

EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO

Desenvolver o Sentido de Número no Pré-Escolar

Adriana Pires

Universidade do Algarve

adrianapires1991@hotmail.com

Helena Colaço

Universidade do Algarve

lena.colaco@hotmail.com

Maria Helena Horta

Universidade do Algarve

hhorta@ualg.pt

C. Miguel Ribeiro

Universidade do Algarve / Centro de Investigação sobre os
Espaços e as Organizações, Escola Superior de Educação e
Comunicação

cmribeiro@ualg.pt

Resumo

O sentido de número é um dos temas centrais no conhecimento matemático dos alunos ao longo da escolaridade, daí que deva assumir um papel central nos primeiros anos. Apenas com um sentido de número bem desenvolvido será possível criar as bases para que as crianças aprendam matemática com compreensão. Essas aprendizagens relacionam-se fortemente com o conhecimento do professor, sendo que um amplo, sólido e relacional conhecimento do conteúdo fundamenta abordagens matematicamente potentes, envolvendo diferentes contextos e representações. Neste texto discutimos alguns aspetos do conhecimento do professor relativamente ao sentido de número, bem como apresentamos e discutimos um conjunto de tarefas que têm como objetivo matemático específico desenvolver esta noção nas crianças na educação pré-escolar.

Palavras-chave: Educação pré-escolar; sentido de número; competências numéricas; conhecimento do professor.

Abstract

Number sense is one of the core topics in student's mathematical knowledge along schooling and thus it should take a major role in early years. Only with a well-developed number sense it would be possible the elaboration of the foundation for children to learn mathematics with understanding. Such learning is strongly related with teachers' knowledge. An ampler and relational content knowledge is perceived of essential importance for the development of mathematically powerful approaches, involving different contexts and representations. This paper discusses some aspects of kindergarten teachers' knowledge concerning number sense and for such we present and discuss a set (sequence) of tasks associated with the mathematical goal of developing number sense since kindergarten.

Keywords: Kindergarten, number sense, numerical skills, teachers' knowledge.

Introdução

Um dos temas considerados essenciais nos primeiros anos, tanto nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar [OCEPE] (Ministério da Educação, 1997) como no Programa de Matemática do Ensino Básico [PMEB] (Ponte, et al., 2007) concerne o (desenvolvimento do) sentido de número, considerando-o como um dos temas sustentadores de aprendizagens futuras. Na educação pré-escolar, assumindo-se esta como uma etapa fundamental da formação do indivíduo, o desenvolvimento do sentido de número deverá ser (também) assumido como um aspeto essencial, por forma a permitir às crianças a vivência de experiências matemáticas significativas, que lhes permitam sustentar o desenvolvimento (progressivo) da noção e sentido de número para que possam ir criando uma efetiva compreensão do sistema de numeração, o que possibilitará a realização, com efetivo significado de, entre outros: operações, de cálculo mental e ainda a resolução de problemas no seu dia a dia.

Para a preparação e implementação de tarefas desafiadoras (no âmbito da matemática ou de qualquer outra área de conteúdo/domínio), o conhecimento que o professor detém, ou assume deter, tem uma importância fundamental (e.g., Charalambous, 2008; Ribeiro e Carrillo, 2011). Esta relação

imbrincada entre o conhecimento do professor e as oportunidades de aprender que faculta às crianças, encontram-se, ainda mais, patentes na educação pré-escolar onde os temas (matemáticos) deverão ser abordados também numa perspetiva lúdica, tornando ainda mais complexo o papel do educador, quando comparado com o dos professores das etapas educativas seguintes. Além disso, os primeiros anos são essenciais nas aprendizagens matemáticas das crianças/alunos pois é aí que se sustentam as bases do seu conhecimento, pelo que, do conhecimento do professor²⁶ do pré-escolar devem fazer parte, pelo menos, os conteúdos a serem abordados também no 1.º ciclo do ensino básico (conhecimento no horizonte – no sentido referido por Jakobsen, Thames, Ribeiro e Delaney, 2012), para que estes continuem, ao longo do tempo, a fazer sentido para as crianças, evitando-se possíveis dificuldades e confusões. A par de tudo isto, é fundamental que o professor tenha conhecimento do que deve ser abordado num determinado tema matemático, que conheça e compreenda os conteúdos, por forma a conseguir interpretar os raciocínios das crianças e esclarecer-lhes eventuais dúvidas, permitindo-lhes, assim, preparar tarefas (jogos) desafiadoras, tendo sempre em consideração a sua faixa etária.

Este texto emerge das discussões e reflexões ocorridas no âmbito de uma das unidades curriculares do mestrado em educação pré-escolar, que tinha como foco o desenvolvimento do conhecimento do professor na educação pré-escolar no âmbito da matemática – considerando essencial o conhecimento do conteúdo, no sentido de conhecerem os porquês associados aos diferentes temas e tópicos, de modo a poderem preparar e implementar tarefas que sejam desafiadoras e significativas para as crianças. Conjugando alguns aspetos do conhecimento do professor relativo ao sentido de número – tanto na dimensão do conhecimento matemático como do conhecimento didático – iremos apresentar e discutir algumas propostas de tarefas para abordar noções matemáticas associadas ao desenvolvimento do sentido de número na educação pré-escolar, através da composição e da decomposição do número dez em diferentes contextos e utilizando diversas representações. É pertinente focar este objetivo matemático, dado que o número dez é considerado um número de referência, o que ajuda as crianças a desenvolverem o seu conceito de número através do estabelecimento de relações entre eles. No entanto, para que as crianças desenvolvam verdadeiramente o seu sentido de número, é fundamental que saibam não apenas escrever os numerais, recorrer à contagem de objetos ou reconhecer quantidades num determinado conjunto, mas também que compreendam, entre outros, o que indicam os numerais e conheçam as diferentes formas de os poderem representar e visualizar. Começamos por referir alguns apontamentos teóricos sobre o sentido de número, incidindo no que consiste e nas competências matemáticas associadas ao seu desenvolvimento, referindo, posteriormente, alguns aspetos do conhecimento do professor sobre esta temática. Segue-se um enquadramento do tema matemático em estudo nas OCEPE (Ministério da Educação, 1997) e no PMEB (Ponte, et al., 2007). Expomos, também, uma sequência de tarefas relacionada com o foco de discussão nos conhecimentos da competência do professor para poder relacionar os conteúdos matemáticos explorados nas tarefas com outros conteúdos e terminamos com algumas reflexões associadas à realização do trabalho em si e que nos permitiram, também, contribuir para passar a encarar a efetiva importância da matemática na educação pré-escolar, como base sustentadora das aprendizagens futuras das crianças.

²⁶ Assumimos, aqui, que professor de Matemática é todo aquele ao qual lhe cumpre abordar temas especificamente relacionados com esta área, daí que incluíamos os professores da educação pré-escolar (comumente denominados de educadores de infância), os do 1.º ciclo do ensino básico e todos os outros que tenham obtido uma licenciatura em matemática (para o ensino, ou equivalente).

Sentido de número e conhecimento do professor

O sentido de número é entendido, segundo Castro e Rodrigues (2008, p. 11), como a compreensão global e flexível dos números e das operações, com o intuito de compreender os números e as suas relações e desenvolver estratégias úteis e eficazes para cada um os utilizar no seu dia-a-dia. É importante ter em consideração que, na educação pré-escolar, as crianças vão construindo o sentido de número com base nas suas experiências, que envolvem (devem envolver) o conceito intuitivo de número e das relações numéricas (Ponte & Serrazina, 2004).

As crianças revelam desde cedo tendência para contar objetos do seu quotidiano, desde o número de rebuçados que comem ao número de degraus que sobem, e é através da repetição dessas experiências no processo de contagem que aprendem muitos dos conceitos numéricos fundamentais (NCTM, 2007, p. 91). No entanto, para que sejam capazes de representar a mesma quantidade de diferentes formas, de compreender como é que as operações transformam as quantidades (os números) e de desenvolverem estratégias de cálculo que as ajudem a resolver problemas, é necessário que se envolvam em situações de aprendizagem que abarquem diversos contextos que permitam desenvolver o sentido de número.

Existe uma série de aquisições a serem feitas pelas crianças, associadas à construção do conceito de número. Para que essas aquisições sejam efetuadas, de forma efetivamente profícua, ao professor cumpre definir e propor situações de aprendizagem que envolvam, entre outros e segundo Ponte e Serrazina (2004, p. 139): (i) a classificação, pois quanto ao número a criança pode começar por associar o número 5 à sua idade, mas com o alargar das suas experiências terá de associá-lo necessariamente como uma característica de todos os conjuntos com 5 elementos, independentemente dos tipos de elementos considerados, pois só assim poderá desenvolver um adequado conhecimento sobre números e quantidades; (ii) a ordenação dos números por ordem crescente e decrescente, pois se as crianças não conhecerem que o 5 vem depois do 4 e antes do 6, faz pouco sentido o conhecimento do 5; (iii) a sequenciação (sequência verbal dos números), em que numa fase inicial as crianças começam por formar uma sequência verbal ascendente em que as palavras estão ligadas entre si e só progressivamente as palavras se vão separando; (iv) a correspondência termo a termo, em que se estabelece uma relação biunívoca entre o conjunto dos objetos a contar e os elementos da sequência numérica; e (v) a inclusão hierárquica, em que a criança deve compreender que qualquer número contém os anteriores.

Para desenvolver o seu sentido de número, a criança necessita, portanto, de adquirir competências numéricas, nomeadamente: a contagem oral; a contagem de objetos; o estabelecimento de relações numéricas; ler e escrever algarismos de um só dígito. A contagem oral surge nos primeiros anos de vida e consiste em recitar a sequência da contagem, sendo reveladora de outras competências básicas, tais como as que referem Castro e Rodrigues (2008, p. 16): o conhecimento da sequência dos números com um só dígito; conhecimento das irregularidades entre 10 e 20; compreensão que o nove implica transição; termos de transição para uma nova série; regras para gerar uma nova série. No contexto de jardim de infância são várias as situações de aprendizagem que podem incluir a contagem oral, como os jogos, as cantigas, as lengalengas ou as histórias.

Relativamente à contagem de objetos, é essencial que o professor detenha um conhecimento relativo a, entre outros, de que a cada objeto corresponde apenas e só um termo na contagem; de não poderem ser repetidos objetos e de todos terem de ser considerados; a noção de cardinalidade

de uma sequência de conjunto, considerando a inclusão do anterior no seguinte e que essa cardinalidade é uma propriedade do conjunto e não depende, portanto, da ordem pela qual os objetos são contados. Este conhecimento considerado elementar permitirá ao professor preparar e implementar tarefas/jogos de contagens que possam sustentar os princípios básicos do sentido de número, cumprindo-lhe desenvolver também o conhecimento das crianças, de modo a que estas tenham uma noção geral de número, de quantidade e dos princípios do sistema de numeração (ainda que não necessariamente de forma explícita) que lhes permita, entre outros, efetuar uma contagem decrescente de objetos e considerar, não apenas o conseqüente, mas também o antecedente de várias quantidades/números.

Seguindo o que referem Fosnot e Dolk (2001), consideramos de suprema importância proporcionar às crianças múltiplas e diversificadas experiências com recurso a diversos tipos de materiais (estruturados ou não) de modo a facilitar o estabelecimento de relações numéricas, que lhes permitam desenvolver composições e decomposições numéricas, desenvolvendo dessa forma uma capacidade intrínseca de efetuar relações e, em particular, relações numéricas – essas composições e decomposições encontram-se, também na génese de um completo entendimento do sistema de numeração que permitirá uma compreensão das propriedades e processos associados, por exemplo, à utilização de um algoritmo para subtrair (e.g., Martins e Ribeiro, 2013). Associado à construção de relações numéricas surge o *subitizing*, considerado um aspeto importante no desenvolvimento do sentido de número, porque permite a construção de relações mentais entre números (Castro & Rodrigues, 2008, p. 22). Como base para o estabelecimento de relações numéricas, as quantidades de 5 e de 10 assumem-se como quantidades de referência, devendo ser dada primazia à exploração da noção de quantidade, mais do que da representação dessa quantidade recorrendo à simbologia convencional, uma vez que, tal como referem Castro e Rodrigues (2008), a utilização da simbologia convencional (algarismos) surge com o tempo. Assim sendo, é natural que durante o desenvolvimento do sentido de número, a criança recorra a objetos, aos dedos das suas mãos ou ainda a representações pictográficas para indicar uma determinada quantidade. Cabe ao professor dar-lhe a conhecer várias formas de representação de uma determinada quantidade (incluindo a sua representação numérica), nomeadamente os algarismos, de modo a possibilitar que as crianças, no seu trabalho com os números, possam ir, progressivamente, desenvolvendo a flexibilidade de pensamento sobre os números – o que se constitui como uma característica fundamental do sentido de número (NCTM, 2007, p. 92).

É de realçar também que, para além do conhecimento que cumpre ao professor sobre os conteúdos matemáticos – em termos do conhecimento do conteúdo – (ou de outra área/domínio) a abordar com as crianças, cumpre-lhe, ainda, obviamente, deter um conhecimento que lhe permita selecionar, explorar e sequenciar, de forma compreensiva e matematicamente produtiva, os diversos recursos, exemplos e tarefas de modo a permitir responder às necessidades e dificuldades das crianças, para que as tarefas que propõe tenham significado para os alunos e permitam o desenvolvimento do seu conhecimento matemático (de igual forma para as outras áreas de conteúdo/domínios). Assim, o conhecimento do professor assume uma importância central na e para a preparação e implementação de tarefas matematicamente ricas (e.g., Stein et al., 2000) e que permitem desenvolver um conhecimento matemático sustentado nas crianças/alunos. Qualquer que seja o tema matemático a abordar, ao professor, fundamentalmente na educação pré-escolar, cumpre, entre outros: um conhecimento matemático especificamente associado a cada um dos temas que pretende abordar e relativo à(s) diferente(s) forma(s) como estes se podem relacionar; conhecer o que as crianças sabem antes de implementar uma tarefa, de modo a que esta seja desafiadora, interessante e que esteja associada ao lúdico com significado matemático (conhecer o contexto

específico das salas/grupos de crianças); ser capaz de dar respostas às dúvidas e dificuldades das crianças, tornando possível o seu esclarecimento de forma clara; utilizar uma linguagem matematicamente correta e ao mesmo tempo adequada ao contexto (ter em atenção a importância de não efetuar generalizações locais que contradizem as globais – e.g., nunca podemos retirar uma quantidade superior à que temos); compreender os diferentes raciocínios das crianças; prever possíveis respostas e dificuldades/facilidades das crianças numa determinada atividade, encontrando alternativas para que estas as consigam ultrapassar.

Por outro lado, o professor na educação pré-escolar deverá conhecer os objetivos gerais e específicos presentes no PMEB, para além dos que se encontram explícitos (e implícitos) nas OCEPE, definidos para cada um dos temas e tópicos matemáticos e, ainda, algumas das possíveis formas como estes temas e tópicos se relacionam entre si e se poderão relacionar com outros dentro do mesmo domínio e com outros domínios, aludindo à trans e interdisciplinaridade. Concretamente no que concerne ao sentido de número é importante, também, que o professor tenha em consideração de que este é muito mais do que escrever os numerais, contar uma quantidade de objetos ou reconhecer um conjunto de uma quantidade específica (Novakowski, 2007, p. 226). Por outro lado, o professor deve ter sempre o cuidado de não menosprezar aquilo que as crianças já sabem e podem, de facto, aprender sobre os números, encorajando-as a mostrar e a aprofundar os seus conhecimentos dos números e das operações, através da resolução de problemas contextualizados interessantes e da discussão das representações e das estratégias utilizadas (NCTM, 2007). Deve, ainda, ser do conhecimento do professor a existência de duas origens psicológicas relacionadas com o sentido de número: o conhecimento pré-quantitativo e o conhecimento quantitativo informal. O primeiro não implica medição nem numeração – por exemplo, até aos cinco anos as crianças são capazes de fazer comparações entre conjuntos, indicando através da aparência, aquele que é “maior”, “menor” ou que tem “o mesmo”. Por sua vez, o segundo, considera que as experiências de contagem são a chave para o desenvolvimento da compreensão dos números e da aritmética pelas crianças (Baroody, 2002, pp. 346-248). O conhecimento do professor, aliado ao sentido de número requer, ainda, entre outros (NCTM, 1998): (i) a consciencialização para a importância da manipulação de materiais físicos através de experiências exploratórias contextualizadas e do recurso a situações quotidianas nos primeiros anos e, que, de certo modo, sejam familiares para as crianças, com o intuito de contribuir para a construção do seu sentido de número e explicação dos seus raciocínios através da sua própria linguagem; (ii) uma associação cuidadosa dos numerais a materiais reais; (iii) a criação de situações de aprendizagem que envolvam uma relação entre a contagem, a classificação e o valor de posição, uma vez que estas serão essenciais para a compreensão dos números e a realização de cálculos.

O sentido de número nas Orientações Curriculares e no Programa do Ensino Básico

Nas OCEPE (Ministério da Educação, 1997), documento basilar da prática educativa do professor na educação pré-escolar, o sentido de número enquadra-se na área de expressão e comunicação, mais precisamente no domínio da matemática. Neste documento encontra-se explanado que a classificação é uma das aquisições essenciais a ser feita pelas crianças para desenvolverem o seu sentido de número. Ao classificar, a criança deverá ser capaz de *agrupar os objetos, ou seja, formar conjuntos de acordo com um critério previamente estabelecido* (Ministério da Educação, 1997, p. 74), podendo esse critério ser a quantidade. A par da formação de conjuntos, também seriar e ordenar são referidos como formas de desenvolver o sentido de número, sendo referido (Ministério da

Educação, 1997, p. 74) que *as oportunidades variadas de classificação e seriação são também fundamentais para que a criança vá construindo a noção de número, como correspondendo a uma série (número ordinal) ou uma hierarquia (número cardinal).*

A utilização de materiais estruturados ou não estruturados é uma forma de desenvolver o sentido de número, permitindo desenvolver noções matemáticas, pois estes estão *relacionados com a concretização de quantidades e de operações matemáticas, como por exemplo, o material Cuisenaire e calculadores multibásicos* (Ministério da Educação, 1997, p. 76). Este documento refere *também que através do jogo simbólico, nomeadamente as ações de comprar e vender na “loja” ou em situações de vida real permitem à criança utilizar dinheiro a “fazer de conta” ou a sério como objeto social, permitindo ainda diferentes formas de contagem* (p. 77). Apesar de algumas crianças saberem recitar a sequência numérica, é muito mais importante que percebam a correspondência de uma determinada quantidade a um número, do que saber de cor a sucessão numérica. Este recitar da sequência numérica não significa, necessariamente, que entendam o que dizem e que possuam um conhecimento dos números, no seu sentido mais lato, daí que seja importante desenvolver aspetos centrais, como seja, a já referida contagem decrescente, ou a contagem de dois em dois/três em três, iniciando em diferentes quantidades.

No PMEB o sentido de número enquadra-se no bloco de números e operações em todos os anos do 1.º ciclo do ensino básico. Os autores salientam, no propósito principal de ensino, o desenvolvimento do sentido de número no aluno, sendo um dos objetivos gerais da aprendizagem, que os alunos sejam capazes de compor e decompor números, apreciar ordens de grandeza e compreender os efeitos das operações sobre os números, associando-se ao desenvolvimento do sentido de número. Ainda de acordo com este programa, as primeiras situações de aprendizagem ligadas ao número devem contemplar experiências de contagem que sejam significativas para as crianças, uma vez que a exploração de processos de contagem utilizados pelos alunos, nessas experiências, associados a diferentes possibilidades de estruturar e relacionar os números, contribui para a compreensão das primeiras relações numéricas (Ponte, et al., 2007, p. 14).

Nos 1.º e 2.º anos de escolaridade os alunos devem construir uma noção de número natural, estabelecer relações numéricas e compreender o sistema de numeração decimal, definindo-se, entre outros, os seguintes objetivos específicos: *classificar e ordenar de acordo com um dado critério; realizar contagens progressivas e regressivas, representando os números envolvidos; compreender várias utilizações do número e identificar números em contextos do quotidiano; compor e decompor números; comparar e ordenar números; utilizar a simbologia $<$, $>$ e $=$; e identificar e dar exemplos de diferentes representações para o mesmo número* (Ponte, et al., 2007, pp. 16-17). Nos 3.º e 4.º anos do ensino básico, os objetivos especificamente associados ao sentido de número relacionam-se mais diretamente com as relações numéricas e as sequências. Com esse intuito os alunos devem, entre outros: *realizar contagens progressivas e regressivas a partir de números dados; comparar números e ordená-los em sequências crescentes e decrescentes; compreender o sistema de numeração decimal; e investigar regularidades numéricas* (Ponte et al., 2007, pp. 18-20).

Todos estes objetivos devem ser perseguidos tendo como corpo envolvente o desenvolvimento das consideradas capacidades transversais – resolução de problemas, comunicação e raciocínio matemático. Para que estes (e todos os demais) objetivos possam ser efetivamente alcançados, permitindo a todos os alunos a sua plena compreensão, é fundamental que se comece, desde cedo, com a sua exploração, mesmo que informal, assumindo aqui a educação pré-escolar, e o conhecimento do professor para delinear e alcançar esses (pré)objetivos, um papel fundamental.

Estes objetivos alinham-se com as referências internacionais, nomeadamente as do National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), ao destacar a importância das crianças desde que frequentam a educação pré-escolar, até aos alunos que frequentam o 2.º ano do ensino básico, compreenderem os números, as suas formas de representação, e as relações entre os números e os sistemas numéricos (e.g., NCTM, 2007, p. 90). Assim, para atingir estes objetivos são referidas algumas expectativas a serem alcançadas pelas(os) crianças/alunos: compreender a contagem e reconhecer “quantos existem” em conjuntos de objetos; desenvolver o sentido de número inteiro, representando-o e utilizando-o de várias formas, incluindo a sua comparação, composição e decomposição; relacionar os numerais com as quantidades que representam, através da utilização de uma diversidade de modelos físicos e representações.

Uma sequência de tarefas perseguindo um objetivo matemático

Nesta epígrafe apresentamos um conjunto de tarefas destinado a (serem implementadas a) crianças com idades compreendidas entre os quatro e os cinco anos, e que têm por base o objetivo matemático de abordar noções matemáticas associadas ao desenvolvimento do sentido de número, através da exploração do número dez em diferentes contextos e representações. Estas tarefas foram elaboradas tendo como suporte os trabalhos de Gonçalves (2009) e Novakowski (2007), mas tendo sempre em mente, de igual forma, qual o conhecimento matemático para ensinar do professor nos primeiros anos (aqui apenas da educação pré-escolar), de modo a efetuar uma sua conceptualização e a equacionar a sua implementação com efetivo significado para as crianças. Apesar de nos centrarmos em tarefas que têm um objetivo matemático como prioritário, estas pretendem permitir às crianças matematizar as diferentes situações, explorando, concomitantemente, outras áreas de conteúdo – muito em particular, nas situações concretas que aqui se apresentam, aspetos do conhecimento do mundo. Neste contexto apenas descrevemos a conceptualização das diferentes tarefas com uma possível forma de implementação em contexto de jardim de infância.²⁷

Assumimos explicitamente que, para preparar uma tarefa (sequência de tarefas), é essencial definir, previamente, qual o(s) objetivo(s) (matemático(s) que se pretende(m) atingir, pois apenas dessa forma será possível facultar às crianças atividades significativas que lhes permitam ir mais além do que encarar o jogo pelo jogo. Assim, aquando da conceptualização das tarefas, consideramos fundamental a indicação do objetivo matemático, dos recursos a utilizar, da forma como a sala se poderá encontrar organizada, bem como uma descrição de como esperamos que a tarefa seja implementada. A necessidade destas indicações tem por base o facto de que qualquer tarefa, quando é conceptualizada, deve ser associada a um determinado objetivo (conjunto de objetivos) pelo que é preponderante que, quem a venha a aplicar, possa ter uma visão do que seria a sua implementação na perspetiva de quem a conceptualizou.

Tarefa 1: As pintas da joaninha (decomposição do 10 em dois conjuntos)

Objetivos matemáticos específicos: Decompor o número dez de diferentes formas, mas envolvendo apenas dois conjuntos; observar as partes que formam o dez; formar conjuntos “tantos como”, “mais do que”, “menos do que”.

²⁷ Num outro texto (Pires, Colaço, Horta & Ribeiro, em preparação), discutimos e refletimos sobre a implementação destas tarefas com crianças de 4 e 5 anos, bem como sobre alguns dos imprevistos que ocorreram, as formas como foram ultrapassados e o conhecimento do professor e alunos envolvidos na sua implementação.

Recursos a utilizar: História Uma joaninha diferente (Melo, 2011); representação da joaninha em papel A4, cartolina preta, cola, objetos existentes na sala de atividades (livros, canetas de cor, bolachas, entre outros) (Figura 1).



Figura 1 – Recursos da tarefa as pintas da joaninha (decomposição do 10 em dois conjuntos).

Organização da sala: A tarefa terá início na área da conversa em grande grupo e, de seguida, na área das mesas de trabalho, tendo um carácter individual, o que possibilita às crianças a representação das dez pintas pretas das joaninhas de diferentes modos. A exploração das diferentes formas de representar o 10 será efetuada em grande grupo.

Implementação da tarefa: Para dar início à atividade o professor pode reunir todo o grupo na área da conversa e recorrer à leitura e exploração da história *Uma joaninha diferente* como estratégia de motivação. Tendo como ponto de partida a história, pode começar por dizer às crianças que a joaninha, como quer ter pintas, precisa do auxílio de todo o grupo para as adquirir. Ainda na área da conversa em grande grupo, o professor deve explicar no que consiste a tarefa (distribuir as dez pintas pelas duas asas da joaninha), de modo a que as crianças fiquem orientadas para o momento seguinte nas mesas de trabalho.

Na segunda fase da tarefa, o professor distribuirá a representação de uma joaninha numa folha A4 a todas as crianças, pelo que cada uma deverá distribuir e colar as dez pintas pelas duas asas da joaninha, formando uma combinação numérica possível para representar o número dez. Depois de todas as crianças distribuírem as pintas pelas asas da sua joaninha (pelos dois conjuntos), de seguida, na área de conversa em grande grupo e, aleatoriamente, deve ser feita uma exploração sobre as diferentes formas encontradas pelas crianças para representar o dez, envolvendo apenas dois conjuntos. É importante que o professor tenha em consideração os gostos individuais das crianças, que tenha conhecimento e capacidade para antecipar possíveis comentários e dúvidas das crianças, respondendo-lhes em conformidade. Neste caso, um dos possíveis comentários poderá ser: *mas eu nunca vi joaninhas só com uma pinta numa das asas*. Ao professor cumprirá explicar que, nesta situação, é possível, porque as crianças podem distribuir as dez pintas pelas duas asas de acordo com as suas preferências. Feito este tipo de exploração, as crianças poderão, na fase final da tarefa, formar conjuntos envolvendo noções de: tanto como; mais do que; menos do que – dependendo da quantidade de pintas das joaninhas indicadas pelo professor e recorrendo a materiais existentes na sala de atividades.

Tarefa 2: As pétalas (decomposição do 10)

Objetivos matemáticos específicos: Indicar diferentes representações do número dez; compreender que existem diferentes formas de combinar quantidades de modo a obter a quantidade dez envolvendo vários (10) conjuntos.

Recursos a utilizar: Folhas A4 com a representação de uma flor com dez pétalas; abelhas em papel com uma dimensão que dê para colar dez abelhas numa só pétala – uma das hipóteses de distribuição das dez abelhas pelas pétalas; cola (Figura 2).



Figura 2 – Recursos da tarefa as pétalas (decomposição do 10).

Organização da sala: Cada criança, individualmente nas mesas de trabalho, terá de distribuir as dez abelhas pelas pétalas da flor de modo a formar conjuntos. A fase final da tarefa ocorrerá na área da conversa em grande grupo, de modo a que se utilizem as produções das crianças para a exploração das diferentes formas de agrupar as 10 abelhas.

Implementação da tarefa: Distribuir-se-ão algumas abelhas de papel pelas mesas de trabalho para que, autonomamente, cada criança retire dez, recorrendo à contagem de objetos para reunir o número necessário de abelhas. Posteriormente, o professor deverá solicitar às crianças que, individualmente, cole as abelhas pelas pétalas da flor da forma que entenderem.

Enquanto as crianças criam as suas combinações, é essencial que o professor percorra todas as mesas com o intuito de ouvir os raciocínios apresentados e poder auxiliar as que poderão ter dúvidas. Após todas as crianças terem colado as suas abelhas na flor, em grupo, e tendo em consideração as resoluções apresentadas pelas crianças, o professor pode/deve formular várias questões, tais como, por exemplo: Será que todos colaram as abelhas de forma igual na flor?; Será que já encontraram todas as formas de organizar as abelhas nas pétalas?; Não existirão mais formas diferentes de organizar as abelhas nas pétalas?. Este momento em grupo permite fazer uma exploração dos diferentes conjuntos formados pelas crianças, de modo a que todas percebam o raciocínio umas das outras, verifiquem se existem outras possibilidades para além daquelas que foram apresentadas, conheçam diferentes formas de decompor o número dez e sejam capazes de exporem o seu raciocínio. Além disso, permite ao professor explorar com as crianças a noção (e representação) de zero – e de conjunto vazio.

Esta é uma tarefa, que se espera, venha a permitir às crianças encontrarem diferentes formas de visualizarem as partes que constituem o número dez e de verificarem que existem várias combinações numéricas possíveis para o representar.

Tarefa 3: O jogo das cartas (reconhecimento de padrões)

Objetivos matemáticos específicos: Reconhecer diferentes padrões do número dez; associar os numerais à quantidade expressa na carta.

Recursos a utilizar: Cartas com padrão conhecido e com padrão desconhecido (diferentes dos tradicionalmente apresentados) com diferentes quantidades (de 1 a 10); cartões com algarismos de 1 a 10 (Figura 3); *post-it*.

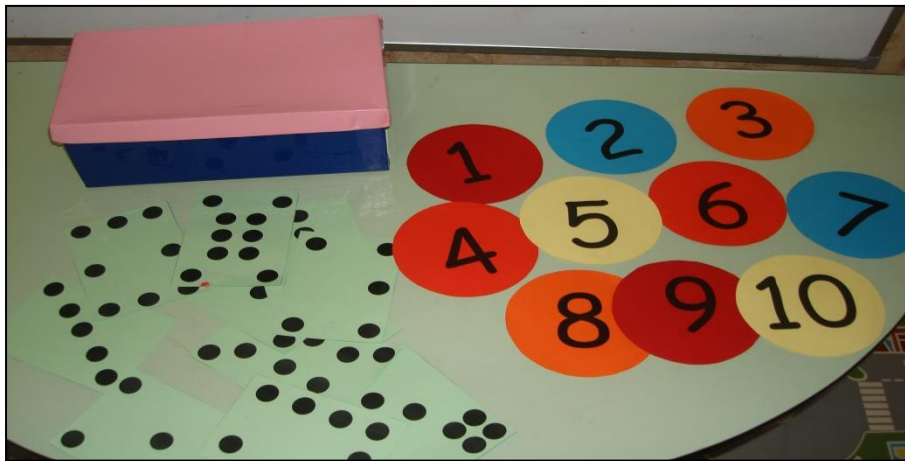


Figura 3 – Recursos da tarefa o jogo das cartas (reconhecimento de padrões).

Organização da sala: A tarefa será realizada na área das mesas de trabalho e estas devem estar organizadas de modo a que as crianças constituam grupos de 4 ou 5 elementos.

Implementação da tarefa: O professor poderá começar por dizer às crianças que as cartas com as dez pintas se encontram perdidas no meio das restantes e que é necessária a sua ajuda para as encontrar, devendo colocá-las junto da quantidade (números) respetiva (número nos cartões previamente colocados num placard numa das paredes da sala). De seguida, começa por distribuir conjuntos de cartas com diferentes padrões e quantidades por cada grupo de crianças. Como forma de serem visualizadas algumas das cartas – e as diferentes disposições visuais dos elementos do conjunto –, poderá começar por indicar oralmente e de forma não sequencial os numerias que não o 10, destapando-os e solicitando às crianças que identifiquem as cartas com a respetiva quantidade. O essencial da tarefa refere-se à exploração do desenvolvimento do sentido de número associado à visualização de diferentes formas de dispor uma mesma quantidade correspondendo-o com a sua representação numeral, daí que se pretenda desvendar os algarismos de forma aleatória e não de acordo com a sequência numérica, pois as crianças terão necessariamente de associar o número escrito à quantidade que representa e à forma como se encontra distribuída nas cartas que possuem. Sempre que o professor desvendar um determinado numeral, cada grupo deverá escolher e indicar de entre as suas cartas aquelas que têm a quantidade correspondente e colocá-las na coluna do respetivo numeral indicado pelo professor e que se encontra no placard. Quando as crianças forem colocar as cartas no placard o professor não deve condicionar as suas escolhas (não deverá, nesta altura pronunciar-se sobre a sua (in)correção) para que, numa fase seguinte, em discussão conjunta, seja possível explorar essas situações incorretas e permitir que as crianças vão construindo a sua noção de número, bem como desenvolvendo a sua capacidade de comunicação e argumentação.

Com todas as cartas coladas no placard o professor deverá fazer um conjunto de questões que permitam explorar as diferentes formas de organização de uma mesma quantidade de pontos (nas cartas), de modo a que as crianças vão desenvolvendo também as suas capacidades de visualização. Exemplos dessas questões são: Qual a diferença em termos de número de pintas das cartas que estão sob o número 8?; O que as torna iguais? O que as torna diferentes?.

Possíveis dificuldades/facilidades das crianças

Tendo em conta as tarefas apresentadas anteriormente, consideramos que algumas das dificuldades das crianças poder-se-ão prender com os seguintes aspetos: compreender, numa fase inicial, que existem diferentes formas de representar o número dez, e que a sua forma de representação não é única – isto quer na tarefa das joaninhas, quer na tarefa das abelhas; concluir na tarefa das joaninhas que uma das combinações possíveis pode ser (1, 9) ou (9, 1), pelo facto de existir uma grande diferença de pintas entre as asas – tanto em termos de quantidade, como de mancha gráfica; compreender que a notação numérica “10” representa o mesmo que as dez abelhas distribuídas pela flor ou as dez pintas pretas das joaninhas; na terceira tarefa, identificar todos os padrões do número dez sem recorrer à contagem, principalmente os menos conhecidos, e ainda, associar alguns numerais à quantidade de pintas expressa nas cartas apenas visualmente.

Relativamente às facilidades entendemos que as crianças compreenderão nas duas primeiras tarefas que os conjuntos não têm de ter necessariamente o mesmo número de elementos; identificarão as diferentes partes que constituem o número dez; reconhecerão que o dez pode ser representado de diferentes formas numa fase final; formarão os conjuntos “tantos como”, “mais do que”, “menos do que” de uma determinada quantidade. Entendemos que o recurso à manipulação de materiais ajudá-las-á a melhor desenvolver o conceito de dez.

As tarefas e o conhecimento do professor relacionado com as diferentes áreas

Compete ao professor saber que existem outros conteúdos matemáticos que se podem relacionar com o sentido de número e ter por base as tarefas anteriormente mencionadas. Assim, pode vir a desenvolver tarefas relacionadas com padrões, sendo fundamental reconhecer a existência de padrões de repetição e de crescimento e, ainda, que os padrões possam ter por base a cor, a forma, a direção, o tamanho e o número. O professor pode recorrer às pintas das joaninhas para explorar com as crianças os padrões de crescimento e, por sua vez, explorar os padrões de repetição através das representações das joaninhas e das abelhas.

Pode, também, ser explorada a adição, sendo essencial que o professor conheça, e atribua, ele próprio, significado aos seus dois sentidos (juntar e acrescentar), o que o levará a adequar as questões (e o seu tipo) a fazer às crianças perante o sentido da adição que pretende explorar e, além disso, ter presente a adição com parcelas iguais ou diferentes – podendo introduzir, também, informalmente, uma relação com a multiplicação enquanto adição sucessiva de parcelas iguais. Pode ainda propor tarefas nas quais as crianças têm de adicionar a quantidade de abelhas que colaram nos conjuntos que formaram, o que lhes permitirá compreender que, independentemente das formas como se encontram distribuídas (número de elementos de cada um dos conjuntos formados), a quantidade de abelhas é sempre a mesma. Nas duas primeiras tarefas (fundamentalmente, mas não exclusivamente), poderá ser explorada também a subtração, abordando-a nos seus três sentidos (retirar, completar e comparar), propondo ao grupo, por exemplo, que recorra às pintas das joaninhas ou às abelhas para essa exploração. Por exemplo, no caso da primeira tarefa (joaninhas), e supondo que a asa da esquerda tem mais pintas que a da direita, podemos perguntar quantas pintas tem a

mais a asa da esquerda em relação à da direita, mas também quantas pintas tem a menos a asa da direita em relação à da esquerda, ou quantas pintas faltam à asa da direita para ter tantas quantas a da esquerda. Ainda nesta tarefa, poder-se-á efetuar uma relação com a exploração do sinal de igual e as suas significações.

Para poder explorar estas tarefas de forma associada também à multiplicação, ao professor cumprirá saber, também, entre outros, que é importante as crianças compreenderem noções básicas da adição e, só posteriormente é possível explorar situações de multiplicação no modelo aditivo. Imaginemos que no caso da segunda tarefa, as crianças optam por colocar duas abelhas em cada pétala, ou mesmo quatro abelhas em duas pétalas e duas abelhas noutra. Esta situação permitirá explorar a multiplicação de forma similar ao que será efetuado posteriormente noutros contextos mais formais (como adições sucessivas de uma mesma quantidade), mas também promover o desenvolvimento do raciocínio algébrico associando a outra das formas de representar a dezena ($2 \times 4 + 2$).

É também possível criar bases ao nível da divisão nos sentidos de partilha e de medida, levando as crianças a compreenderem que podem distribuir as abelhas, por exemplo, de forma equitativa pelas pétalas da flor, o que implicará ter uma flor com 2, 5 ou 10 pétalas, ou não equitativa, o que requer ter uma flor com 1, 3, 4, 6, 7, 8 ou 9 pétalas, não esquecendo uma possível exploração da divisão exata ou com resto e uma atenção e adequação das questões a efetuar associadas ao sentido que pretende explorar.

O professor deve propor, também, tarefas que envolvam relações numéricas, levando as crianças a passarem das representações icónicas (pintas e abelhas) para os numerais, de modo a reconhecerem o 10 como sendo, por exemplo, igual a $5+5$, $6+4$ ou $8+2$ (mas também $4+6$ e $2+8$). Dessa forma estaremos a possibilitar o desenvolvimento de uma compreensão do sentido de número e do sistema de numeração que permite, posteriormente – assim se espera – que as crianças utilizem os numerais com a devida compreensão.

Com este conjunto de tarefas (ou outras similarmente concetualizadas), é tida também em consideração a necessidade de explorar, de forma integrada e integradora, outras áreas e domínios – tanto de forma explícita, como implícita. Assim, por exemplo, no que diz respeito à área de formação pessoal e social, é expectável a exploração de aspetos associados ao respeito pelo outro nos momentos de discussão dos resultados obtidos, de maneira a que todos expressem a sua opinião nos diferentes momentos; a capacidade de resolução de possíveis conflitos entre pares que exijam das crianças a tomada de decisões mediante as diferentes situações; a aceitação da diferença, presente na mensagem da história *Uma joaninha diferente*; o apelo ao auxílio das crianças por parte da joaninha e da abelha de modo a que todos consigam responder aos problemas apresentados. Quanto à área de conhecimento do mundo, destacamos o conhecimento do meio natural, possivelmente através da história explorada e da caracterização das personagens da joaninha e da abelha. Por fim, no que se refere à área de expressão e comunicação, também os momentos de discussão em grande grupo serão propícios ao desenvolvimento da linguagem oral e, com a exploração da história, contactarem com as novas tecnologias através da sua projeção e familiarizarem-se com o código escrito, sem esquecer a aquisição de novo vocabulário.

Algumas considerações e reflexões finais

Antes de mais, queremos ressaltar que estas considerações finais se enquadram, por um lado, na perspetiva de futuros professores e, por outro, abrangem alguns aspetos mais gerais relativamente à prática, à formação e ao conhecimento do professor dos primeiros anos. Estas considerações e reflexões são efetuadas de forma imbricada, facto associado também à complexidade do processo de ensino/aprendizagem e à multiplicidade de fatores que influem o nosso conhecimento enquanto professores (atuais ou futuros).

A realização de um trabalho desta natureza permitiu-nos uma consciencialização da importância do sentido de número como tema matemático, reforçando a ideia de que este é um conhecimento/competência que não se desenvolve de uma só vez. Queremos com isto dizer que o desenvolvimento do sentido de número é progressivo e decorre ao longo de todo o percurso escolar das crianças, devendo iniciar-se logo desde a educação pré-escolar. Um outro aspeto que consideramos relevante ressaltar, prende-se com a nossa própria aprendizagem relativamente à necessidade do professor propor um conjunto de atividades que permitam às crianças conhecer os números em diferentes contextos, explorando as suas possíveis e diferentes representações, adquirindo também competências ligadas à manipulação de imagens mentais relacionadas com os números, como forma de criar a génese que permita desenvolver uma completa compreensão do sistema de numeração e, conseqüentemente, ainda que de forma indireta, do sentido das operações. Assim, implementar atividades associadas ao desenvolvimento do sentido de número no pré-escolar deve envolver mais do que o reconhecimento dos numerais (leitura e escrita dos algarismos), envolvendo, também, entre outros, a contagem de objetos ou o reconhecimento de quantidades num determinado conjunto. As reflexões sobre esta temática permitiram-nos também tomar consciência de que a manipulação de objetos é um recurso determinante no desenvolvimento do sentido de número, assim como a concretização de um conjunto de tarefas que têm por base o mesmo objetivo matemático como aquelas que apresentámos, pois as crianças desenvolverão competências que lhes permitirão conhecer os restantes números e estabelecer relações numéricas.

Uma das maiores dificuldades²⁸ relacionou-se com o facto de termos de nos colocar no papel do professor, pois esta correspondeu a uma primeira reflexão sobre os conhecimentos que nos cumprem, enquanto professores, e a sua importância. Esta discussão nesta etapa da formação, enquanto futuros professores, permite-nos também equacionar (e operacionalizar) formas de abordar as diferentes áreas de modo significativo, permitindo que as crianças aprendam (matemática) com significado logo a partir da educação pré-escolar, de modo a que faça sentido também nas etapas educativas seguintes. Refletir sobre os possíveis raciocínios, formas de os representar/(argumentos utilizados) e as eventuais facilidades e dificuldades das crianças no conjunto de tarefas por nós apresentado acabou por ser também uma das nossas dificuldades, mas, em contrapartida, uma experiência muito enriquecedora, que nos despertou alguma curiosidade sobre o facto de no futuro irmos a desenvolvê-lo e a confrontar os resultados obtidos com as ideias por nós explicitadas. A concretização deste tipo de abordagem considerando, de forma explícita, os objetivos e o conhecimento do professor de modo associado à e para a preparação e implementação de tarefas, e a reflexão associada, reveste-se, consideramos, de diversos aspetos enriquecedores para a nossa prática profissional (futura), pois permitiu-nos alargar o leque de conhecimentos sobre a importância

²⁸ Numa fase inicial, a forma como deveríamos estruturar o nosso trabalho e algumas dúvidas que foram surgindo ao longo da sua realização, foram dificuldades com que nos deparámos, muitas delas associadas, por um lado, ao facto de este corresponder a uma forma algo diferente de encarar o conhecimento do educador – considerando-o também, de forma explícita, um professor de matemática – e, por outro lado, o facto de nós próprias inicialmente também não termos muito claro o que se entendia por *desenvolvimento do sentido de número*.

do desenvolvimento do sentido de número, logo nos primeiros anos, possibilitou-nos uma consciencialização da relevância de uma seleção/preparação rigorosa e cuidada de tarefas/jogos a propor e a desenvolver com as crianças, bem como nos alertou para a importância do conhecimento do professor nessa (e para essa) preparação e abordagem aos diversos conteúdos matemáticos. Uma discussão e reflexão deste tipo, em que se pensam tarefas matemáticas tendo como ponto de partida a enunciação e discussão dos objetivos matemáticos a alcançar e o conhecimento do professor relacionado com o tema que se pretende abordar, permite também alcançar uma atitude mais crítica, relativamente ao tipo de conhecimentos que nos cumpre para abordar cada um dos temas matemáticos, pois não devemos ficar apenas por aquilo que nos foi transmitido ao longo da nossa formação nessas etapas educativas (não devemos, portanto, pretender ensinar de modo similar ao que fomos ensinados – ou consideramos que fomos – e.g., Cooney, 1994; Mellado, Ruiz e Blanco, 1997). Devemos começar a colocarmo-nos no papel do professor, refletindo previamente antes de explorar um determinado conteúdo sobre o que efetivamente teremos de saber para podermos vir a relacioná-lo de forma explícita nas tarefas propostas com outros conteúdos, tendo desde logo presente o tipo de dificuldades, facilidades e raciocínios das crianças.

Referências

- Baroody, A. J. (2002). Incentivar a aprendizagem matemática das crianças. In Spodek, B. (org.) *Manual de Investigação em Educação de Infância*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Castro, J. P., & Rodrigues, M. (2008). *Sentido de número e organização de dados, Textos de Apoio para Educadores de Infância*. Lisboa: ME-DGIDC.
- Charalambous, C. Y. (2008). Mathematical knowledge for teaching and the unfolding of tasks in mathematics lessons: Integrating two lines of research. In O. Figueras, J. L. Cortina, S. Alatorre, T. Rojano & A. Sepulveda (Eds.), *Proceedings of the 32nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 281-288). Morelia, Mexico: PME.
- Cooney, T. J. (1994). Research on teacher education: In search of common ground. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25, 608-636.
- Ministério da Educação (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação/Departamento de Educação Básica.
- Fosnot, C. T., & Dolk, M. (2001). *Young Mathematicians at work: Constructing multiplication and division*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Gonçalves, H. (2009). *Sentido de número e visualização no pré-escolar e primeiros anos*. Acedido a 19 de dezembro de 2012 em: <http://setepinceladas.files.wordpress.com/2010/11/jogos-matematica-1c2baano.pdf>
- Jakobsen, A., Thames, M. H., Ribeiro, C. M., & Delaney, S. (2012). Using Practice to Define and Distinguish Horizon Content Knowledge. In ICME (Ed.), *12th International Congress in Mathematics Education (12th ICME)* (pp. 4635-4644). Seoul (Coreia): ICME.
- Martins, F., & Ribeiro, C. M. (2013). Atribuir sentido aos raciocínios associados às resoluções de alunos no caso da subtração: discutindo o conhecimento de futuros professores. In R. Cadima, H. Pinto, H. Menino & I. S. Simões (Eds.), *Atas da Conferência Internacional de Investigação, Práticas e Contextos em Educação* (pp. 192-200). Leiria: ESECS.
- Mellado, V. J., Ruiz, C. M., & Blanco, J. L. (1997). Aprender a enseñar Ciencias Experimentales en la formación inicial de maestros. *Bórdon*, 49(3), 275-288.
- Melo, R. C. (2011). *Uma joaninha diferente* (16.ª ed.). São Paulo: Paulinas.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (1998). *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar*. Tradução portuguesa do “Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics” (3.ª Ed.). Lisboa: APM.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Tradução portuguesa dos “Principles and Standards for School Mathematics”. Lisboa: APM.

- Novakowski, J. (2007, November). Developing “Five-ness” in Kindergarten. *Teaching Children Mathematics*, 14 (4), 226-231.
- Pires, A., Colaço, H., Horta, M. H. & Ribeiro, C. M. (em preparação). De braço dado com a dezena no jardim de infância – desenvolver o sentido de número.
- Ponte, J. P., & Serrazina, M. L. (2004). *Didáctica da Matemática do 1.º Ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M, E. & Oliveira, P. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação-DGIDC.
- Ribeiro, C. M., & Carrillo, J. (2011). Discussing a teacher MKT and its role on teacher practice when exploring data analysis. In B. Ubuz (Ed.), *Proceedings of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 41-48). Ankara, Turkey: PME.
- Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M. A., & Silver, E. A. (2000). *Implementing standards-based mathematics instruction: a Casebook for Professional Development*. New York: Teachers College Press.