das crianças em idade pré-escolar (Dickinson & Tabors, 2002; Sénéchal et al., 2008). O livro é, assim, uma estratégia promotora da introdução, expansão e exploração do vocabulário e expressão verbal, nomeadamente através de descrições da história, da narrativa, ideias e caracterização das personagens.

Destaca-se também, na literatura, a relevância de livros para o desenvolvimento do pensamento matemático, já que as ilustrações dos seus conceitos nas histórias, juntamente com o seguimento da narrativa, ajudam a criança a desenvolver uma maior compreensão das grandes ideias matemáticas (Greenes et al., 2004; Young-Loveridge, 2004).

No trabalho desenvolvido, cada unidade é iniciada com a leitura de um livro de histórias, relacionado com o tema orientador. Posteriormente, é introduzido um segundo livro, focado nos conceitos matemáticos abordados.

2.6. Planear atividades em grande e pequeno grupo

No estudo de Pinto et al. (2014b), a distribuição do tempo pelas atividades, ao longo de um dia típico da Educação Pré-Escolar, demonstrou que, em média, 24% do tempo é dedicado a atividades em grande grupo e apenas 8% a atividades em pequeno grupo. A diferença de tempo dedicada aos dois tipos de atividade demonstra que as crianças usufruem de visivelmente menos oportunidades significativas de trabalho e exploração em pequeno grupo (Pinto et al., 2014b).

A NAEYC e NCTM (2002) destacam, a este respeito, que as atividades estruturadas em pequeno grupo são particularmente adequadas para envolver as crianças e focar a sua atenção numa determinada ideia ou conceito. Para além disso, permitem ao educador observar o que cada criança compreende e estimulá-la, tendo em conta as suas necessidades e capacidades, no sentido do seu desenvolvimento e aprendizagem.

No presente trabalho, um dos princípios orientadores foi a integração e equilíbrio de momentos em grande e pequeno grupo, contando, cada dia do programa, com atividades de ambos os tipos.

2.7. Promover o envolvimento da família

De acordo com Vygotsky (1978), o adulto desempenha um papel crucial em termos da transmissão do conhecimento e noções culturais, desafiando a criança para um desempenho superior – nível de desenvolvimento potencial – ao que ela teria individualmente.

Os pais são o contexto do quotidiano mais próximo da criança e onde esta desenvolve os seus conhecimentos informais, pelo que, para além dos professores, poderão ter uma influência notável no desenvolvimento e aprendizagem da criança, inclusive ao nível da matemática, através das suas atitudes, do seu encorajamento e, até, do ensino direto (Doig et al., 2003; NAEYC & NCTM, 2002).

No contexto nacional, os educadores destacam a importância da família/encarregado de educação na aprendizagem da criança e, particularmente, o seu envolvimento na continuidade das aprendizagens entre a escola e casa (Pinto et al., 2014a). De acordo com a teoria das esferas de influência sobrepostas de Epstein, os alunos têm maior sucesso quando os seus contextos – casa, escola e comunidade – trabalham juntos para apoiar a aprendizagem e desenvolvimento dos alunos (Epstein & Sanders, 2006).

Ao longo das unidades, inclui-se uma componente importante de envolvimento dos pais e da família, com envio de informação sobre o trabalho realizado em sala e sugestões adicionais de atividades para realizar com a criança.

2.8. Promover a expansão das atividades pelas educadoras

Ginsburg et al. (2008) referem a necessidade de apoio dos educadores de infância, nomeadamente, na implementação de curricula pré-escolar e na sua autoavaliação. Contudo, é essencial reconhecer que os educadores são profissionais, que, melhor que ninguém, conhecem o seu contexto, a sua sala e o seu grupo (Morgenlander & Manlapig, 2006). Destaca-se, assim, o seu papel fundamental no planeamento de oportunidades e reflexão sobre como pôr em prática determinada estratégia ou atividade.

Ao longo das atividades, foram acrescentadas, sempre que possível, sugestões de expansão e/ou de trabalho de áreas relacionadas, de forma a que as educadoras, consoante o

nível de aprendizagem do seu grupo, possam dar continuidade e expandir as atividades, complexificá-las e/ou ajustá-las, promovendo o progressivo desenvolvimento das crianças.

3. Conteúdos matemáticos a incluir no programa

O desenvolvimento das unidades apresentadas, a nível da seleção dos conteúdos matemáticos e da estruturação das atividades, baseou-se quase exclusivamente no programa *Brincando com a Matemática*, a tradução e adaptação do *Big Math for Little Kids* (Ginsburg et al., 2003).

Para uma aprendizagem ótima da Matemática, as crianças precisam de oportunidades de exploração dos conteúdos e que estes sejam introduzidos com uma sequência lógica (NAEYC & NCTM, 2002). Esta exploração de conceitos será mais eficaz se o programa focar, preferencialmente, um determinado conjunto de conteúdos em vez de tentar incluir todos os domínios da Matemática de igual forma, pelo que o desafio está no desenvolvimento de currículos que sejam abrangentes sem serem superficiais (Ginsburg & Golbeck, 2004; NAEYC & NCTM, 2002).

De acordo com a NCTM (2000), os domínios de número, operações, geometria e medida destacam-se enquanto conteúdos particularmente estruturantes na aprendizagem das crianças em idade pré-escolar, por estabelecerem relações com os diversos domínios da Matemática (como resolução de problemas, álgebra), pela sua abrangência e presença no dia-a-dia. Similarmente, Ertle et al. (2008), no âmbito do currículo do *Big Math for Little Kids* (Ginsburg et al., 2003), realçam a aprendizagem do conceito de número e, de seguida, formas, padrões, medida, operações com número e espaço.

Para as atividades de Matemática, selecionaram-se conteúdos considerados relevantes, não só por serem referidos nas *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar* (Direção-Geral da Educação, 2016), como por serem constantemente mencionados e incluídos nos programas de intervenção revistos, incluindo o programa *Brincando com a Matemática* (Abreu-Lima et al., 2012). Assim, incluíram-se os seguintes conteúdos: número (cardinalidade e ordinalidade), operações (soma, subtração e princípios da divisão), formas geométricas, padrões, medida (comprimento e altura), orientação espacial (direção e leitura de mapas) e organização e tratamento de dados.

3.1. Número

De acordo com Ertle et al. (2008), a criança inicia a aprendizagem do conceito de número pelos termos e sequência numérica, para ser apresentada, posteriormente, a noção de cardinalidade, representação do número e a ordinalidade.

A noção de número é um conceito basilar e abrangente, presente na resolução de equações de álgebra, nos atributos da geometria e medida, na resolução de problemas e raciocínio, para além das suas diferentes formas de representação (NCTM, 2000). Esta noção parece, assim, estar presente em todas as áreas da Matemática, demonstrando que qualquer conceito está impregnado da noção de número.

No programa, tendo em conta a faixa etária e o nível de ensino das crianças, são incluídas as noções de cardinalidade e ordinalidade. A cardinalidade é abordada através da contagem para determinar o número de personagens da história, realçando-se a ideia de que o último número da contagem indica o total de personagens. O conceito de ordinalidade é introduzido com a entrada das personagens na narrativa, onde as crianças têm de nomear o ordinal respetivo, com apresentação do numeral e do termo por escrito, a par da ideia de que a ordinalidade representa a posição.

3.2. Operações

Segundo as *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar* (Direção-Geral da Educação, 2016) e o programa *Brincando com a Matemática* (Abreu-Lima et al., 2012), após desenvolver o conceito de número, contagem e quantidade, as crianças são capazes de resolver pequenos problemas, por recurso à adição e subtração.

Ao longo do programa, as crianças utilizam a contagem para a adição e subtração, promovendo-se, simultaneamente, a sua expressão pela linguagem matemática.

Separar um conjunto de objetos em partes iguais é uma estratégia utilizada para apresentação dos fundamentos da divisão (Ginsburg et al., 2012). Tendo em conta a narrativa de um dos livros de conteúdos matemáticos, apresenta-se o conceito de divisão em partes iguais e as crianças resolvem problemas com pequenas quantidades.

3.3. Formas geométricas

Segundo Ertle et al. (2008) e NCTM (2000), as formas geométricas e os seus atributos são noções importantes na aprendizagem da criança, no Ensino Pré-Escolar, pelo seu papel na resolução de problemas, desenvolvimento do raciocínio e competências de

interpretação e descrição do que a rodeia. Destaca-se a correlação com domínios matemáticos como álgebra, análise de gráficos e orientação espacial (NCTM, 2000).

À semelhança do *Brincando com a Matemática* (Abreu-Lima et al., 2012), as atividades planificadas incluem, com recurso a formas de madeira, a identificação do círculo, triângulo, quadrado, retângulo, pentágono e hexágono, e a exploração dos respetivos atributos (número de lados e cantos).

3.4. Padrões

Segundo NAEYC e NCTM (2002), os padrões estão presentes no quotidiano das crianças de diversas maneiras, apoiam o desenvolvimento do sentido de número, espaço e outros conceitos, para além de constituírem uma base fundamental para a introdução ao domínio de álgebra.

A identificação, criação e resolução de padrões são, assim, incluídos nos conteúdos das unidades, com destaque dos padrões de formas por relação à história de um dos livros de conceitos matemáticos.

Com base nas *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar* (Direção-Geral da Educação, 2016), as crianças desenvolvem, também, o conhecimento de padrões através de cantigas e canções, pela repetição de sons e ritmos, promovendo o seu raciocínio matemático. O desenvolvimento deste tipo de raciocínio ocorre, nomeadamente, através da linguagem e comunicação (Direção-Geral da Educação, 2016). Para além de serem estratégias comuns no Ensino Pré-Escolar, segundo Greenes et al. (2004), as canções são recursos eficazes na promoção de competências matemáticas, linguísticas e musicais. Assim, incluiu-se uma canção numa das atividades, focando o refrão, a letra e o ritmo da música.

3.5. Medida

No quotidiano, a criança contacta e experiencia diversas situações que envolvem noções de medida (Direção-Geral da Educação, 2016). Este conceito destaca-se, assim, pela sua abrangência e utilidade no dia-a-dia, por criar oportunidades de aprendizagem de outros domínios matemáticos – como operações, geometria, estatística e funções – e de áreas como os Estudos Sociais, Arte e Educação Física (NCTM, 2000).

Neste sentido, importa promover o desenvolvimento e compreensão de noções de medida, incluindo-se, nas atividades, os seguintes conteúdos: a medição, comparação e registo do comprimento e altura, com utilização da régua e fita métrica.

3.6. Orientação espacial

Os conhecimentos no domínio da orientação espacial (direção e leitura de mapas) permitem à criança movimentar-se no seu meio, compreender as relações e posições no espaço e reconhecer a perspetiva do outro (Direção-Geral da Educação, 2016).

A direção e leitura de mapas são dois conteúdos incluídos nas atividades e trabalhados com o livro baseado em conceitos matemáticos, através da revisão do caminho descrito na história, e com a construção do mapa da sala de aula.

3.7. Organização e tratamento de dados

Para além de promover o desenvolvimento do sentido de número, a organização e tratamento de dados (estatística) está presente no quotidiano e permite trabalhar processos basilares como a classificação, contagem e comparação, devendo, em idade pré-escolar, ser aplicada a questões do interesse das crianças (Direção-Geral da Educação, 2016).

Nas unidades desenvolvidas, a organização e tratamento de dados é trabalhada pela caracterização das personagens do livro, com uma tabela de dupla entrada (personagens e características). Enquanto sugestão de expansão de uma atividade, é proposta a construção de um gráfico de barras.

4. Estrutura geral do programa

No presente trabalho apresentam-se as três unidades desenvolvidas, que pretendem ser um contributo para o desenvolvimento de um programa integrado de promoção das competências de Literacia e Matemática, no Ensino Pré-Escolar.

Cada unidade parte da leitura de um livro e é desenvolvida ao longo de duas semanas, em quatro sessões, com periodicidade bissemanal. Cada sessão tem uma duração de, aproximadamente, uma hora e meia. As sessões incluem uma atividade em grande grupo e, pelo menos, uma atividade em pequeno grupo, contando a maioria com sugestões de expansão para a educadora. Consoante a natureza das atividades, recorre-se a materiais da sala ou construídos para o propósito, de forma a que as crianças possam explorar e manipular.

Após o segundo dia de atividades, é enviado para os pais o *Dicas para Casa* – um folheto com um resumo do livro da unidade, sugestões de questões e de atividades, para que o trabalho desenvolvido na sala seja compartilhado, estendido e continuado no contexto casa/família, tendo em conta os conteúdos da história e da unidade.

Na terceira sessão de cada unidade, é introduzido um novo livro, selecionado a partir do programa *Brincando com a Matemática* (Abreu-Lima et al., 2012), que contém uma pequena história focada em conteúdos matemáticos. No final da unidade, este livro será, igualmente, enviado para casa, permitindo que a história e as atividades propostas sejam partilhadas com a família.

5. Apresentação do programa

Seguidamente, apresentam-se as três unidades desenvolvidas, destacando os livros selecionados, os conteúdos da unidade, objetivos, atividades e a informação enviada para os pais (*Dicas para Casa*).

Conforme mencionado, a ênfase do presente trabalho é a Matemática, pelo que serão destacados os objetivos da área e as atividades que abordam conteúdos matemáticos e/ou que integram conteúdos de Literacia.

5.1. Unidade 1

A primeira unidade do programa apresenta os livros “A Casa da Mosca Fosca” (Mejuto, 2010) e “A Mesa do Zé Cozinheiro” (Ginsburg et al., 2012) e aborda o tema da “Alimentação”.

5.1.1. Conteúdos de Matemática

1. Cardinalidade: Os numerais cardinais são utilizados na contagem e representação do número de elementos de um determinado grupo. Nesta unidade, as crianças utilizam a contagem para determinar o número de personagens apresentadas, aprendendo, igualmente, a noção de que o último número contado representa o total de personagens.
2. Ordinalidade: Os numerais ordinais estabelecem uma ordem e indicam a posição de um determinado elemento no grupo. A entrada das personagens na história “A Casa da Mosca Fosca” é utilizada para introduzir os numerais ordinais, atribuídos a uma série de animais que, à vez, vão fazendo parte da história.

3. Operações (soma e subtração): As operações matemáticas representam qualquer processo efetuado sobre uma determinada quantidade de elementos: soma, subtração, multiplicação e divisão. Nesta unidade, as crianças aprendem que a *soma* aumenta o número de personagens e que a *subtração* o diminui. Utilizam a contagem para operações (soma e subtração) relativas ao número de personagens presentes, variando o resultado consoante as personagens que entram e/ou saem da história.
4. Formas geométricas: As formas geométricas são constituídas por linha(s), superfícies, pontos (cantos) e volumes. Na presente unidade, as crianças aprendem a identificar o círculo, triângulo, quadrado, retângulo, pentágono e hexágono. Para além disto, aprendem que características como o número de lados e cantos são essenciais para a identificação das formas.
5. Padrões: Os padrões representam ordenações lógicas e sequenciais de elementos (como formas, números, letras e cores) que se organizam segundo uma determinada regra. Nesta unidade, as crianças aprendem a identificar, criar e completar padrões de formas, familiarizando-se, assim, com a noção de que o padrão implica uma regra ou norma sobre o elemento que se segue. É utilizado o livro “A Mesa do Zé Cozinheiro” para as crianças identificarem o padrão e completarem a forma em falta.

5.1.2. Conteúdos de Literacia

1. Conhecimento do impresso: O contacto com o material impresso promove o conhecimento sobre convenções do material impresso cuja compreensão antecede o processo formal de aprendizagem da leitura e da escrita. Através da leitura dos livros “A Casa da Mosca Fosca” e a “A Mesa do Zé Cozinheiro”, pretende-se mostrar à criança que o impresso conta uma história, lê-se o texto e não as imagens, inicia-se a leitura no topo da página e da esquerda para a direita, a diferença entre a capa e as páginas do livro. Para além da leitura dos livros, nesta unidade, são utilizados cartões com palavras escritas, emparelhadas com numerais e imagens, pretendendo-se, assim, promover a compreensão de que a linguagem oral se traduz em escrita.
2. Competências narrativas: As competências narrativas envolvem um conjunto de capacidades linguísticas e cognitivas tais como: capacidade de sequenciar eventos, utilizar vocabulário preciso, compreender relações de causa e efeito e estruturar a narração de acordo com as regras universais de estrutura de história. Nesta unidade, é pedido às crianças que recontem a história “A Casa da Mosca Fosca”, estabelecendo a

sequência dos acontecimentos e utilizando pistas visuais que permitem apoiar a criança na narração da história.

3. **Vocabulário:** O vocabulário é o conjunto de palavras que as crianças compreendem e utilizam. Pretende-se, nesta unidade, expandir o vocabulário das crianças relativamente à área vocabular da cozinha, no seguimento do livro “A Mesa do Zé Cozinheiro”. Para isto, são utilizados cartões ilustrados que representam utensílios e objetos associados ao espaço da cozinha, para as crianças identificarem e nomearem.

5.1.3. *Objetivos de Matemática*

Quadro 1

Objetivos da Unidade 1

Conteúdo	Objetivo
Cardinalidade	Contar até 10 (dez).
Ordinalidade	Contar do primeiro (1º) ao décimo (10º).
Operações	Realizar somas e subtrações que impliquem contagem até 8. Usar os termos <i>somar</i> , <i>subtrair</i> , <i>quantos ficam</i> para descrever a adição e a subtração. Observar que adicionar aumenta o número total de objetos de um grupo e que subtrair diminui o número total de objetos num grupo.
Formas	Identificar círculos, triângulos, quadrados, retângulos, pentágonos e hexágonos. Identificar os atributos (número de lados e cantos) das formas. Descrever círculos, triângulos, quadrados, retângulos, pentágonos e hexágonos com base nos atributos.
Padrões	Identificar os elementos e a regra de um padrão. Identificar a regra e aplicá-la para continuar padrões.

5.1.4. *Livros*

A unidade 1 é baseada no livro “A Casa da Mosca Fosca”, de Mejuto (2010). Esta obra conta a história da Mosca Fosca que, após construir a sua casa, fez um bolo para celebrar com os amigos. Um por um, os convidados foram chegando: o Escaravelho Carquelho, o Morcego Ralego, o Sapo Larapo, a Coruja Rabuja, a Raposa Tramosa e o Lobo Rebobo. Quando se preparavam para comer o bolo, apareceu o Urso Lambeiro e comeu-o inteiro. Ao longo do livro, apresenta-se a contagem dos convidados (numerais cardinais e ordinais), onomatopeias, rimas (como os nomes das personagens) e diálogos repetitivos a assinalar a entrada de cada convidado.

O segundo livro desta unidade, centrado nos conteúdos matemáticos, intitula-se “A Mesa do Zé Cozinheiro”, uma tradução e adaptação portuguesa do programa *Big Math Little Kids* (Ginsburg et al., 2003). A história apresenta o Zé Cozinheiro que moldava biscoitos como formas geométricas utilizando-os para construir padrões. Ao longo da narrativa, as crianças são incentivadas a identificar as formas e completar os padrões.

Tanto o bolo e a festa da Mosca Fosca como os biscoitos do Zé Cozinheiro remetem para o tema da “Alimentação”,

5.1.5. Cronograma

No quadro abaixo, apresenta-se a organização das atividades por área e pelas quatro sessões da unidade.

Quadro 2

Cronograma de Atividades da Unidade 1

Atividades	Numeracia	Literacia	1 ^a		2 ^a	
			semana		semana	
			1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
			dia	dia	dia	dia
A Casa da Mosca Fosca		×	×			
Quem vem lá?	×	×	×			
Lembras-te da... Mosca Fosca?		×		×		
Conta comigo!	×			×		
A forma das formas	×	×			×	
Qual será a forma?	×				×	
Eu cozinho, tu cozinhas, ele cozinha...		×			×	
Pequenos grandes cozinheiros		×				×
A forma em falta	×					×

5.1.6. Descrição das atividades com conteúdo matemático

A unidade 1 é constituída por nove atividades, a apresentar ao longo de duas semanas, com quatro atividades em grande grupo e cinco em pequeno grupo. Apresentam-se, de seguida, seis atividades: a atividade de leitura do livro da unidade e cinco atividades com conteúdos matemáticos.

Atividade 1 (Grande Grupo) – “A Casa da Mosca Fosca” – Tem como objetivo conhecer a história. A atividade consiste na apresentação e leitura do livro às crianças. Como sugestão de expansão refere-se, nomeadamente, um diálogo onde se relacione a história com as experiências da criança, destacando a importância dos números nas atividades diárias, já que no livro são utilizados, por exemplo, para a contagem dos convidados.

Atividade 2 (Pequeno grupo) – “Quem vem lá?” – Nesta atividade, pretende-se que as crianças desenvolvam a ordinalidade, nomeando os personagens, estabelecendo a sequência dos eventos da história e ordenando do primeiro (1º) ao sétimo (7º). Assim, pede-se que recontem a história e ordenem os personagens pela sua entrada na narrativa. As sugestões de expansão da atividade incluem, por escolha das crianças, acrescentar personagens à história, de forma a aumentar os numerais ordinais que devem nomear.

Atividade 4 (Pequeno grupo) – “Conta comigo!” – Enquanto objetivos, espera-se que a criança seja capaz de: contar até oito; realizar somas e subtrações que impliquem contagem até oito (8); utilizar os termos *somar*, *subtrair* e *quantos ficam* para descrever a adição e subtração; e observar que adicionar aumenta o número total de objetos e que subtrair diminui o número total de objetos num grupo. Para a adição, à medida que são adicionados cartões com as personagens, as crianças devem contar o número total de personagens apresentadas, até que todas tenham sido contabilizadas. Na subtração, terão de fazer o processo inverso, isto é, retirar os cartões, um de cada vez, de forma a subtrair as personagens. Para expansão da atividade, sugere-se acrescentar duas personagens – de forma a que as crianças tenham de somar até 10 cartões – ou iniciar qualquer uma das tarefas com dois cartões – a adição e subtração iniciam-se com 2 cartões e, progressivamente, soma-se ou subtrai-se cada personagem.

Atividade 5 (Grande grupo) – “A forma das formas” – Os objetivos são: conhecer a história “A Mesa do Zé Cozinheiro” (Ginsburg et al., 2012); ser capaz de identificar círculos, triângulos, quadrados, retângulos, pentágonos e hexágonos, e os seus atributos – número de lados e cantos. As crianças ouvem a leitura da história “A Mesa do Zé Cozinheiro”, realçando-se as formas geométricas que aparecem. Após introdução das características básicas – número de lado e cantos –, com recurso a formas geométricas de madeira, a educadora apresenta cada uma das formas para as crianças fazerem a contagem destes atributos. Na apresentação do círculo, realça-se a particularidade de não ter lados ou cantos.

Atividade 6 (Pequeno grupo) – “Qual será a forma?” – Pretende-se que as crianças nomeiem círculos, triângulos, quadrados, retângulos, pentágonos e hexágonos, através do número de lados e cantos. Por recurso a um saco com as formas geométricas de madeira, as crianças, com os olhos fechados, deverão colocar a mão no saco e, através do toque, identificar a forma em que estão a tocar e referir o número de lados e cantos. Enquanto sugestão de expansão, para jogos onde seja necessário utilizar um dado, propõe-se a substituição do dado de números por um dado de formas, no qual cada face do dado

corresponderá ao número de lados das formas (círculo corresponde a 0 lados, triângulo a 3 lados, e assim sucessivamente).

Atividade 9 (Pequeno grupo) – “A forma em falta” – Os objetivos são recordar as formas geométricas, identificar os elementos de um padrão, a respetiva regra e aplicá-la para completar padrões de formas. Por recurso às páginas do livro “A Mesa do Zé Cozinheiro” (Ginsburg et al., 2012) e a formas geométricas recortadas, a educadora apresenta a noção de padrão e, utilizando os apresentados na história, pede às crianças que nomeiem as formas que constituem cada um, que o construam e completem o elemento em falta. Posteriormente, realça-se a ideia de que os padrões podem ter diversas regras e ser construídos com uma diversidade de elementos (como cores, números, letras ou pessoas). A educadora desafia as crianças a organizarem padrões com elas próprias (como menino-menina, menino-menino-menina ou sentado-deitado-sentado). Enquanto sugestões de expansão, recomenda-se acrescentar pentágonos e hexágonos aos padrões de formas; utilizar formas de várias cores e tamanhos; construir padrões com outros materiais (como contas ou blocos); e controlar a complexidade dos padrões, aumentando o número de elementos implícitos (por exemplo, a um padrão de formas acrescentar a variável “tamanho”).

5.1.7. Para Casa

O *Dicas para Casa*, enviado para os pais após o segundo dia de atividades, apresenta um breve resumo do livro “A Casa da Mosca Fosca” (Mejuto, 2010), sugerindo-se a leitura da obra ou o reconto, por parte da criança. Acrescentam-se, ainda, exemplos de questões para colocar à criança, como o momento que mais gostou da história, pedir para nomear os amigos da Mosca Fosca ou para contar e explicar o comportamento do Urso Lambeiro. Apresentam-se, ainda, duas sugestões de atividades relacionadas com conteúdos abordados na sala, propondo-se o trabalho das rimas (palavras que rimem como, por exemplo, “João” rima com “pão”) e dos números ordinais (com uma fila de objetos ou recorrendo à entrada das personagens da Mosca Fosca, a criança tem de referir a ordinalidade – como primeiro, segundo e terceiro).

Após o quarto dia de atividades, é enviado para casa o livro “A Mesa do Zé Cozinheiro” (Ginsburg et al., 2012), para partilha com os pais.

5.2. Unidade 2

Esta unidade introduz o tema “Mundo do Trabalho e Profissões” com as obras “Cricor” (Ungerer, 2011) e “Dois-Dois, a Fada dos Dentes” (Ginsburg et al., 2012).

5.2.1. Conteúdos de Matemática

1. Comprimento e altura: Medir envolve, essencialmente, identificar e comparar atributos mensuráveis de objetos. Nesta unidade, as crianças aprendem a medir, ordenar e comparar o comprimento de objetos. Para além disso, medem e registam as suas alturas.
2. Direção: Para além de se saberem movimentar pelo espaço, é importante que as crianças aprendam conceitos e noções específicos de orientação como esquerda/direita, trás/frente, distância e sequência (por exemplo, passo por três ruas e depois viro à direita). Nesta unidade, no âmbito da história “Dois-Dois, a Fada dos Dentes”, as crianças trabalham noções de direção e orientação para traçar o caminho que a Fada dos Dentes fez até casa do Tiago.
3. Leitura de mapas: Um mapa é uma representação gráfica e esquemática da realidade, que implica relações entre diferentes posições no espaço. Nesta unidade, as crianças ouvem a história “Dois-Dois, a Fada dos Dentes” e recapitulam o mapa traçado na história. Para além disso, as crianças e a educadora desenham um mapa da sala de aula, representando o seu limite e, progressivamente, os elementos (móveis, brinquedos, áreas de jogo) que a compõem.

5.2.2. Conteúdos de Literacia

1. Conhecimento do impresso: Esta unidade introduz os livros “Crictor” e “Dois-Dois, a Fada dos Dentes” através dos quais se pretende promover o conhecimento das convenções do material impresso. Para além destes dois livros, são também utilizadas outras formas de material impresso: cartões com frases para as crianças contarem o número de palavras que constituem estas, e uma folha de registo na qual as crianças vão registar números.
2. Competências narrativas: Nesta unidade é pedido às crianças para explorarem a história “Crictor” de forma a promover o desenvolvimento das competências narrativas. Para este efeito é pedido às crianças que evoquem as personagens do livro “Crictor”, as profissões retratadas na história, bem como os eventos principais desta história.
3. Vocabulário: Nesta unidade, pretende-se expandir o vocabulário das crianças relativamente às profissões, no seguimento do livro “Crictor”. Para isto, são utilizados cartões ilustrados, que representam diversos profissionais, para as crianças identificarem e explorarem, em diálogo com a educadora, as características e atividades desenvolvidas no âmbito de cada profissão.

4. Consciência da palavra: A consciência da palavra refere-se à capacidade de compreender uma palavra como um elemento do discurso e envolve a capacidade de segmentar frases em palavras e de isolar e substituir as palavras numa frase. Nesta unidade, as crianças têm a oportunidade de desenvolver a consciência da palavra numa tarefa que envolve a segmentação de frases, com recurso a frases escritas em cartões e frases produzidas oralmente.
5. Consciência fonológica: A consciência fonológica reporta-se à capacidade de perceber a sequência de sons distintos que compõe as palavras. Nesta unidade, são realizadas tarefas de análise silábica (consciência silábica), que envolvem a segmentação silábica e a classificação de sílabas. Recorrendo a um conjunto de cartões com imagens, é pedido às crianças para nomearem a sílaba inicial dos nomes das imagens apresentadas e identificarem aqueles que partilham a mesma sílaba inicial (classificação com base na sílaba inicial).

5.2.3. *Objetivos de Matemática*

Quadro 3

Objetivos da Unidade 2

Conteúdo	Objetivo
Comprimento e altura	Reconhecer a necessidade de uma linha base comum para medir e comparar alturas e comprimentos. Utilizar medidas padronizadas para medir comprimento e altura. Comparar e ordenar comprimentos e alturas.
Direções	Conhecer as noções de frente/trás e esquerda/direita.
Leitura de mapas	Ler um mapa e identificar a localização de lugares/objetos. Criar um mapa para identificar a localização de objetos específicos na sala de aula.

5.2.4. *Livros*

A obra “Crictor”, de Ungerer (2011), que serve de base à unidade 2, centra-se na história da Madame Louise Bodot e da sua jiboia Crictor, que o filho lhe enviou de África. Madame Bodot, professora na escola primária, cuidava da jiboia como de uma criança – dava-lhe biberões, arranjava-lhe a cama, fazia-lhe camisolas, levava-a às compras, ao café e para a sua sala de aulas, onde a jiboia aprendeu o alfabeto e os números. Para além de brincar e ajudar as crianças e os escuteiros, Crictor salvou a Madame Bodot quando, certa noite, um

ladrão entrou em sua casa. Por este ato de coragem, a jiboia foi homenageada com uma medalha, uma estátua e um parque em seu nome.

Ao longo da história, são referidas e/ou apresentadas nas imagens diversas profissões – como o carteiro, polícia, professora e empregado de café –, mencionando-se, também, diversos locais da cidade – como o café, a escola ou o parque. O segundo livro da unidade, “Dois-Dois, a Fada dos Dentes” (Ginsburg et al., 2012), conta a história de Tiago, uma criança a quem cai um dente de leite e que telefona à Fada dos Dentes pedindo para esta lhe levar um presente. Enquanto voa, a Fada pede a Tiago que a oriente pela cidade até sua casa e constrói um mapa com as orientações e os pontos de referência dados pela criança – como a loja dos gelados, o parque e a rua onde virar.

5.2.5. Cronograma

No quadro abaixo, apresenta-se a organização das atividades por área e pelas quatro sessões da unidade.

Quadro 4

Cronograma de Atividades da Unidade 2

Atividades	Matemática	Literacia	1 ^a		2 ^a	
			semana		semana	
			1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
			dia	dia	dia	dia
Criotor		×	×			
Adivinha a minha profissão!		×	×			
Aprender a medir	×			×		
Vamos medir!	×			×		
Vamos voar com a Fada dos Dentes	×	×			×	
Quantas palavras tens tu?	×	×			×	
Como é a nossa sala?	×					×
Qual é a sílaba, qual é ela?		×				×

5.2.6. Descrição das atividades com conteúdo matemático

A unidade 2 é composta por oito atividades – quatro de pequeno grupo e quatro de grande grupo. Apresentam-se, de seguida, seis atividades: a atividade de leitura do livro da unidade e cinco atividades que integram conteúdos matemáticos.

Atividade 1 (Grande grupo) – “Criotor” – Os objetivos da atividade são dar a conhecer às crianças a história da jiboia Criotor, recordar e nomear três profissões presentes no livro (como professora, carteiro e polícia). A educadora lê o livro às crianças e introduz o tema das profissões a partir da profissão da Madame Louise Bodot e de outras que as crianças se recordem.

Atividade 3 (Grande grupo) – “Aprender a medir” – Os objetivos passam por conhecer os conceitos e comparar comprimentos e alturas. Recorrendo a uma imagem de Madame Louise Bodot a medir Crictor, a educadora introduz a noção de medida e dois instrumentos que podem ser utilizados (régua e fita métrica), apontando para os números. A educadora pede a colaboração de duas crianças para medir a sala, uma para segurar na ponta da fita métrica e outra para ler o último número na fita métrica, que representará o comprimento da sala. Repete-se o processo para medir o comprimento do livro “Crictor” e comparam-se os dois valores, apontando o mais comprido e o mais curto. Numa segunda tarefa, depois de medido o comprimento, a educadora introduz o conceito de altura e medem a altura das crianças: com uma tira de papel de cenário pendurada na parede, cada criança encosta-se e, enquanto a educadora regista o nome e o valor, as outras crianças leem o número correspondente na fita métrica. Finalmente, a educadora realça a diferença de alturas existente no grupo e pede para identificarem a criança mais baixa, a mais alta e as que não são nem a mais alta nem a mais baixa. As sugestões de expansão da atividade incluem a medição de outros espaços da escola – como a cantina, o corredor ou o recreio –, utilizar objetos como lápis ou blocos como instrumentos de medida e expor o papel de cenário na sala, para que as crianças possam ir acompanhando o seu próprio crescimento.

Atividade 4 (Pequeno grupo) – “Vamos medir” – Nesta atividade, pretende-se que a criança seja capaz de medir, comparar e ordenar o comprimento e a altura. Recorrendo a uma folha de registo, a educadora explica que vão medir os objetos apresentados e registar os valores – livro, lápis, janela, cadeira e carrinho de brincar. Começando a tarefa pelo livro “Crictor”, a educadora pede a uma criança para, com uma régua ou fita métrica, ler o número apresentado, que traduz o comprimento do livro, e apontá-lo na folha de registo. Este processo deve ser repetido para os restantes objetos. Finalmente, recorrendo aos valores registados, a educadora deverá recordar os comprimentos com as crianças, pedir que nomeiem e ordenem o mais comprido, o mais curto e os que não são nem o mais comprido nem o mais curto. Como sugestão de expansão da atividade, propõe-se o recurso a instrumentos de medida não padronizados, como um lápis ou uma palhinha, no sentido de questões como “Quantos lápis mede a janela?”.

Atividade 5 (Grande grupo) – “Vamos voar com a Fada dos Dentes” – Os objetivos da atividade são conhecer a história “Dois-Dois, a Fada dos Dentes” (Ginsburg et al., 2012) e a criança ler um mapa para identificar a localização de objetos. A educadora apresenta e lê a história às crianças, colocando, de seguida, algumas questões de compreensão – o que

aconteceu ao Tiago, como é que explicou o caminho até sua casa e o que é que a Fada fez para encontrar a casa do Tiago. Realça-se o facto de a Fada dos Dentes ter desenhado um mapa com as direções para casa do Tiago, mostrando às crianças o mapa da história, em anexo. Enquanto explora com as crianças o mapa e o caminho traçado, a educadora deverá colocar questões como o ponto de partida, a direção em que a Fada seguiu, o número de ruas por que passou, para que lado virou e como identificou a casa do Tiago.

Atividade 6 (Pequeno grupo) – “Quantas palavras tens tu?” – Nesta atividade, o objetivo é compreender que frases são compostas por palavras e contar o número de palavras presentes numa frase. Para isto, oralmente ou com o apoio de fichas, as crianças contam o número de palavras presentes em frases verbalizadas ou impressas, contando com os dedos ou fazendo corresponder uma ficha a cada palavra. Apesar de um claro realce da Literacia, é também evidente a presença da contagem. Apresentam-se, ainda, enquanto sugestões de expansão, realizar a mesma tarefa sem qualquer suporte visual – a educadora verbaliza uma frase e as crianças terão de contar o número de palavras – ou pedir às crianças para nomearem a primeira e última palavra de uma frase (ordinalidade), com ou sem suporte visual.

Atividade 7 (Grande grupo) – “Como é a nossa sala?” – O objetivo é a criança fazer e utilizar um mapa para identificar e localizar objetos ou pontos da sala. A educadora recorda a noção e função de um mapa e refere que vão desenhar um mapa da sala. Numa folha grande de desenho, a educadora delinea a forma da sala e representa a porta, verbalizando enquanto desenha. Com a participação e sugestões das crianças, representa-se as janelas, áreas e móveis importantes da sala, legendando cada um. Depois de desenhado o mapa, a atividade segue com um jogo – a educadora deverá apontar um ponto no mapa, pedir a uma das crianças para nomear o local assinalado e outra das crianças deverá dirigir-se para lá–, repetindo-o para que todas as crianças possam participar. De seguida, terão de fazer o jogo oposto: uma criança posiciona-se na sala, à sua vontade, e as restantes terão de apontar a localização no mapa. Como sugestões de expansão da atividade, sugere-se: as crianças fazerem, com os pais, um mapa do seu quarto, para apresentarem aos colegas; mostrar um mapa de Portugal, apontar a localização da escola e outros locais de Portugal que as crianças possam conhecer; enumerar mais objetos e elementos da sala para as crianças acrescentarem no mapa; e esconder um objeto ou brinquedo na sala, assinalar no mapa e pedir às crianças para o encontrarem.

5.2.7. Para Casa

Após o segundo dia de atividades da unidade, é enviado, para os pais, o *Dicas para Casa*, com um resumo da obra “Crictor” (Ungerer, 2011) e exemplos de questões sobre a história que os pais poderão colocar – que animal era Crictor e o que é que ele fazia –, com a sugestão de pedir à criança para falar sobre o livro. Tendo em conta o tema trabalhado nesta unidade, propõe-se que, com o apoio dos pais, a criança selecione um objeto ou fotografia (que deverá trazer para a escola) de uma profissão de um familiar ou amigo (como pai, mãe, tio, vizinho) e conversar sobre a mesma ou outras que a criança possa conhecer. Apresenta-se a sugestão de medir as alturas de todos os que vivem com a criança e o respetivo registo e, adicionalmente, ajudar a criança a desenhar o mapa do seu quarto.

No final da unidade, deverá ser enviado para casa o livro “Dois-Dois, a Fada dos Dentes” (Ginsburg et al., 2012).

5.3. Unidade 3

Com o tema “Educação Ambiental”, na unidade 3 são explorados os livros “O Texugo e o Grande Resgate” (Chiew, 2016) e “Sobraram bolinhos” (Ginsburg et al., 2012).

5.3.1. Conteúdos de Matemática

1. Organização e tratamento de dados (tabela): A organização de dados numa tabela permite a classificação, contagem e comparação. Nesta unidade, as crianças utilizam uma tabela de dupla entrada para caracterização das personagens, selecionando, para cada animal, as características listadas que se adequam.
2. Operações (subtração): A subtração pode ser apresentada como *tirar* e *tapar*. Nesta unidade, as crianças trabalham a subtração como *tirar* – por exemplo, começar com 3 objetos e tirar 2. As crianças utilizam a contagem como ferramenta para a representação de histórias de tirar.
3. Divisão em partes iguais: A organização de conjuntos de objetos em partes iguais é uma das estratégias de apresentação dos fundamentos da divisão. Nesta unidade, as crianças ouvem a história “Sobraram bolinhos” e dividem, em partes iguais, diferentes quantidades de bolinhos pelos animais.

5.3.2. Conteúdos de Literacia

1. Conhecimento do impresso: Nesta unidade é realizada a leitura dos livros “O Texugo e o Grande Resgate” e “Sobraram bolinhos”. São também introduzidas outras formas de material escrito: uma tabela de dupla entrada com adjetivos que as crianças vão ter de

preencher; e um folheto com a letra de uma música, em formato de estrofes, que vai ser apresentada às crianças no momento da aprendizagem de uma canção.

2. Competências narrativas: Nesta unidade, é pedido às crianças para nomearem e caracterizarem personagens do livro “O Texugo e o Grande Resgate”, recontarem acontecimentos da história e identificarem soluções para a resolução de um problema apresentado na história, através de um diálogo entre o grupo de crianças e a educadora.
3. Vocabulário: Nesta unidade, pretende-se explorar com as crianças um conjunto de adjetivos no âmbito da caracterização das personagens do livro com recurso a uma tabela de dupla entrada. Pretende-se ainda expandir o vocabulário relacionado com a fauna e a flora através de um conjunto de cartões de imagens que as crianças têm de nomear numa tarefa de supressão da sílaba.
4. Consciência fonológica: A manipulação silábica permite desenvolver a capacidade de reflexão sobre os sons das palavras, nomeadamente a consciência silábica. Nesta unidade, recorrendo a um conjunto de cartões com imagens alusivas à fauna e à flora é pedido às crianças para nomearem a sílaba inicial dos nomes das imagens, de seguida suprimirem essa sílaba inicial, e, finalmente, dizerem qual a palavra formada após eliminação dessa primeira sílaba.

5.3.3. *Objetivos de Matemática*

Quadro 5

Objetivos da Unidade 3

Conteúdo	Objetivo
Organização e tratamento de dados	Utilizar tabelas para organizar e interpretar informação de modo a dar resposta às questões colocadas.
Operações (subtração)	Compreender o conceito de subtração e ser capaz de o aplicar.
Divisão em partes iguais	Dividir pequenas quantidades de objetos em partes iguais.
Vocabulário matemático	Compreender e utilizar os termos <i>subtrair</i> , <i>tirar</i> , <i>quantos ficam</i> para descrever situações de subtração.

5.3.4. *Livros*

O livro “O Texugo e o Grande Resgate”, de Suzanne Chiew (2016), conta a história do Texugo e dos seus amigos – o Rato, o Ouriço, o Coelho, o Pássaro e a Toupeira –, à medida que vão encontrando diversos materiais – uma corda, um cesto e um pano – e reutilizando-os para, respetivamente, um estendal, uma cabana e um pano (a repartir por três

animais). Enquanto alguns amigos decidiam como partilhar o pano e o Texugo sugere que dividam em partes iguais, todos se juntaram para ajudar a Toupeira que estava presa no cimo da árvore. Com a corda, o cesto e o pano, constroem um balão para voar e salvar a Toupeira. Esta obra remete para o tema da “Educação Ambiental” e a importância da reutilização. Pela sugestão do Texugo de divisão do pano em partes iguais, este livro remete para a segunda história da unidade.

O segundo livro, “Sobraram bolinhos” (Ginsburg et al., 2012), apresenta dois irmãos que utilizavam os queques que a mãe não vendia para distribuir igualmente pelos animais que encontravam durante os seus passeios – dividindo, por exemplo, quatro queques por quatro esquilos, seis queques por três pombos, entre outros.

5.3.5. Cronograma

No quadro abaixo, apresenta-se a organização das atividades por área e pelas quatro sessões da unidade.

Quadro 6

Cronograma de Atividades da Unidade 3

Atividades	Matemática	Literacia	1 ^a		2 ^a	
			semana		semana	
			1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
			dia	dia	dia	dia
O Texugo e o Grande Resgate		×	×			
Descreve-me!	×	×	×			
Para cada problema, há uma solução!		×		×		
Histórias de tirar	×			×		
Sobraram bolinhos!	×	×			×	
Dividir em partes iguais	×				×	
A família Galinácea!	×	×				×
Palavra mistério		×				×

5.3.6. Descrição das atividades com conteúdo matemático

Ao longo de quatro sessões, a unidade 3 apresenta oito atividades – quatro em grande grupo e quatro em pequeno grupo. Apresentam-se, de seguida, sete atividades: a atividade de leitura do livro da unidade e seis atividades que integram conteúdos matemáticos na concretização e/ou nas sugestões de expansão.

Atividade 1 (Grande grupo) – “O Texugo e o Grande Resgate” – O objetivo da atividade é a criança conhecer a história. A educadora apresenta e lê o livro às crianças.

Atividade 2 (Pequeno grupo) – “Descreve-me!” – Esta atividade integra as áreas de Literacia e Matemática e pretende-se que a criança nomeie e caracterize, com recurso a

adjetivos, as personagens da história e que utilize uma tabela de dupla entrada. As crianças deverão nomear as personagens e adjetivos que as caracterizam, com base na história, e a educadora deverá, de seguida, apresentar a tabela em anexo (anexo 1 da unidade 3), introduzindo a noção de linha e coluna. Com os adjetivos da tabela, a educadora deve, com as crianças, percorrer a coluna de cada personagem, deixando as crianças decidir se o adjetivo em questão se adequa a determinada personagem. Assinala-se com uma cruz sempre que um adjetivo seja adequado. Deve, de seguida, escrever-se, nas células em branco, alguns dos adjetivos que as crianças nomearam inicialmente e repetir o processo de preenchimento da tabela, encorajando, sempre que possível, as crianças a justificarem as suas respostas. Enquanto sugestão de expansão da atividade, sugere-se pedir às crianças para contarem o número de vezes que utilizaram determinado adjetivo para caracterizar as personagens (orientação por linha) ou, pelo contrário, o número de adjetivos selecionados por personagem (orientação por coluna).

Atividade 4 (Pequeno grupo) – “Histórias de tirar” – Esta atividade tem como objetivos a criança compreender e aplicar o conceito de subtração; e compreender e utilizar os termos “subtrair”, “tirar” e “quantos ficam” para descrever situações de subtração. A educadora explica às crianças que vão ouvir e resolver algumas histórias de subtração de bolinhos, acerca do Texugo e dos seus amigos e, à vez, cada criança deverá ter oportunidade de ouvir uma história e utilizar as fichas para responder à pergunta. À medida que se avança na atividade, aumenta a complexidade da tarefa – inicia-se com instruções e demonstração da resolução, por parte da educadora e, progressivamente, retira-se a demonstração e as instruções. Finalmente, cada criança deverá inventar uma história de subtração, enquanto os seus colegas devem ilustrá-la e resolvê-la. Enquanto sugestão de expansão e de trabalho de conteúdos relacionados, sugere-se a construção de um gráfico de barras, como o exemplo apresentado no guião da unidade, que represente os animais, na base, e o número de bolinhos, nas barras – com base nas histórias da atividade, as crianças devem representar, na barra de cada animal, o número de bolinhos que recebeu, pintando um quadrado por cada bolinho.

Atividade 5 (Grande grupo) – “Sobraram bolinhos!” – O objetivo da atividade é as crianças conhecerem a história. Relembrando que, no livro “O Texugo e o Grande Resgate”, o Texugo sugere dividir o pano em três partes iguais, a educadora apresenta e lê a história “Sobraram bolinhos”, que falará, também, de divisão em partes iguais.

Atividade 6 (Pequeno grupo) – “Dividir em partes iguais” – A atividade tem como objetivo dividir em partes iguais pequenas quantidades de objetos. Com base na história

“Sobraram bolinhos”, a educadora apresenta a uma criança de cada vez uma situação de divisão. A criança, com recortes dos animais e dos bolinhos, terá de pegar no número correto de recortes e dividir os bolinhos, um de cada vez, para assegurar de que está a distribuir igualmente pelos animais, introduzindo-se, ainda, a noção de resto da divisão. Cada criança deverá, ainda, ter oportunidade de criar a sua própria história de divisão em partes iguais. Para expansão da atividade, sugere-se aumentar o número de bolos e personagens; encorajar a criança a resolver a divisão sem suporte visual; e desafiar as crianças a desenhar, numa folha dividida em três secções, as suas próprias histórias de divisão – na primeira secção o número de bolos a ser dividido, na segunda por quem vão ser divididos e na terceira o número de bolos que cada animal irá receber.

Atividade 7 (Grande grupo) – “A família Galinácea!” – O objetivo da atividade é a criança aprender e ser capaz de cantar o refrão da música. A educadora apresenta a canção “O Galo Badalo, a Galinha Balbina, o Pinto Jacinto e o Perú Glu-Glu”, de José Barata-Moura, e reproduz algumas vezes, permitindo que as crianças se familiarizem com a música. De seguida, deverá ajudar as crianças a aprender o refrão, começando por ensinar os nomes dos animais e acelerando, progressivamente, até atingir o ritmo da música ou até onde as crianças conseguirem acompanhar. Devem, depois, tentar cantar o refrão com acompanhamento da música e a educadora deverá seguir e apontar a entrada de cada estrofe e do refrão com o folheto da letra da música, em anexo. Depois de repetir algumas vezes a tarefa, as crianças poderão sugerir alguns movimentos para introduzir durante a canção. Para expansão da atividade, sugere-se dividir as crianças em quatro grupos (um por cada animal) e cada grupo deverá ter um movimento definido (por exemplo, o grupo do Galo Badalo andar pela sala com a mão na testa como se fosse uma crista) para realizar durante a estrofe respetiva, cantando todos juntos o refrão da música.

Atividade 8 (Pequeno grupo) – “Palavra mistério” – Esta atividade tem como objetivo nomear imagens, completar palavras cuja primeira sílaba foi suprimida, nomear a sílaba suprimida e fazer a supressão da primeira sílaba. Para isto, utilizam-se cartões com imagens para as crianças adivinharem qual a palavra verbalizada pela educadora, com a supressão da primeira sílaba. Enquanto sugestão de expansão da atividade, sugere-se, em vez de a educadora suprimir a primeira sílaba, apresentar o número de sílabas da palavra – por exemplo, referir que escolheu uma palavra com quatro sílabas –, incentivando, assim, a contagem por parte das crianças.

5.3.7. Para Casa

O *Dicas para Casa* da unidade 3 conta com um resumo do livro “O Texugo e o Grande Resgate” (Chiew, 2016) e com algumas questões para a criança – nomear os animais que aparecem na história, os objetos que encontraram na floresta e como é que os amigos salvaram a Toupeira. Tal como o Texugo e os amigos reutilizaram materiais, sugere-se aos pais ajudar a criança a procurar materiais, em casa, que possam reaproveitar para construir um instrumento musical – como dois paus/lápis e uma caixa, ou pedras pequenas/arroz dentro de um copo de iogurte. Uma vez que na segunda semana da unidade será trabalhada uma canção, apresenta-se a sugestão de pesquisar músicas de José Barata Moura e o desafio de aprenderem a letra com as crianças e divertirem-se a cantar.

No final da unidade, deve ser enviado para casa o livro “Sobraram bolinhos” (Ginsburg et al., 2012).

Reflexões finais

No âmbito do pedido de um grupo de educadoras de infância do Agrupamento de Escolas de Gaia Nascente, fruto da colaboração com a Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto, desenvolveram-se três unidades de atividades como contributo para um programa integrado nos domínios da Literacia e Numeracia.

Uma das particularidades do presente trabalho, que lhe confere alguma originalidade, é o esforço feito na integração dos conteúdos de Literacia e Matemática, dois domínios centrais da aprendizagem que, tradicionalmente, são trabalhados de forma independente. O desafio foi a integração das áreas e, dentro de cada unidade, criar alguma congruência. Assim, tentou assegurar-se que, por um lado, os conteúdos se adequavam ao tema e, por outro, que havia alguma ligação entre Matemática e Literacia. Em muitos casos, contudo, esta integração ocorreu naturalmente. A título de exemplo, a atividade “Histórias de tirar”, da unidade 3, foca a resolução de problemas pela subtração. O vocabulário matemático associado à tarefa e a esta operação, que constitui um dos objetivos da atividade, é uma componente importante da Literacia, pelo que a atividade engloba, evidentemente, conteúdos de ambas as áreas.

Um segundo aspeto a salientar foi o cuidado em assegurar a planificação de atividades para grande e pequeno grupo. Esta opção, que se pretendeu implementar de uma forma equilibrada, garantindo uma frequência idêntica das atividades de cada tipo, é fundamental para uma prática educativa de qualidade, já que possibilita a partilha de conhecimentos, competências e um contacto mais individualizado do educador com as crianças.

Um dos grandes desafios do presente trabalho foi, também, a seleção de temas relevantes e do interesse das crianças e a consequente pesquisa de livros apropriados ao tema e à idade. Para dar resposta a este desafio, foram realizadas várias pesquisas e visitas a livrarias para procura de livros. Esta dificuldade não se aplicou aos livros centrados em conteúdos matemáticos, uma vez que foram selecionados do programa *Brincando com a Matemática* (Ginsburg et al., 2012). Para além disto, uma vez que é importante ter em conta as competências de idade pré-escolar, tentámos assegurar que as atividades iam de encontro às competências das crianças. O ajustamento dos temas, dos livros e a adequação

desenvolvimental pareceram-nos essenciais para garantir a qualidade da intervenção, no sentido do envolvimento e interesse das crianças pelas atividades propostas.

O presente trabalho teve algumas limitações, entre as quais a mais importante referente à impossibilidade de implementação da intervenção devido à situação pandémica de COVID-19. Este projeto estava pensado numa lógica de investigação-ação: construir o programa de acordo com o pedido das educadoras, implementar, realizar a avaliação e reflexão do projeto. Contudo, nada disto foi possível devido à pandemia. A partir de dada altura, foi impossibilitada a presença no contexto, o que inviabilizou a participação das educadoras, não sendo possível, tanto como seria desejado, esta colaboração.

Enquanto perspetiva para o futuro, de modo a dar resposta ao pedido do contexto, propõe-se a finalização do programa, construindo novas unidades alinhadas com as três já realizadas, e a sua implementação.

A avaliação é parte integrante de qualquer intervenção, que, neste caso, não foi incluída nem tão pouco a implementação foi realizada. Importa, neste sentido, referir alguns aspetos que poderiam ser tomados em conta para uma avaliação adequada desta intervenção, avaliação essa que seria importante quer para validar a intervenção, quer para monitorizar as aprendizagens feitas pelas crianças. Esta avaliação poderia ser realizada através das educadoras, obtendo o seu *feedback* acerca das atividades e receptividade das mesmas pelas crianças, e/ou uma avaliação direta da competência da criança sobre os conteúdos administrados recorrendo a uma prova de conhecimento matemático, a selecionar de entre os instrumentos existentes. Adicionalmente, acreditamos que seria ainda relevante ter em conta a perspetiva da criança, uma vez que ela é o centro do processo de aprendizagem. Assim, poderia ser interessante questionar a criança e obter a sua perspetiva acerca da implementação das atividades, as aprendizagens realizadas e eventuais dificuldades, inculindo-lhe, deste modo, um papel ativo no seu processo educativo (Direção-Geral da Educação, 2016).

Referências Bibliográficas

- Abreu-Lima, I., Coelho, V., Lobo, C., Castro, C., Gomes, V., & Monteiro, A. F. (2012). Promoção da competência matemática pré-escolar: Resultados de um programa de intervenção. In L. Mata, F. Peixoto, J. Morgado, J. C. Silva, & V. Monteiro (Eds.), *Educação, aprendizagem e desenvolvimento: Olhares contemporâneos através da investigação e da prática: actas* (pp. 1547-1561).
- Aubrey, C. (1993). An investigation of the mathematical knowledge and competencies which young children bring into school. *British Education Research Journal*, 19(1), 27-41. <https://doi.org/10.1080/0141192930190103>
- Bairrão, J. (1998). O que é a qualidade em educação pré-escolar: Alguns resultados acerca da qualidade de educação pré-escolar em Portugal. In J. Bairrão, L. Katz, M. I. Silva, & T. Vasconcelos (Eds.), *Qualidade e projeto na educação pré-escolar* (pp. 41-88).
- Balfanz, R., Ginsburg, H. P., & Greenes, C. (2003). The “Big Math for Little Kids”: Early childhood mathematics program. *Teaching Children Mathematics*, 9(5), 264-268. <https://www.jstor.org/stable/41198149>
- Chiew, S. (2016). *O texugo e o grande resgate*. Minutos de Leitura.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2011). Early childhood mathematics intervention. *Science*, 333, 968-970. <https://doi.org/10.1126/science.1204537>
- Decreto-Lei n.º 54/2018 de 6 de julho. *Diário da República*: I Série, nº 129, Presidência do Conselho de Ministros.
- Despacho n.º 12530/2018 de 28 de dezembro. *Diário da República*: II Série, n.º 250, Educação – Gabinete do Secretário de Estado da Educação. Lisboa.
- Despacho n.º 6173/2016 de 10 de maio. *Diário da República*: II Série, n.º 90, Presidência do Conselho de Ministros e Educação - Gabinetes da Secretária de Estado para a Cidadania e a Igualdade e do Secretário de Estado da Educação. Lisboa.
- Dickinson, D. K., & Tabors, P. O. (2002). Fostering language and literacy in classrooms and homes. *Young Children*, 57(2), 10-17.
- Direção-Geral da Educação. (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Ministério da Educação. Disponível em <http://www.dge.mec.pt/ocepe/>
- Doig, B., McCrae, B., & Rowe, K. (2003). *A good start to numeracy: Effective numeracy strategies from research and practice in early childhood*. Australian Council for

<http://dysgu.cymru.gov.uk/docs/learningwales/publications/03goodstarten.pdf>

- Epstein, J. L., & Sanders, M. G. (2006). Prospects for change: Preparing educators for school, family, and community partnerships. *Peabody Journal of Education*, 81(2), 81-120. https://doi.org/10.1207/S15327930pje8102_5
- Ertle, B., Ginsburg, H. P., Cordero, M., Curran, T., Manlapig, L., & Morgenlander, M. (2008). The essence of early childhood mathematics education and the professional development needed to support it. In A. Dowker & G. Phye (Eds.), *Mathematical difficulties: Psychology and intervention* (1st ed., pp. 59-83). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012373629-1.50006-X>
- Fox, L., Carta, J., Strain, P. S., Dunlap, G., & Hemmeter, M. L. (2010). Response to intervention and the pyramid model. *Infants & Young Children*, 23(1), 3-13. <https://doi.org/10.1097/IYC.0b013e3181c816e2>
- Ginsburg, H. P., & Golbeck, S. L. (2004). Thoughts on the future of research on mathematics and science learning and education. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 190–200. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.013>
- Ginsburg, H. P., Greenes, C., & Balfanz, R. (2003). *Big Math for Little Kids*. Dale Seymour Publications.
- Ginsburg, H., Greenes, C., Balfanz, R., & Macedo Pinto, I. (2012). *Brincando com a matemática: 4 Anos: Programa de desenvolvimento de competências matemáticas em idade pré-escolar: Versão portuguesa*. Universidade do Porto. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação.
- Ginsburg, H. P., Lee, J. S., & Boyd, J. S. (2008). Mathematics education for young children: What it is and how to promote it. *Social Policy Report*, 22(1), 1–24. <https://doi.org/10.1002/j.2379-3988.2008.tb00054.x>
- Greenes, C., Ginsburg, H. P., & Balfanz, R. (2004). Big math for little kids. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 159–166. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.010>
- Griffin, S. (2004). Building number sense with number worlds: A mathematics program for young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 173-180. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.012>
- Hunting, R. P. (2003). Part-whole number knowledge in preschool children. *The Journal of Mathematical Behavior*, 22(3), 217–235. [https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(03\)00021-X](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(03)00021-X)

- Lei n.º 5/1997 de 10 de fevereiro. *Diário da República*: I Série-A, n.º 34, Assembleia da República. Lisboa.
- Mejuto, E. (2010). *A casa da mosca fosca*. Kalandraka.
- Morgenlander, M., & Manlapig, L. (2006, April 9). *Big Math for Little Kids workshops: Background and content*. Annual meeting of the American Education Research Association, São Francisco.
- National Association for the Education of Young Children & National Council of Teachers of Mathematics (2002). *Early childhood mathematics: Promoting good beginnings*. National Association for the Education of Young Children. <https://www.naeyc.org/sites/default/files/globally-shared/downloads/PDFs/resources/position-statements/psmath.pdf>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics (Ed.).
- Paradise, R. (2017). ¿Cómo educan los indígenas a sus hijos? El cómo y el por qué del aprendizaje en la familia y en la comunidad. In S. Frisancho, M. Moreno, P. Ruiz & V. Zavala (Eds.), *Aprendizaje, cultura y desarrollo, Una aproximación interdisciplinaria* (pp. 41-58). Fondo Editorial PUCP.
- Piaget, J. (1952). *The child's conception of number*. Routledge and Kegan Paul.
- Piaget, J. (1964). Cognitive development in children: Development and learning. *Journal of Research in Science Training*, 2, 176–186. <https://doi.org/10.1002/tea.3660020306>
- Piaget, J., Grize, J.-B., Szeminska, A., & Bang, V. (1977). *Epistemology and psychology of functions*. D. Reidel Publishing Company. <https://doi.org/10.1007/978-94-010-9321-7>
- Pinto, A., Grande, C., Macedo Pinto, I., Cadima, J., Mata, M. L., Pimentel, J. S., & Marinho, S. (2014a). *Caracterização dos contextos de educação pré-escolar: inquérito extensivo: relatório final*. ISPA - Instituto Universitário de Ciências Psicológicas, Sociais e da Vida. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto.
- Pinto, A., Grande, C., Macedo Pinto, I., Cadima, J., Mata, M. L., & Marinho, S. (2014b). *Estudo de avaliação das orientações curriculares e da qualidade na educação pré-escolar: estudos de caso: relatório final*. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto. ISPA - Instituto Universitário de Ciências Psicológicas, Sociais e da Vida.
- Presser, A., Clements, M., Ginsburg, H. P., & Ertle, B. (2015). Big Math for Little Kids: The

- effectiveness of a preschool and kindergarten mathematics curriculum. *Early Education and Development*, 26(3), 399–426. <https://doi.org/10.1080/10409289.2015.994451>
- Quevedo, M. M. (2017). El desarrollo de la matemática informal en los niños. *Revista de Investigación en Psicología*, 20(2), 423–430. <http://dx.doi.org/10.15381/rinvp.v20i2.14051>
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2004). Building blocks for early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 181–189. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.014>
- Schaffer, H. R. (2003). The child as apprentice: Vygotsky's theory of socio-cognitive development, In Schaffer, H. R. (Ed.), *Introducing child psychology* (pp. 194–219). Blackwell Publishing.
- Sénéchal, M., Pagan, S., Lever, R., & Oullette, G. P. (2008). Relations among the frequency of shared reading and 4-year-old children's vocabulary, morphological and syntax comprehension, and narrative skills. *Early Education and Development*, 19(1), 27–44. <https://doi.org/10.1080/10409280701838710>
- Seo, K., & Ginsburg, H. (2004). What is developmentally appropriate in early childhood mathematics education? In D. H. Clements, J. Sarama, & A.-M. DiBiase (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (pp. 91–104). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Ungerer, T. (2011). *CriCTOR*. Kalandraka.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman (Eds.). Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1986). *Thought and language*. A. Kozulin (Ed.). MIT Press.
- Wang, A. H., Firmender, J. M., Power, J. R., & Byrnes, J. P. (2016). Understanding the program effectiveness of early mathematics interventions for prekindergarten and kindergarten environments: A meta-analytic review. *Early Education and Development*, 27(5), 692–713. <https://doi.org/10.1080/10409289.2016.1116343>
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89–100. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>
- Young-Loveridge, J. M. (2004). Effects on early numeracy of a program using number books and games. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 82–98.

<https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.001>