



O Calculador Multibásico e a Educação de Infância

Multibasic Calculator and Childhood Education

Adriana Ferreira

Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto
adriana.m.p.f.4@gmail.com

Dárida Maria Fernandes

Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto
daridafernandes@gmail.com

Resumo

A investigação em Matemática tem, cada vez mais, evidenciado a necessidade e a importância de incluir a construção progressiva de noções matemáticas na Educação Pré-Escolar, sendo esta área determinante para o desenvolvimento integral da criança. Neste sentido, o presente estudo foi desenvolvido com crianças de cinco anos e teve como principal objetivo identificar e analisar as atitudes e os conhecimentos matemáticos adquiridos pelas crianças com a utilização do Calculador Multibásico (CM). Neste trabalho de investigação apresentam-se os processos implementados e os resultados obtidos, referindo-se estratégias, raciocínios e argumentações descritas pelas crianças. Apesar da motivação deste estudo residir na experiência de lecionação no ensino superior, da Unidade Curricular “Números e Estruturas”, integrada no plano de estudos da Licenciatura em Educação Básica (LEB), este artigo foca-se na dinâmica estabelecida na Educação de Infância e nos resultados obtidos tendo por base o material referido.

Palavras-chave: Calculador Multibásico; Educação Pré-escolar; sentido do número.

Abstract

Research in Mathematics has increasingly shown the need and the importance of including the progressive construction of mathematical notions in Pre-School Education, which is a determining area for the integral development of the child. In this sense, the present study was developed with children who are five years old and its main objective is to identify and analyze the children's attitudes and mathematical knowledge acquired by children through the use of the Multibasic Calculator (MC). In this research, the implemented processes and the results obtained are presented, referring to strategies, reasoning and arguments described by children. Despite the motivation of this research lies in the experience of teaching in Polytechnic Higher Education, in a Curricular Unit (CU) called “Numbers and Structures”, integrated in the Basic Education Degree (BED) study plan, this article focuses on the dynamics established in Childhood Education and the results obtained based on the material referred to.

Keywords: Multibasic Calculator; Pre-School Education; number sense.

Résumé

Plusieurs recherches en mathématiques nous ont pu montrer de plus en plus la nécessité et l'importance d'inclure la construction progressive des notions mathématiques dans l'ensei-



gnement préscolaire, qui est un domaine essentiel pour le développement intégral de l'enfant. Dans ce sens, cette recherche a été réalisée avec des enfants de cinq ans et avait comme but, principalement, identifier et analyser les attitudes et les connaissances mathématiques acquises par les enfants grâce à l'utilisation de la Calculatrice Multibásique (CM). Dans cette recherche se présentent les processus mis en œuvre et les résultats obtenus, en se référant aux stratégies, au raisonnement et aux arguments présentés par les enfants. Malgré que la motivation de cette recherche avait comme principe l'expérience de l'enseignement dans l'enseignement supérieur, cet article se concentre sur la dynamique établie dans l'éducation de l'enfance et les résultats obtenus avec le matériel renseigné au dessus.

Mots clefs: Calculatrice Multibásique; Enseignement Préscolaire; sens du nombre.

Introdução

A lecionação no Ensino Superior é uma tarefa árdua, mas muito gratificante, que constantemente nos conduz a grandes desafios. Um desses desafios motivou-nos para a realização da presente investigação.

A Unidade Curricular “Números e Estruturas”, inserida no Plano de Estudos da Licenciatura em Educação Básica da Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto, é de natureza predominantemente científica. Porém, o grau de aprofundamento dos conteúdos abordados ultrapassa, como é desejável, aquelas que serão as necessidades pedagógicas da prática profissional dos futuros educadores e professores. Deste modo, importa consciencializar os estudantes do Ensino Superior para a necessidade de terem um conhecimento amplo e profundo das diferentes temáticas lecionadas. Um dos conteúdos mais desvalorizados pelos estudantes é precisamente o reconhecimento do valor posicional de um símbolo ou de um algarismo nos diferentes sistemas posicionais de base inferior ou superior à base 10, surgindo comentários como “*Para que é que aprendemos isto?*” ou “*Nunca vamos usar estas bases com os nossos estudantes*”.

Para contrariar esta tendência e evidenciar a possibilidade de se trabalharem conteúdos complexos de forma simples e adequada a diferentes níveis de ensino, surgiu esta investigação que foi desenvolvida numa turma de Educação Pré-Escolar. A escolha da Educação Pré-Escolar prende-se com o facto dos estudantes do Ensino Superior poderem optar por este nível de ensino para a sua vida profissional futura e por ser considerada “a primeira etapa da educação básica no processo de educação ao longo da vida” (Lei n.º5/97, de 10 de fevereiro). Esta fase é considerada crucial para a construção de importantes conceitos aritméticos, designadamente, a construção progressiva do sentido de número. Assim, na Educação Pré-escolar deve-se promover o desenvolvimento do raciocínio, bem como a produção de conhecimento matemático para que a criança compreenda melhor o mundo que a rodeia.

A incidência deste estudo reside na recolha de elementos teóricos sobre a importância do Calculador Multibásico na Educação Pré-Escolar e na análise dos efeitos da sua aplicação, em contexto de sala de aula, nas aprendizagens das crianças no domínio da Matemática. Após o enquadramento teórico do estudo, apresenta-se a metodologia utilizada. Segue-se a análise e a apresentação de resultados e, por fim, surgem as considerações e reflexões finais decorrentes da investigação desenvolvida.



Contextualização teórica

A Educação Pré-Escolar assume especial importância por se afirmar como uma etapa durante a qual as crianças desenvolvem atitudes positivas face à aprendizagem, adquirindo o gosto por aprender de forma progressiva e articulada. As Orientações Curriculares para este nível de ensino (OCEPE) “não constituem um programa a cumprir, mas sim uma referência para construir e gerir o currículo” (Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016, p. 13), ou seja, o “conjunto das interações, experiências, atividades, rotinas e acontecimentos planeados e não planeados que ocorrem” por forma a “promover o bem-estar, o desenvolvimento e a aprendizagem das crianças” (p. 106). O referido documento destaca três áreas de conteúdo que devem ser abordadas de forma integrada, garantindo complementaridade e continuidade dos processos de aprendizagem, atribuindo grande responsabilidade aos educadores de infância, que, em colaboração com a equipa educativa, deverão refletir “sobre as finalidades e sentidos das suas práticas pedagógicas” e sobre os modos como organizam a sua ação, de acordo com o “ciclo interativo – observar, planejar, agir, avaliar” (p. 5). Esta construção e gestão do currículo quando partilhada por diferentes intervenientes, como educadores, crianças, outros profissionais, pais ou familiares, torna-se mais rica, facilitando “a articulação entre os diversos contextos de vida da criança” (p. 5). Nesta etapa encontram-se várias áreas de conteúdo que se articulam de forma globalizante, tendo a presente investigação um especial enfoque no domínio da Matemática.

Sendo um dos objetivos deste estudo identificar e analisar as atitudes e os conhecimentos aritméticos das crianças, em especial sobre o sentido de número, importa esclarecer que “o sentido de número diz respeito à compreensão global e flexível dos números e das operações”, sendo, portanto, “uma construção de relações entre números e operações, de reconhecimentos numéricos e modelos construídos com números ao longo da vida” (Castro e Rodrigues, 2008, p. 11). Esta circunstância permite reconhecer diferentes significados aos números e utilizá-los em vários contextos. É consensual que na Educação Pré-Escolar devem surgir oportunidades para criar ambientes diversificados e desafiantes, capazes de estimular as crianças a compreender diferentes contextos numéricos do mundo que as rodeia, experimentando e comunicando as suas descobertas.

Segundo Barbosa (2009), o termo “sentido do número” é utilizado atualmente em diversos documentos curriculares e surge associado às ideias de flexibilidade e compreensão do cálculo. Já para Palhares (2004) as capacidades de classificar, de estabelecer correspondências termo a termo, de comparar números estão entre as mais importantes a desenvolver, sendo estas as bases conceituais do sentido de número.

Também no documento Principles and Standards for School Mathematics (NCTM, 2000) se encontra o desenvolvimento do sentido do número como o principal objetivo relacionado com o tema Números e Operações na Educação Pré-Escolar e no 1.º CEB, o que engloba: i) compreender números, formas de representar números, relações entre números e sistemas numéricos; ii) compreender significados de operações e como elas se relacionam umas com as outras; iii) calcular fluentemente e fazer estimativas razoáveis. O sentido do número envolve, assim, a compreensão do modo como os números se relacionam entre si, da possibilidade de diferentes representações dos números e o entendimento dos significados associados a diferentes opera-



ções. Relacionadas com estas capacidades, Palhares e Fraga (2010) consideram, ainda, que as crianças, desde os 4 ou 5 anos, são capazes de começar a desenvolver o seu cálculo mental no que respeita a adições e subtrações.

De facto, os estudos sobre a sequência numérica verbal de crianças na transição do pré-escolar para o 1.º ciclo deram origem a uma série de investigações sobre as aprendizagens matemáticas de crianças pequenas, mais precisamente sobre as capacidades necessárias à construção do número (Piaget, 1975). Na procura de se diversificar e enriquecer propostas favoráveis à compreensão do conhecimento matemático os materiais manipuláveis têm vindo a conquistar o seu lugar nos espaços educativos (Vale, 1999), sendo veiculados nos currículos e programas de matemática em diferentes países e surgindo com regularidade em salas de aula e principalmente nos Jardins de Infância (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; DEB, 2001). Também Moreira (2010) defende que o uso de determinados materiais e estratégias pelas crianças, em idades elementares, fornece indicações sobre a apropriação, ou não, das noções aritméticas, designadamente do sentido de número. Assim, concluiu que é importante que o educador interprete e compreenda essas estratégias, de modo a propor contextos adequados, respeitando o desenvolvimento individual de cada criança.

Segundo o Currículo Nacional de Ensino Básico: Competências Essenciais,

“materiais manipuláveis de diversos tipos são, ao longo de toda a escolaridade, um recurso privilegiado como ponto de partida ou suporte de muitas tarefas escolares, em particular das que visam promover actividades de investigação e a comunicação matemática entre os estudantes” (DEB, 2001, p.71).

Também o documento “Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória” (Martins et al., 2017) refere a importância do uso de materiais e de recursos diversificados para abordar conteúdos de diferentes áreas do saber. Todavia, estudos revelam problemas de várias naturezas relacionados com a utilização dos materiais manipuláveis, desde a quantidade e a adequação dos materiais existentes nos espaços educativos até ao desconhecimento por parte de alguns educadores e professores das suas potencialidades. Os materiais manipuláveis são, de acordo com Serrazina (1991), “objectos, instrumentos que podem ajudar as crianças a descobrir, a entender ou consolidar conceitos fundamentais nas diversas fases da aprendizagem” (p. 37) e, por isso, devem ser utilizados de forma cuidadosa e planificada, já que por si só não representam uma aprendizagem significativa.

Neste projeto de investigação o material estruturado utilizado é o Calculador Multibásico (CM) por se acreditar nas potencialidades educativas do mesmo, proporcionando às crianças a construção do seu próprio conhecimento de forma lúdica (Nabais, s.d.b.). Trata-se de um material manipulável estruturado constituído por três placas com cinco orifícios cada, que representam diferentes ordens, e por 50 peças de seis cores diferentes que neles encaixam, correspondendo cada cor a uma ordem. Existem em cada caixa dez peças amarelas que correspondem às unidades de ordem 0, treze peças verdes e outras treze peças encarnadas para as unidades de ordem 1 e de ordem 2, respetivamente, dez peças azuis a serem colocadas nas unidades de ordem 3, duas peças cor-de-rosa para as unidades de ordem 4 e duas peças lilás, cor correspondente às unidades de ordem 5.

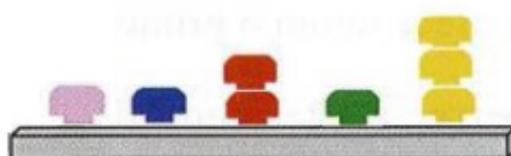


Figura 1 – Um exemplo da manipulação de peças no Calculador Multibásico

Numa fase inicial, idealmente, utilizam-se apenas as cinco primeiras cores referidas, sendo para tal necessário apenas uma placa do CM. A existência de uma sexta cor prende-se com a ideia de continuidade da leitura e escrita de números, ampliando-se a representação do número para a esquerda, usando-se uma ou mais placas do CM.

Este material surgiu nos anos 60, tendo sido João António Nabais o seu grande impulsionador e divulgador na Educação de Infância, a partir dos 5 anos de idade, e no 1.º ciclo do Ensino Básico, em Portugal. Após ter verificado a eficácia deste material na aprendizagem de conceitos matemáticos básicos, tais como a cardinalidade ou o estudo das relações binárias como “...ter mais do que...” ou “...ter tantos como...”, aprofundou esse conhecimento no âmbito pedagógico e concetual em Paris, escrevendo sobre as potencialidades do CM e realizando, simultaneamente, formação contínua prática aos educadores e professores. Os resultados positivos obtidos levaram-no a concluir que o CM não só permite o conhecimento manipulatório do número, como também amplia gradualmente esse saber até à apropriação do conhecimento do símbolo e do valor do mesmo e, nesta perspetiva, uma aproximação às fases do conhecimento matemático propostas por Bruner (1966) e Piaget (1975): manipulatória, pictórica ou iconográfica e simbólica. Refira-se, ainda, que o CM está vocacionado para serem exploradas diferentes aprendizagens matemáticas fundamentais, como as atividades pré-numéricas de classificação, ordenação e comparação, relacionadas com a exploração das variáveis cor e quantidade, numa lógica bivalente e podem ainda ser realizadas operações lineares (adição e subtração) (Nabais, s.d.b.).

Metodologia

A primeira etapa de um trabalho de investigação é a identificação ou formulação do problema, o que é reiterado por autores como Quivy e Campenhoudt (2003) ou Tuckman (2002) que referem a importância da identificação de uma pergunta de partida a propósito das fases do processo de investigação.

Assim, este estudo procurou dar resposta à seguinte questão de investigação:

Que tipo de competências – atitudes e conhecimentos – as crianças de cinco anos desenvolvem com a utilização sistemática do Calculador Multibásico?

Neste contexto investigativo foram delineados os seguintes objetivos:



- *Identificar as atitudes reveladas pelas crianças de cinco anos de idade com a utilização do Calculador Multibásico, designadamente, a atenção dada ao material, a predisposição para a aprendizagem, o questionamento e a curiosidade;*
- *Analisar os conhecimentos adquiridos e mobilizados pelas crianças de cinco anos de idade com a utilização do Calculador Multibásico, designadamente, a construção do sentido de número e o estabelecimento de relações numéricas.*

Assim, procura-se perceber de que modo o material lúdico denominado por Calculador Multibásico pode estimular as crianças para aprendizagens sociais e matemáticas, dando especial atenção ao modo como partilham e comunicam com o par e com o grupo, desenvolvendo os seus raciocínios e a comunicação matemática. Neste contexto, importa ainda registar a influência da utilização sistemática do material no desenvolvimento da capacidade de resolver problemas, analisando-se estratégias, raciocínios e verbalizações dos mesmos, bem como a capacidade de as generalizar, promovendo o raciocínio indutivo.

Definida a questão-problema e os objetivos deste estudo, importa salientar que nesta investigação, de natureza essencialmente qualitativa, procura-se recolher dados diversificados que possam ampliar, aprofundar e, conseqüentemente, compreender melhor a problemática em estudo. A este propósito, Bogdan e Biklen (1994) referem que numa investigação qualitativa

“os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico. As questões a investigar não se estabelecem mediante a operacionalização de variáveis, sendo formuladas com o objectivo de investigar os fenómenos em toda a sua complexidade e em contexto natural” (Bogdan e Biklen, 1994, p.16).

Os mesmos autores são citados por Tuckman (2002) para apresentar as principais características de uma investigação qualitativa: o investigador é o principal instrumento de recolha de dados, devendo fazê-lo num ambiente natural; deve primeiramente descrever e só depois analisar; importa tanto o processo como o resultado final; os dados devem, no fim, ser analisados intuitivamente, como se estivesse a ser montado um *puzzle*; deve ser atribuído significado a tudo, dando resposta às questões “o quê?” e “porquê?”.

A abordagem qualitativa ganhou corpo na presente investigação já que se recolheram dados no ambiente natural das crianças e procurou-se descrever cada uma das situações por elas vividas, analisando e interpretando os significados que elas lhes atribuíram.

Participantes

O estudo foi implementado, numa primeira fase, num grupo piloto, constituído por cinco crianças com 5 anos de idade e de nível intelectual heterogéneo, com predisposição ou não para o domínio da Matemática. Estas crianças foram selecionadas pela educadora em conjunto



com as investigadoras, cumprindo a constituição da heterogeneidade do grupo. Posteriormente, a investigação foi ampliada para todo o grupo, constituído por 25 crianças com idades compreendidas entre os 4 e os 5 anos, tendo uma delas um problema específico de aprendizagem. No grande grupo, o gosto e a aptidão pela Matemática era variado, apesar da educadora considerar o aproveitamento bom, realçando o interesse e o fascínio de algumas crianças pelos números. Salientou, ainda, que essa receptividade a experiências novas de aprendizagem era um aspeto positivo para todo o grupo, uma vez que era geradora de novas motivações para outras crianças. O nível socioeconómico e cultural do contexto educativo era também muito variado, existindo crianças cujos pais ou encarregados de educação tinham um grau correspondente ao ensino básico e outras com pais que frequentaram ou terminaram formação académica superior. O Jardim de Infância onde foi realizado o estudo localiza-se no distrito de Braga, sendo uma instituição de solidariedade social – IPSS, identificada com um projeto inter-geracional, onde interagem crianças da Educação de Infância, crianças do 1.º ciclo do Ensino Básico e pessoas seniores.

Instrumentos de recolha de dados

O primeiro passo, considerado essencial para o posterior desenho da investigação, foi realizar uma leitura pormenorizada do documento normativo para a Educação de Infância proposto por Silva, Marques, Mata e Rosa (2016), designadamente, as OCEPE, com destaque para o enquadramento curricular do domínio da Matemática. Esta leitura atenta levou à realização de uma compilação de tópicos do domínio da Matemática na Educação Pré-Escolar.

Para a recolha de dados sobre as crianças e o trabalho desenvolvido na dimensão pedagógica, curricular e concetual, foi realizado um guião que orientou a entrevista realizada à educadora. Para juntar à informação aí recolhida foi ainda realizado um questionário (apêndice 1) que foi respondido pela educadora, sobre o trabalho produzido no grupo com o CM. Também foi entrevistada a educadora que dava apoio específico a uma criança da turma. Para além do diálogo promovido entre as profissionais de educação, foi usada a observação participante das investigadoras, vídeos e fotografias, produções das crianças, assim como notas de campo, diário de bordo, análise documental e conversas informais com todos os intervenientes.

Percurso de intervenção com o Calculador Multibásico

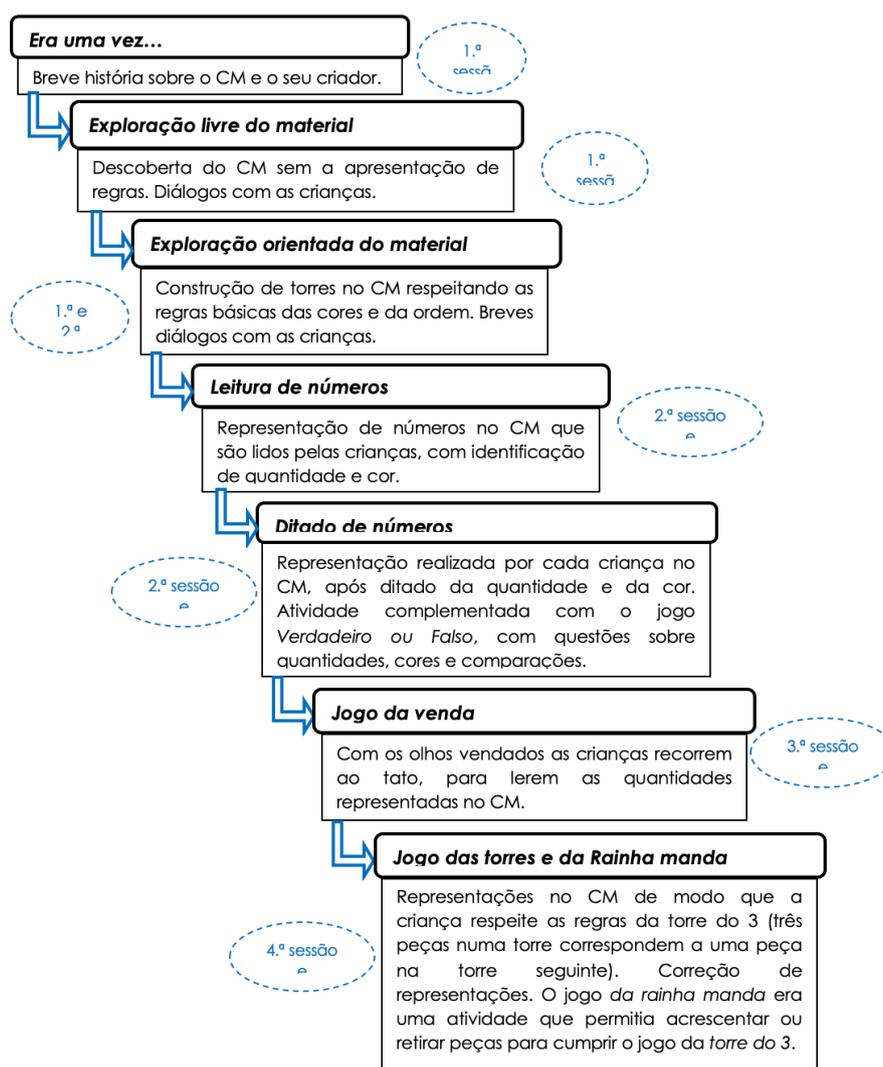
As atividades iniciais com o CM devem ter como objetivo orientar as crianças a apropriar-se livremente do material. Nesta fase inicial, tudo é proposto para que a criança observe e atente na variedade de cores e posições das diferentes peças na placa. Num momento posterior, podem ser exploradas as potencialidades do material, no sentido de desenvolver nas crianças atitudes positivas perante o mesmo e conhecimentos matemáticos.

A proposta de intervenção, que a seguir se apresenta, foi implementada num grupo piloto numa primeira instância, tendo sido realizadas cinco sessões, uma em cada semana, durante



dois meses. Após a exploração neste pequeno grupo e concluindo-se que as crianças tiveram facilidade na aquisição e mobilização de competências associadas ao CM, a sequência didática foi explorada em grande grupo. As crianças do grupo piloto, acompanhadas pelas investigadoras, partilharam à turma, no “carpet time”, os jogos realizados. Posteriormente, as atividades foram realizadas nas mesas de trabalho, em pequenos grupos, em par pedagógico, bem como individualmente, conforme a curiosidade das crianças pelo jogo.

O desenho programado das sessões, isto é, a sequência didática proposta, quer no grupo piloto, quer depois no grande grupo foi norteado pelas seguintes atividades.





Análise e discussão de resultados

A primeira exploração prática do CM realizou-se, como se referiu na metodologia, em cinco sessões no grupo piloto. Os resultados positivos alcançados conduziram à implementação da mesma sequência de atividades em grande grupo. De seguida apresenta-se a análise de resultados obtidos por atividade, referindo-se, sempre que relevante, o contexto de trabalho em que ocorreram para elencar aspetos comuns ou diferentes.

Após a apresentação do grupo e das investigadoras, deu-se início ao percurso de intervenção com a realização do **jogo “Era uma vez...”**. As crianças fixaram o olhar nas caixas vermelhas do CM, mostrando-se empolgadas e muito curiosas. Criou-se o momento “de suspense”, observando-se a caixa, falando-se sobre alguns pormenores da mesma, designadamente, da forma geométrica, da cor e do seu possível conteúdo.

Depois de aberta a caixa houve tempo para dar resposta a várias questões colocadas às/ pelas crianças, como: “Quantas placas tem o jogo?”, “Quais as cores que existem no jogo?”, “Há o mesmo número de peças de cada cor?”, entre outras. A maior parte das perguntas foram respondidas corretamente pelas próprias crianças, por observação ou manipulação das peças e das placas. Posto isto, as crianças conheceram alguns pormenores interessantes da vida de João António Nabais, o criador do material, através de uma breve história contada. Durante este momento, o CM foi identificado pelo nome e as crianças afirmaram nunca o ter ouvido, ao contrário do que aconteceu quando se falou em ábaco. Esta atividade em grande grupo foi abreviada, já que foram as crianças do grupo piloto a contar os pormenores da história do inventor e a apresentar o jogo. O entusiasmo foi ainda mais evidente nesta altura e o grupo silenciou-se totalmente para escutar.

Posteriormente, assim que foi permitido, as crianças apoderaram-se de uma das placas operatórias do CM e das peças de diferentes cores e começaram a construir “torres” cada vez mais altas, como mostram as figuras seguintes (figuras 2 e 3), iniciando-se, assim, a **exploração livre do material**.

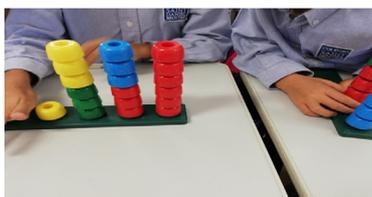


Figura 2 – Torre construída por C1



Figura 3 – Torre construída por C2

Das cinco crianças que constituíam o grupo piloto apenas uma delas, a criança 1 (C1), apresentou uma construção semelhante à da figura 2, na qual misturava no mesmo orifício peças de diferentes cores. Uma das crianças observou e de imediato referiu: “C1, não pode ser...!”



Todas têm de ser da mesma cor no mesmo buraco”. As outras insistiram que “têm de ser todas da mesma cor!”, lembrando algumas delas que tinham utilizado um jogo semelhante no ano anterior. Em conversa com a educadora, as investigadoras tiveram conhecimento que as crianças já tinham explorado o ábaco vertical. Após este apelo do grupo, C1 olhou para as placas dos colegas e seguiu a regra em silêncio. Todas as crianças fizeram construções usando esta regra e com muito gosto construíram as suas “torres”.

No grande grupo, quando as crianças foram convidadas a brincar com CM e a descobrir o material por si mesmas, não misturaram as cores no mesmo orifício, pois uma das crianças do grupo piloto, quando apresentou o jogo à turma, evocou, de imediato, esta regra que tinha sido muito significativa para ela!

Após esta exploração livre das placas e das peças de diferentes cores e, para as crianças adquirirem as regras do jogo, foi necessário prosseguir, referindo: “Essa é a primeira regra do jogo: não podemos misturar cores... E agora será que existe uma cor correspondente a cada um dos orifícios?”. As crianças ficaram em silêncio, até que uma referiu “Deve ser... Pois... Se não usávamos a cor que queríamos no buraco e ficavam os jogos todos diferentes!”. Esta conclusão da criança apelava intrinsecamente ao caráter universal do jogo. Nessa sequência, essa criança e outra acrescentaram que se recordavam da existência de uma regra sobre a ordem das cores, mas que não sabiam exatamente quais eram as cores atribuídas a cada orifício. Com a ajuda das investigadoras foi possível acrescentar mais uma regra do jogo, atribuindo a cor ao respetivo orifício da placa, tendo sido exibida e analisada uma representação no CM, como a revelada no enquadramento teórico deste artigo, na figura 1. E assim se deu início à **exploração orientada do material**, tendo-se realizado propostas de consolidação sobre a colocação das peças no lugar correto do CM e procedendo-se à leitura do número de peças e da cor respetiva existente em cada orifício do CM, sempre da esquerda para a direita. Para além de identificarem as placas e as peças de diferentes cores, ao separarem as cores desenvolviam noções relacionadas com as atividades pré-numéricas de classificação e comparação, sendo pré-requisitos na aquisição do conceito de número (Piaget, 1975) e apropriavam-se de conteúdos curriculares da Educação de Infância.

A atitude ativa revelada pelas crianças foi muito positiva e visível na rápida memorização da ordem das cores na placa do CM. Nesta atividade a comunicação livre e a mobilização dos conhecimentos prévios foram bem conseguidas e o diálogo foi constante, ativo e profícuo, tendo sido demonstrada facilidade na aquisição e mobilização das regras básicas do CM. Refira-se que esta postura foi replicada nas sessões seguintes do grupo, bem como no grande grupo, sempre com muito entusiasmo e gosto em participar no jogo.

O entusiasmo manteve-se com o **jogo “Leitura de números”**, que já tinha surgido, ainda que de forma ténue, na exploração orientada do material para reforçar as regras. Foi muito interessante observar cada uma das crianças a fazer uma representação no CM para o par fazer a sua leitura. Algumas chegavam a exteriorizar “Esta vai ser difícil”, acreditando que estavam a criar um verdadeiro desafio para os colegas.

As crianças revelaram facilidade na conjugação de quantidade e da cor. Nesta atividade desenvolvia-se o sentido do número, dado que as crianças realizavam a contagem de peças, identificavam quantidades, estabeleciam correspondências termo a termo e outras relações nu-



métricas relevantes, prosseguindo, assim, alguns objetivos curriculares da Educação de Infância, como as contagens, o reconhecimento e a identificação do número de objectos de um conjunto e o estabelecimento de relações numéricas entre números até 10 (Silva, et al., 2016). Desde a primeira sessão foi evidente que a apropriação do material por parte das crianças foi realizada com muita atenção e entusiasmo, com vontade de intervir, de perguntar, de agir, envolvendo-se facilmente nas propostas.

Também em grande grupo tiveram muita facilidade em realizar esta atividade e todos desejavam participar, embora tenha sido um enorme desafio, pois originava um tempo de espera no “carpet time”. A educadora ficou admirada com a paciência das crianças e referiu: “Faz-lhes muito bem, pois precisam de aprender a respeitar o outro e de o saber ouvir para participarem também”.

Após a realização de várias atividades similares, é de notar que quando uma das crianças revelava alguma dificuldade eram as outras que tentavam ajudar a realizar a tarefa com correção. Saliente-se, ainda, que quando um orifício continha mais de três peças algumas crianças tinham necessidade de recorrer ao tato para as contar. Ao longo das sessões foi perceptível a evolução progressiva da segurança, da rapidez e da fluidez com que realizavam a leitura de números.



Figura 4 – Leitura recorrendo ao tato e introdução do zero

Nesta atividade também foi incluída a noção de zero, como mostra a figura 4. Com algum receio, uma criança leu: “uma rosa, duas azuis, uma vermelha, zero verdes e duas amarelas”, fazendo pausas para que o nosso aceno com a cabeça confirmasse que ela estava a ir bem. A noção de zero foi aprofundada com as atividades seguintes, principalmente com o jogo que a seguir se explora.

O jogo “**Ditado de números**” foi sempre realizado após a manipulação livre ou orientada das peças e a leitura de números representados no CM. Importa referir que tanto no grupo piloto como em grande grupo quando ouviam que iríamos apresentar um novo jogo as crianças ficavam verdadeiramente empolgadas e expectantes. Quando estava a ser ditado um número, sempre da esquerda para a direita, identificando quantidade e cor, por esta ordem, as crianças faziam silêncio e representavam-no no seu CM muito concentradas. Para ajudar na realização desta tarefa estava disponível a observação da imagem do CM apresentada na figura 1. Contudo, após duas experiências, as crianças manipulavam as peças e colocavam-nas no local correto, sem precisarem da ajuda da referida imagem. De facto, esta foi uma tarefa acessível, apesar de uma das crianças na primeira experiência ter trocado a cor verde com a vermelha. A mesma



conseguiu corrigir-se sozinha quando as investigadoras solicitaram que comparasse a colocação das suas peças com o CM da figura 1.

No grande grupo, para garantir que todas as crianças conseguiram acompanhar e, depois, confirmar a sua construção, o ditado era sempre repetido duas vezes, no mínimo. Depois de representar no CM o que era ditado, as crianças liam corretamente o número, embora necessitassem, por vezes, do toque e da contagem *física* unitária, peça a peça, para identificar as quantidades, o que demonstra também que não memorizavam o que foi ditado.



Figura 5 – Leitura do número após ser ditado no “carpet time”

A figura 5 representa um momento no “carpet time” durante o qual a criança leu corretamente: “uma rosa, uma azul, quatro vermelhas, zero verdes e uma amarela”. Quando se repetiu a realização deste jogo noutras sessões, as crianças revelaram muita facilidade, integrando, com naturalidade, as três variáveis: número, cor e posição.

Importa salientar que na primeira vez que foi concretizada esta tarefa no grupo piloto, incluindo a particularidade de não haver peças num dos orifícios, três das crianças manipularam corretamente as peças do CM sem qualquer dificuldade, uma trocou o orifício da cor azul com o orifício da cor rosa, corrigindo-se assim que comparou a sua concretização com a dos seus pares e outra criança estava com dificuldade em concentrar-se na tarefa, brincando com o material em vez de cumprir o solicitado.

No grande grupo estas atividades foram desenvolvidas de forma linear e natural e as crianças revelavam dificuldades idênticas às do grupo piloto. Contudo, estas tornavam-se uma ajuda preciosa, porque tinham gosto em ajudar os seus colegas. Para aprofundar a noção do zero, a investigadora referiu oralmente a expressão “uma rosa, duas azuis, zero vermelhas, três verdes e uma amarela”. No momento em que ouviram “zero vermelhas” alguns rostos ainda espelhavam hesitação e espanto. No entanto, apenas uma criança não deixou o orifício correspondente às peças vermelhas vazio, colocando nele as três peças verdes e no orifício das verdes a peça amarela, ficando, assim, o orifício das peças amarelas vazio. Assim que questionada por uma das outras crianças, esta referiu ter-se esquecido e corrigiu de imediato a sua representação, enquanto o número era ditado novamente.

Nesta atividade as investigadoras tinham de ter cuidado em expor de forma adequada o CM para todas as crianças ficarem sentadas do mesmo lado do CM, permitindo uma leitura e interpretação corretas da cor, ordem e do número de peças existentes em cada placa, como nos mostra a figura 6.



Figura 6 – Momento no “carpet time”



Figura 7 – Dificuldade na leitura de números

Este cuidado decorreu da experiência de realização deste jogo no grupo piloto com as crianças sentadas frente a frente numa mesa circular e das dificuldades por elas vivenciadas, constatando-se que uma das principais dificuldades e, talvez, um dos inconvenientes deste material é a ordem e a cor visualizados por cada criança, consoante a posição em que se encontram face ao CM, pois podem observar uma ou outra posição, como mostra a figura 7. Este jogo criava alguma hesitação, pois enquanto umas iniciavam a sua leitura sempre pelo rosa, a peça mais à sua esquerda, outras que se encontravam à sua frente viam a peça rosa à sua direita.

Apesar da concentração das crianças visível na figura acima, concluiu-se que para a realização desta atividade são necessários cuidados especiais. No trabalho com o grupo a educadora tem de se colocar numa posição de modo que todas as crianças visualizem o CM na mesma posição. É também necessário um acompanhamento mais individualizado, em pares ou em pequenos grupos, pois cada criança precisa de ter uma placa e de reproduzir na mesma e ao seu ritmo, os números ditados.

De qualquer modo, a leitura de números e o ditado de números foram tarefas repetidas várias vezes, pela iniciativa das investigadoras ou das crianças que gostavam de a realizar, porque progressivamente tinham sucesso e sentiam auto-confiança, mesmo aquelas que não revelavam muita predisposição para a aprendizagem da Matemática.

Tendo em consideração a facilidade demonstrada pelas crianças, esta atividade foi complementada com o **jogo “Verdadeiro ou Falso?”** ou com breves questões relacionadas com as representações que iam surgindo no CM. Todos revelavam bastante facilidade em determinar o valor lógico de questões do tipo “No CM há seis peças verdes” ou “Existem mais peças vermelhas do que amarelas”, questões que remetem para um jogo de lógica bivalente. Ainda assim, é de realçar que uma das crianças sentiu a necessidade de retirar as peças do CM e tocar-lhes para perceber a quantidade existente.

Contudo, às perguntas relacionadas com a comparação de quantidades, como “Há tantas peças vermelhas como azuis” ou “Há mais peças azuis do que rosas”, as crianças revelavam ainda algumas dificuldades. Estas intensificavam-se quando deixavam de ser afirmações de verdadeiro e falso, mas sim questões como “Quantas peças azuis há a mais do que rosas?” ou “Quantas peças verdes faltam para esta torre ter tantas peças como a torre das amarelas?”. A estas perguntas indicavam somente o número de peças de cada cor, por surgirem, inicialmente,



como questões mais complexas relacionadas com a operação da subtração nos significados de comparar e completar. Na primeira sessão em grande grupo em que se exploraram estas questões ocorreu o diálogo que se transcreve abaixo sobre a seguinte situação no CM: duas peças vermelhas, três verdes e cinco amarelas.

Inv: Quantas peças amarelas há a mais do que verdes?

C1: Cinco amarelas e três verdes.

Inv.: Será que o vosso colega respondeu bem?

Crianças: Sim.

Inv.: Qual é a torre mais alta?

Crianças: A torre amarela.

Inv.: Então as torres não são do mesmo tamanho... Quanto falta à torre verde para ter a mesma altura da torre amarela?

C2: Duas.

Inv.: Então, vem mostrar aos teus colegas como pensaste.

A criança colocou mais duas peças verdes e conclui que a diferença era de duas peças.

Repetiram-se várias atividades com estes dois significados da subtração, porque as educadoras salientaram que este tipo de questões desenvolvia muito as crianças e as investigadoras também observavam que eram desafios que elas conseguiam superar, demonstrando mais autoconfiança ao raciocinarem corretamente.

De forma progressiva, as crianças foram respondendo corretamente a estas questões, apoiadas noutras questões mais simples relacionadas com a cardinalidade. Em questões como “Quantas peças amarelas há no CM?... E se retirar duas, quantas peças amarelas ficam?”, diretamente relacionadas com o significado de retirar, as crianças revelaram imensa facilidade em responder, realizando esta operação recorrendo à contagem.

Numa das conversas no grupo piloto, uma das crianças colocou uma questão muito interessante, que deu origem ao diálogo que a seguir se transcreve.

Criança 4 (C4): Mas, afinal, o que é mais importante: a cor ou o número?

Investigadora (Inv.): O que achas?

C4: Neste caso é a cor.

Inv: Porquê?

C4: Porque pode ter o mesmo número de peças, mas ter cor diferente.

Inv: Então achas que a posição da peça tem importância?

C4: Sim, acho.

Inv: Pensam que a vossa colega está a pensar bem?

Crianças: Sim...

C4: Sim... eu sei porquê! Porque pode ter 3 peças azuis, 3 vermelhas, ou 2 amarelas e 2 verdes, mas estão em lugares diferentes e não se podem misturar as cores como no 1.º jogo que fizemos!...

A conclusão desta criança e de todas as outras tem muita importância, pois evidencia o entendimento da essencialidade do jogo do CM: a posição da peça no orifício da placa, conju-



gando a cor e a quantidade. Assim, a tarefa “Quantas peças?” foi facilitada por este momento, já que as crianças entenderam que para ler uma quantidade de cada orifício do CM teriam de o fazer numa determinada ordem, da esquerda para a direita, identificando quantidade de peças e a cor correspondente.

Refira-se que resultados semelhantes foram obtidos em grande grupo, havendo crianças que precisavam de retirar as peças dos orifícios para as colocar no chão e depois contá-las novamente ou comparar com outras cores, muitas vezes, por correspondência termo a termo.

O “**jogo da venda**” foi introduzido na terceira sessão do grupo piloto depois de se recordarem as atividades anteriores. De acordo com as expectativas das investigadoras este poderia ser o jogo mais apreciado pelas crianças, uma vez que se assemelha a um jogo que é típico destas idades. No entanto, surgiu logo à partida um problema: o medo do escuro. Para ultrapassar esta dificuldade e poder desenvolver-se esta tarefa, substituiu-se a venda pelas mãos de uma das investigadoras, que estaria a tapar os olhos da criança, protegendo-a, como nos mostra a figura 8.



Figura 8 – Jogo da venda

O jogo decorreu normalmente, tendo as crianças realizado a leitura do número de peças posicionadas no CM que estava à sua frente, através do tato. O entusiasmo foi tal que todas quiseram repeti-lo. Para isso, uma criança fazia uma construção no CM e uma outra fazia a sua leitura de olhos tapados. Ao contrário do que se previa, as crianças memorizaram facilmente a ordem das cores e este aspeto não foi um entrave para nenhuma delas. Perante isto, uma criança que inicialmente referiu ter medo do escuro também mostrou vontade de realizar o jogo da venda e fê-lo corretamente.

Uma das dificuldades identificadas no decorrer do jogo da venda foi o reconhecimento do zero por duas crianças, concretamente, a ausência de peças num dos orifícios do CM, o que as fez avançar para o seguinte fazendo corresponder essa quantidade à cor do orifício anterior. Todavia, após duas tentativas, todas as crianças do grupo piloto superaram esta dificuldade, tendo sido um dos jogos que as mais motivou. Muitas delas perguntavam: “Fiz bem?” e sorriam ao nosso aceno afirmativo. Este jogo também teve um impacto muito positivo no grande grupo, sendo que no “carpet time” tinha de se fazer o jogo com todos, já que, caso contrário, ficavam tristes. Mesmo as crianças



que inicialmente referiram ter medo do escuro, no final solicitavam às investigadoras para as ajudarem: “Oh!... Ajudas-me a mexer nas peças com os olhos fechados? Eu gostava também de fazer!”.

A partir da quarta sessão foi iniciado o “**jogo das torres**”, tendo sido apenas explorada a torre do três, já que se trata de uma quantidade pequena que facilita as contagens e as transformações que o jogo exige. As investigadoras começaram por explicar a regra primordial do jogo: nenhuma torre pode ter três ou mais peças, pelo que se isso acontecer três peças numa torre correspondem a uma peça na torre seguinte (a torre imediatamente à esquerda). Foram também concretizados alguns exemplos antes de dar oportunidade do grupo jogar. O entusiasmo demonstrado permitiu que fossem explorados vários exemplos apresentados pelas investigadoras, inicialmente com apenas uma torre a incumprir a regra e posteriormente com passagens mais complexas, com duas ou mais torres com três peças da mesma cor. Na verdade, as crianças revelaram facilidade na execução dos desafios propostos, havendo, ainda assim, uma delas que se destacava pela sua concentração e participação, demonstrando sempre vontade de intervir e de ajudar os colegas, com respostas corretas (C3 no diálogo abaixo).

Inv. – É possível apresentar no Calculador Multibásico este número de peças, na torre do três?

Crianças – Não!!!

Inv. – Porquê?

C3 – Porque tem três peças amarelas.

Inv. – Então o que devo fazer para corrigir?

C3 – Substituir...

Inv. – Espera, C3, deixa que seja outro amigo a participar também.

C2 – Substituímos as três peças amarelas por verdes.

C3 – Não! Por uma verde só!

C2 – Mas era isso que eu estava a dizer.

A criança C3 revela uma clara apropriação das regras do jogo da torre do três, compreendendo que um agrupamento de três peças amarelas corresponde a uma e uma só peça na ordem seguinte, ou seja, uma peça verde. A criança C2 revela ainda alguma dificuldade em substituir três peças de uma cor por apenas uma de outra cor, o que demonstra uma ligação mais forte à correspondência termo a termo e, portanto, uma escassa compreensão da cor a corresponder a uma unidade de ordem diferente.

Seguidamente foram apresentados exemplos em que havia apenas uma torre a não cumprir a regra, mas a sua correção conduzia ao aparecimento de um novo incumprimento da regra. Nestas situações as crianças ficavam confusas, pensando que estavam a retificar de forma incorreta. Depois de entenderem que poderiam também corrigir a torre que então ficava com três ou mais peças, esta tarefa tornou-se mais acessível.

Com o aparecimento de uma torre com quatro peças vermelhas (figura 9) uma das crianças afirmou que a torre poderia existir, mas o colega do lado estranhou, comentando que pensava que era preciso alterar, explicando “devemos pegar nestas três vermelhas que valem um azul e a outra vermelha fica aqui”. As outras duas crianças que pensavam no desafio mostravam compreensão e pediram para serem elas a fazer outro exemplo.



Figura 9 – Jogo da Torre do Três

Este foi um jogo muito significativo para as crianças, de tal forma que, a partir do momento em que o aprenderam, ao verem a caixa do CM, referiam quase em uníssono: “Que bom... vamos jogar ao jogo das torres”. Também é de realçar que para além de memorizarem facilmente a ordem das cores, as crianças não esqueceram as regras do jogo da torre do três.

Numa sessão extra do jogo das torres as investigadoras tentaram explorar com as crianças o princípio da reversibilidade. Perante o exemplo de existirem no CM três peças amarelas, uma verde e uma vermelha, uma criança substituiu as três peças amarelas por uma verde. “E se agora voltássemos para trás, isto é, uma peça verde corresponde a quantas amarelas?”. As crianças responderam “Três amarelas!”, mas nenhuma delas concretizou corretamente, substituindo uma verde por três amarelas. Assim, tornou-se claro que a regra da torre do três estava muito presente nos seus raciocínios numa perspetiva posicional, de avançar da direita para a esquerda, e não o contrário. Este processo era, de facto, muito complexo e as crianças ficavam hesitantes e confusas, não conseguindo cumprir a tarefa corretamente. Dada a dificuldade da atividade não se insistiu, por se acreditar que as crianças têm de apreender naturalmente e sem grande esforço as propostas que lhes são apresentadas (Piaget, 1975).

A propósito deste jogo, foi ainda solicitado às crianças que representassem no papel as transformações que concretizavam no CM e elas fizeram-no com bastante pormenor, utilizando até setas para representar o antes e o depois, como se pode observar na figura 10.



Figura 10 – Desenho



Figura 11 – Representação com números



Na mesma figura constata-se também que a passagem de três peças verdes para uma vermelha fez com que a criança não deixasse espaço vazio para corresponder ao orifício das peças verdes. Note-se que esta criança fazia bem este processo recorrendo ao material. Refira-se ainda que quando questionada sobre a inexistência do orifício das peças verdes no seu desenho, a criança afirmou que estava lá o espaço e apontou para o local correto.

Algumas crianças tentaram também representar, numa perspetiva pictórica e simbólica, a quantidade de peças desenhadas em cada orifício (figura 11).

O jogo das torres foi explorado de forma similar no grande grupo, à exceção da questão da reversibilidade que não foi proposta pelos motivos já apresentados. Importa referir que, devido à sua complexidade e ao acompanhamento que exigia, este jogo foi mais trabalhado em pequenos grupos, em pares e individualmente, existindo episódios bem significativos que num próximo artigo deverão ser apresentados.

Considerações e Reflexões Finais

Nesta investigação procurou-se prosseguir a concretização de vários objetivos e dar resposta às questões relacionadas com as atitudes e as competências adquiridas pelo uso do Calculador Multibásico com crianças de 5 anos de idade. Considera-se que a sequência didática proposta foi adequada e que a dinâmica de implementação do grupo piloto para o grande grupo foi eficaz e muito positiva. Nesta experiência foi possível que as crianças do grupo piloto passassem “o testemunho”, desenvolvendo a comunicação matemática, ao explicarem com as suas próprias palavras o jogo, indicando corretamente as regras principais e os desafios experimentados de que gostaram muito.

Relativamente às atitudes, pode concluir-se que as crianças aceitaram com muito gosto e entusiasmo a inclusão do material em sala de aula, participando ativamente nas atividades propostas, revelando uma atitude positiva nos dias em que se realizava o jogo, desistindo, por vezes, de ir para as áreas temáticas a fim de desenvolverem atividades com as investigadoras ou com a educadora. Esta atitude talvez se deva ao facto de este jogo ser relacionada com a Matemática e ir ao encontro do gosto que algumas crianças exteriorizavam sobre este domínio: “Eu gosto muito de Matemática e por isso gosto muito deste jogo”. Também a facilidade que demonstraram ao responder positivamente às propostas realizadas e ainda a superação dos desafios propostos motivou-as, certamente, fazendo-as adquirir maior auto-confiança em relação a este domínio. Uma delas chegou a sussurrar a uma investigadora: “Sabes, parece difícil, mas se olhar bem e pensar... eu consigo responder!”. Também na resposta ao questionário realizado, na dimensão pedagógica, a educadora evidencia esta atitude: “Desde que o grupo piloto saiu da sala para fazer o jogo, as cinco crianças andavam entusiasmadas e as outras estavam sempre a perguntar quando iam fazer o jogo”.

As crianças revelaram muita atenção e concentração no decorrer de todas as sessões e foi evidente a predisposição para aprender com recurso ao material e às tarefas propostas. A colocação de questões por parte delas e o desejo de aprender e saber mais e mais foi global e constante.



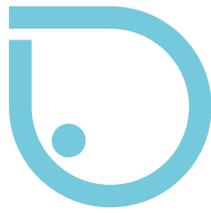
A aquisição das regras básicas do jogo foi acessível, conjugando duas (ou melhor três) variáveis: cor, quantidade (e posição). A aprendizagem rápida e eficaz destas regras básicas do jogo superou a expectativa mais positiva das investigadoras. Assim, atividades como a leitura de números ou o ditado de números foram relativamente atingíveis, sabendo a criança conjugar as referidas variáveis e a orientação da leitura da esquerda para a direita, mas com a ressalva que o grupo de crianças tem de estar numa posição adequada para não haver ruído na representação e leitura de números.

Na dimensão curricular a educadora refere que se trata de “um jogo apelativo: tem cores, a forma das peças e os encaixes atraem também as crianças e permite desenvolver a coordenação motora. Como tem regras não só desenvolve competências matemáticas como também sociais, pois para o jogo funcionar é necessário respeitar a posição das peças e a cada lugar corresponde a uma cor... e uma das palavras que nós sublinhamos mais na turma é respeitar o outro, as regras, etc”. Assim, segundo a educadora, as atividades com o CM implicam a aquisição de competências matemáticas, mas também sociais, já que era necessário cumprir regras de convivência e de bom comportamento.

A utilização do CM promoveu, de facto, a aquisição e mobilização de conhecimento matemático, desde a atividade mais simples de manipulação livre do material até à exploração do jogo da torre do 3. O material por si só potencia uma das dimensões do desenvolvimento do sentido do número apontada pelo NCTM (2000): uma forma distinta de representar números. A compreensão global e flexível dos números (Castro e Rodrigues, 2008) surge com as atividades leitura de números e ditado de números. Nestas tarefas as crianças faziam contagens, identificavam quantidades e estabeleciam, para além de correspondências termo a termo, relevantes relações numéricas. É de realçar a exploração da noção de zero através deste material e a rápida compreensão por parte das crianças.

O constante questionamento, os diálogos estabelecidos com e entre as crianças e o jogo do verdadeiro e falso possibilitaram o estabelecimento de comparações entre números, que é, de acordo com Palhares (2004), uma das mais importantes capacidades que está na base do desenvolvimento do sentido do número. Paralelamente, estes momentos permitiram a abordagem às operações adição e subtração. Conclui-se que a exploração da subtração nos três significados – retirar, comparar e completar – é possível e desejável ser trabalhada com o CM, com linguagens matemáticas diferenciadas e apropriadas de modo a serem compreendidas pelas crianças, reconhecendo-se a importância do tato e da visualização. A exploração a três dimensões no CM e a representação a duas dimensões no papel, usando as cores e o número adequado, é bastante acessível à criança.

O jogo das torres permite o reconhecimento do valor representativo da posição das peças e provoca o aprofundamento do raciocínio matemático, tal como aconteceu na evolução histórica do número pela humanidade. Ao nível do pensamento abstrato surge o agrupamento de base 3, no jogo da torre do 3, que requer um trabalho mental mais elaborado, numa dimensão a que chamamos de jogo mental. Neste jogo explora-se a dimensão do valor posicional que requer um trabalho de pequeno grupo ou em par pedagógico ou até individual, para um acompanhamento mais próximo. Relativamente ao jogo das torres, a educadora, na dimensão concetual, refere que:



“É um jogo que é para pensar e faz muito bem à criança!... eu até quando tive formação sobre este material tive dificuldades no jogo das torres e reparei como algumas crianças, sobretudo as que têm maior interesse para a matemática, tiveram mais facilidade do que eu em realizar o jogo! Por isso acho importante as crianças usarem este material, porque nesta idade estão mais livres de pensamento e conseguem desenvolver muito mais mentalmente...”.

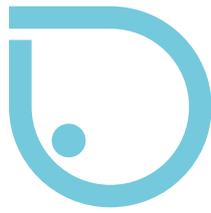
Pode, assim, concluir-se que, para além das crianças, as educadoras também foram muito recetivas ao material, tendo uma delas, especialista no acompanhamento de crianças com problemas de natureza neurológica, referido às investigadoras “Parabéns... Este jogo é fantástico, porque desenvolve muito o raciocínio das crianças”. E acrescentou: “Viu este menino que não queria deixar a sala, porque queria continuar a jogar este jogo, em vez de brincar com outros que eu tenho para lhe desenvolver outras capacidades? Ele tem uma patologia que lhe traz algumas dificuldades em acompanhar os amigos, mas está fascinado com o jogo, porque sente que lhe desenvolve o raciocínio e ele é muito bom a pensar!... Este jogo vale a pena. Venham sempre!”.

O desempenho das crianças e o testemunho das educadoras revelam que a aprendizagem do zero e dos números elementares se fez de forma natural e com muita facilidade. O CM parece, de facto, criar uma estrutura segura para a aprendizagem da quantidade de forma organizada, através da qual as crianças aprendem a pensar, a raciocinar e a deduzir.

Nesta sequência recorde-se o que a educadora respondeu no questionário na dimensão curricular: “Dos vários conteúdos do Domínio da Matemática na EI, penso que o CM ajuda a criança a desenvolver algumas competências expressas nas OCEPE, tais como: i) estabelecer relações numéricas entre números até 10; b) trabalhar a adição e até a subtração; iii) representar situações com desenhos e esquemas simples, explicando as suas ideias; iv) questionar, responder e desenvolver a comunicação matemática”.

Referências

- Barbosa, E. (2009). Porto: *A sequência numérica Verbal de crianças na transição do pré-escolar para o 1.º CEB*. Porto: Tese de mestrado da FPCE-UP
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação – uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. MA: Harvard University Press.
- Castro, J. & Rodrigues, M. (2008). *Sentido de número e organização de dados: Textos de Apoio para Educadores de Infância*. Lisboa: Ministério da Educação, Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- DEB (2001). Currículo nacional do ensino básico: Competências essenciais. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrillo, J., Silva, L., ..., Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Lisboa: Ministério da Educação/ Direção-Geral da Educação (DGE).
- Moreira, A. (2010). Desenvolver o sentido de número na educação Pré-Escolar através de experiências integradoras. Viana do Castelo: Relatório Estágio do Mestrado em Educação Pré-Escolar da ESE Viana Castelo.



- Nabais, J. A. (s.d.b.). *À descoberta da matemática com o computador multibásico. Coleção – Constrói a tua matemática nº 2*. Meleças: Educa material didático.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). *Principles and standards for school Mathematics*. Reston: NCTM.
- Palhares, P. (2004). *O Jogo e o Ensino-Aprendizagem Da Matemática*. Revista da Escola Superior de Educação de Viana do Castelo, nº 5.
- Palhares, P. e Fraga, F. (2010). *Uma proposta de integração entre a Matemática e a Literatura Infantil em Contexto de Jardim de Infância*. In Revemat: Educa Matematica. EISSN 1981-1322. Florianópolis, v. 05, n. 1, p.15-24
- Piaget, J. (1975). *A formação do símbolo na Criança*. (2.^a ed.). Rio de Janeiro: Zahar Editores/ MEC.
- Serrazina, L. (1991). Aprendizagem da Matemática: A importância da utilização de materiais. *Noesis*, 21, 37-38.
- Silva, I. (coord.) (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação/ Direção-Geral da Educação (DGE).
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (2003). *Manual de investigação em ciências sociais* (3.^a ed.). Lisboa: Gradiva.
- Tuckman, B. (2002). *Manual de investigação em educação – Como conceber e realizar o processo de investigação em educação* (2.^a ed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Vale, I. (1999). Materiais manipuláveis na sala de aula: o que se diz, o que se faz. *ActasProfMat*, 111-120.

Legislação

- Lei 5-97 de 10 de Fevereiro – Lei-Quadro da Educação Pré-Escolar. Retirado de http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/EInfancia/documentos/lei-quadro_educacao_preescolar.pdf



Apêndice 1 - Questionário à educadora

Questionário à(s) Educadora(s)

As questões colocadas estão ligadas ao trabalho de investigação desenvolvido com o Calculador Multibásico na Educação de Infância (EI), na turma dos 5 anos, em 2018/2019.

I. Dimensão Pedagógica – conhecimento diagnóstico

Já conhecia este material? Sim Não

Já usava este material? Sim Não

Se sim, diga em que circunstâncias, isto é, qual a idade das crianças, que tipo de trabalho desenvolvia: coletivo, grupal ou individual e com que objetivos.

Quais as potencialidades educativas que reconhece neste material?

II. Na exploração do material na classe, este ano, sugerimos as reflexões seguintes.

Dimensão Pedagógica

Pensa que a abordagem pedagógica gradual do material na classe foi adequada? Justifique a sua resposta.



Considera que o percurso pedagógico implementado pelas investigadores promoveu o desenvolvimento de capacidades e/ou competências nas crianças? Em caso afirmativo, apresente evidências/exemplos.

Dimensão Curricular

Pensa que este material se ajusta às orientações curriculares previstas pelo Ministério da Educação? Porquê?

Dimensão Concetual

Quais as potencialidades educativas deste material que verificou existirem na aprendizagem de conceitos e da promoção do desenvolvimento integral da criança?

III. Numa perspetiva futura sobre a utilização deste material na Educação de Infância

1. Face ao trabalho coletivo, grupal e individual desenvolvido com as crianças na classe com a utilização do Calculador Multibásico, o que pensa ser mais importante de manter e/ou modificar para se obterem melhores resultados?



2. Pensa ser importante explorar o Calculador Multibásico na EI, sob o ponto de vista pedagógico, concetual e curricular? Porquê?

3. Com base na sua experiência e saber profissional, enumere este e/ou outros materiais que considere cruciais na Educação de Infância, no ano terminal da EI, e fundamente as suas sugestões.

Agradecemos a sua colaboração ©