

Representações gráficas em forma de quadros por crianças na educação pré-escolar

Daniela Mascarenhas¹

Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto; CIEd; inED

Ana Montenegro

Colégio Oceanus

Maria Helena Martinho

Instituto de Educação da Universidade do Minho; CIEd

João Sampaio Maia

Universidade Lusófona do Porto

RESUMO

Este estudo teve como objetivo estudar a evolução das representações gráficas de crianças de 5 anos. Partindo da exploração da rotina diária, fomentou-se nas crianças a realização de registos gráficos, como quadros de presença e de responsabilidade, que, diariamente, foram sendo reconstruídos e preenchidos por elas, o que permitiu a construção de conhecimentos matemáticos.

Esta investigação, de cariz qualitativo, foi desenvolvida entre janeiro e junho de 2018, com 20 crianças de um colégio do Porto. Os dados foram recolhidos através de observação participante, notas de campo e registos fotográficos.

Neste estudo, privilegiou-se a ação das crianças: os registos foram exclusivamente construídos por elas, a sua evolução foi determinada pelo que lhes era exigido em termos de leitura e interpretação e a sua capacidade de decisão sobre as soluções era total. A ação do adulto foi no sentido de provocar discussão entre as crianças, potenciando o aparecimento de propostas de solução para cada problema; nunca dar a solução à questão colocada, definir caminhos a seguir, nem intervir nos próprios registos.

Os resultados obtidos mostram que as crianças foram criando registos cada vez mais complexos, integrando símbolos convencionais, estabelecendo e representando relações entre conjuntos e descobrindo estratégias para apresentação dessas relações.

Palavras-chave: Educação pré-escolar; Representações gráficas; Quadros de presença; Quadros de responsabilidade.

ABSTRACT

The aim of the work is to study the evolution of 5-years-old children graphic representations. Starting from the exploration of the daily routine, the children were encouraged to make graphic representations, such as attendance tables and responsibilities, which were daily reconstructed and filled by them. From their analyzes, the construction of mathematical knowledge was promoted.

This qualitative research was carried out between January and June 2018, with 20 children from a Porto school. Data were collected through participant observation, field notes and photographic records.

In this study the children's action was privileged: the registers were exclusively constructed by them, their evolution was determined by what they were required in terms of reading and interpretation and in which their decision capacity on solutions was total. The action of the adult was in the sense of provoking discussion among children, in order to potentiate the appearance of proposals of solution for each problem; never solving the asked question, or defining ways to forward, nor making interventions in the registers.

¹ Endereço de contacto: dfmmascarenhas@gmail.com

The results show that children create increasingly complex representations, integrate conventional symbols that support mathematical language, are able to establish and represent relationships between sets and discover strategies for presenting these relationships.

Keywords: Pre-school education; Graphic representations; Attendance tables and responsibilities.

Introdução

Nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE), é defendido que o educador, a partir do brincar, das rotinas diárias, do quotidiano, potencie o desenvolvimento da aprendizagem. Este documento aponta, ainda, para que o educador proporcione “experiências diversificadas e desafiantes, apoiando a reflexão das crianças, colocando questões que lhes permitam ir construindo as noções matemáticas e propondo situações problemáticas em que as crianças encontrem as suas próprias soluções e as debatam com as outras” (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016, p. 74). Maia (2007) enquadra-se nesta perspetiva e afirma que o educador, nesta área, em vez de transmissor de conhecimento, “deverá desempenhar o papel de provocador, disponibilizando o maior número possível de experiências à criança” (p. 11).

O National Council Teachers of Mathematics (NCTM, 2007) refere que é fundamental “encorajar os alunos a representar as suas ideias sob formas que, para eles, façam sentido, mesmo que as suas primeiras representações não sejam convencionais” (p. 75). Segundo Maia (2007), mesmo que as primeiras representações sejam muito simples, isso irá permitir-lhes “construir com mais facilidade e rapidez estruturas representativas mais complexas a partir da sua própria reflexão sobre as relações que [criaram] entre as representações mais elementares” (p. 11).

Para Smole (2003), o educador deve fomentar na criança o registo, pois permite o desenvolvimento de capacidades como a imaginação, observação, associação, relação, simbolização e uma maior reflexão do aluno acerca do que realizou, ao mesmo tempo que dá ao educador pistas de como a criança percebeu o que fez e que interferências poderão ser desenvolvidas com o intuito de se ampliar o conhecimento matemático envolvido.

É nestas linhas de pensamento que este estudo se enquadra: Representações gráficas de crianças na educação pré-escolar (EPE).

1. Representação gráfica das crianças em formas de quadros

De acordo com Canavarro e Pinto (2012), todos nós “usamos representações constantemente e nos múltiplos contextos com que lidamos no nosso dia-a-dia, sendo através delas que conseguimos tanto raciocinar sobre ideias, como dar visibilidade ao que pensamos” (p. 53).

Existem várias definições para o conceito de representação (NCTM, 2003).

Segundo Goldin e Shteingold (2001), “uma representação é tipicamente um sinal ou uma configuração de sinais, caracteres ou objectos. O importante disto é que ela pode representar, de diferentes formas, alguma coisa para além dela própria” (p. 54).

Witeck e Ennis (2007) consideram que “as representações [gráficas], além de serem um processo, são também um produto através do qual as crianças são capazes de explorar e resolver conceitos matemáticos, bem como comunicar matematicamente” (p. 3). De acordo com Ponte e Velez (2011), representações gráficas “são caracteres, símbolos, configurações pictóricas ou mesmo objectos que representam alguma ideia, objecto, ou relação matemática” (p. 12).

Segundo Ponte e Serrazina (2000), as representações podem ser convencionais ou não, podendo incluir desenhos, figuras, dramatizações e outras formas de representação. Bruner (1999) diferencia três tipos de representações: ativas, simbólicas e icónicas. Estas representações evoluem durante o desenvolvimento da criança. O autor considera que estas três representações não devem ser consideradas como independentes uma das outras e que as pessoas possuem vários conhecimentos que não conseguem explicar ou concretizar através de palavras nem de imagens, tendo que recorrer à ação. É neste âmbito que as representações ativas surgem: o conhecimento constrói-se através da ação. Neste tipo de representação, as crianças recorrem à simulação e manipulação de materiais, estruturados ou não estruturados, para criarem modelos e construírem conceitos com significado (Boavida, Paiva, Cebola, & Vale, 2008). As representações icónicas são constituídas por desenhos, figuras, diagramas, imagens ou esquemas para representar conceitos e procedimentos (Bruner, 1999). Estas representações incluem símbolos não convencionais e podem ser construídas pelas crianças ou serem encontradas nos manuais ou nas representações do professor. As representações simbólicas, segundo este autor, são “um conjunto de proposições simbólicas ou lógicas extraídas de um sistema simbólico que é regido por regras ou leis para a formação e transformação de proposições” (p. 66). Logo, estas representações usam os símbolos convencionais da linguagem matemática, pelo que são representações mais formais e abstratas.

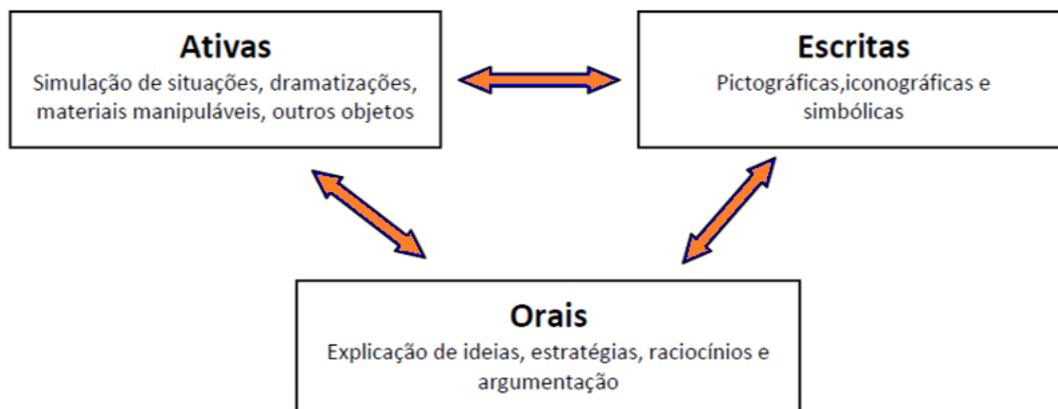
Ao referirmo-nos a representações simbólicas convencionais, referimo-nos a um conjunto de símbolos específicos da Matemática cujo significado é partilhado, símbolos esses que representam noções abstratas e relações. Entre estes encontram-se, por exemplo, os algarismos e demais numerais, [...] sinais de operações. (Canavarro & Pinto, 2012, p. 62).

Neste seguimento, Castro e Rodrigues (2008) referem que:

A comunicação oral é um excelente meio de desenvolvimento da linguagem, da criatividade, da organização reflexiva de ideias e dos vários tipos de raciocínio e é uma competência fundamental no desenvolvimento matemático das crianças, mas que se deve alargar para além da oralidade. As representações escritas feitas pelas crianças são também um importante meio de registo e comunicação de ideias, estratégias e raciocínios. (p. 33).

Vieira (2012, p. 43), citando Boavida et al. (2008), apresenta o seguinte esquema (Figura 1) contemplando três tipos de representações:

Figura 1. Modos de representação (Boavida et al., 2008).



As mesmas autoras, partindo da classificação segundo Hughes (1986), identificam três tipos de representações escritas utilizadas pelas crianças do jardim-de-infância e que estão relacionadas com os diferentes níveis de desenvolvimento, num processo sequencial, entre o concreto e o abstrato. Estas representações, que a seguir se caracterizam, podem ser apresentadas pelas crianças de forma combinada entre si:

- Representações pictográficas: as crianças ainda estão presas às características do real, apresentam, habitualmente, detalhes e pormenores do contexto;
- Representações iconográficas: as crianças incorporam nas suas representações símbolos próprios, como por exemplo traços e círculos, afastando-se, assim, mais das propriedades do real;
- Representações simbólicas: as crianças utilizam os símbolos próprios da linguagem matemática, como algarismos e sinais.

É de referir que esta será a classificação que vamos usar neste estudo.

Tal como referido anteriormente, cabe ao educador incentivar as crianças a representarem as suas ideias, as suas soluções do problema apresentado, dado que se não o fizerem, as crianças não terão iniciativa para tal. Os educadores têm que provocar. À medida que as crianças integram na sua rotina diária o registo gráfico, as suas representações escritas vão evoluindo, sobretudo, se o educador tiver por hábito mostrar os diferentes tipos de representações que surjam na sua sala. Deste modo, as crianças serão confrontadas com representações mais formais.

Pierrard (2002, p. 39, citado por Maia, 2007) considera que "a maior parte das actividades do jardim de infância necessitam de uma simbolização pela utilização da linguagem, do desenho ou do esquema e revelam a formação do

pensamento lógico” (p. 176). Seguindo estas ideias, Woleck (2001, citado por Maia, 2007) considera que as crianças vão criando os seus próprios símbolos, tornando-se menos presas à realidade mudando as suas representações, inicialmente, pictóricas, para representações simbólicas (p. 176).

Estes autores apontam no sentido de incentivar as crianças a usarem os seus próprios registos, a partilharem os mesmos com as outras crianças, pois vão, gradualmente, caminhando, por necessidade, no sentido de representações cada vez mais simbólicas. Esta evolução contribuiu para a compreensão da matemática como sistemas de representações (Smole, 2003).

Segundo Carruthers e Worthington (2010), o educador deve, progressivamente, incentivar o uso de representações mais abstratas, pois muitas vezes as crianças perdem o foco da realização da tarefa matemática, por se prenderem aos pormenores das pinturas, do desenho. No entanto, os mesmos autores defendem que as crianças devem escolher o seu caminho, sem interferência do adulto, pois tal dá-nos indicações sobre o seu desenvolvimento.

Nesta investigação privilegiamos as representações escritas das crianças em forma de quadros por se interligarem diretamente com as rotinas diárias das crianças, nomeadamente, os quadros² de presença e de responsabilidade (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016).

Segundo Moreira e Oliveira (2003), a existência de mapas de registo que se relacionam diretamente com a rotina diária das crianças promove a autonomia e a responsabilidade. Para além disso, permite desenvolver o raciocínio matemático e o desenvolvimento social e cultural da criança.

Vasconcelos (1997) considera que o uso de quadros de registo promove o desenvolvimento social e intelectual das crianças pois fomenta o desenvolvimento da noção tempo e da continuidade bem como a resolução de problemas.

Segundo Ribeiro (1995), as tabelas de registo na EPE constituem um material didático que potencia aprendizagens matemáticas.

Formosinho (1998) defende que o recurso ao quadro de presenças adquire diversas funções na rotina das crianças:

- O uso de um símbolo para marcação das presenças, nas quadrículas, ajuda a que as crianças tomem consciência do tempo e desenvolvam o raciocínio lógico-matemático, linguístico e social (nomes cruzam-se com os dias de semana).
- O uso diário de marcação de presenças permite construir, por exemplo, a sequência dos dias de semana.

Maia (2008), fazendo referência ao trabalho desenvolvido por Cerquetti-Aberkane e Berdonneau (2001), refere que estes autores mencionam que se “apresenta com demasiada frequência, no jardim-de-infância, o quadro de dupla entrada já pronto e sem propiciar às crianças os meios para uma real descoberta deste instrumento” (p. 138). Cerquetti-Aberkane e Berdonneau (2001) defendem que se deve “evitar oferecer um quadro pronto e de estrutura imutável para os turnos de serviço das crianças (tais como preparação do lanche, rega das plantas, actualização do calendário)” (p. 100).

Nesta ordem de ideias, Barros e Palhares (1997) reforçam que o adulto deve dar importância e fomentar o percurso feito pelas crianças na construção dos quadros de dupla entrada, afirmando “o preenchimento de tabelas de duas entradas está já ao nível das crianças da idade pré-escolar e deve ser estimulado. O seu preenchimento, no entanto, pode estar associado, mentalmente, ao preenchimento de uma só entrada” (p. 32). Assim, é fundamental promover tarefas, integradas na rotina diária das crianças, que as levem, por necessidade, a construir quadros de dupla entrada, já que o ato de preencher um quadro, construído pelo adulto, pode não proporcionar às crianças a aquisição e desenvolvimento de conhecimentos matemáticos, potenciados por essas construções. Seguindo esta ordem de ideias, Maia (2008, p. 140), cita Maia e Garrett (1981), por terem desenvolvido um trabalho com crianças de 5 anos envolvendo construção de quadros de presenças, de dupla entrada:

Este tipo de quadros serviu para representar de uma forma rápida e de fácil leitura correspondências entre elementos de dois conjuntos; no fundo é a definição de uma relação binária. Eles foram essenciais para o trabalho efectuado porque permitiram que os diferentes grupos criados escrevessem e lessem – comunicação entre si – as actividades efectuadas e a efectuar.

Com o decorrer do tempo, especialmente em grandes quadros, o grupo foi dando conta que se tornava difícil a leitura por falta de ordem na colocação dos elementos, surgindo a ideia de reservar uma linha e uma coluna para cada elemento, originando um quadro de dupla entrada onde cada par fica perfeitamente definido pela sua posição no quadro. (p. 52)

² O termo “quadro de presenças” é também usado por diferentes autores como sinónimo de “mapa de presenças”. Neste relatório, estes termos serão usados indiferentemente.

2. O estudo

2.1. Opções metodológicas

A presente investigação segue uma metodologia qualitativa, de natureza descritiva e interpretativa. A opção do paradigma interpretativo justifica-se pela “natureza aberta, globalizante e compreensiva” das questões orientadoras do presente trabalho de investigação (Martinho, 2011, p. 105). Este paradigma

Enfatiza a compreensão e a interpretação da realidade educativa a partir dos significados que os seres humanos envolvidos no contexto educativo em causa emanam. As suas crenças, os seus gostos, as suas opiniões, as suas intenções, as suas motivações e muitas outras características não observáveis directamente são tidas em consideração. (Mascarenhas, 2011, p. 122)

Gall, Gall e Borg (2005) afirmam que a investigação de índole qualitativa se caracteriza por uma recolha e análise sistemáticas de dados “no sentido de desenvolver descrições, previsões, intervenções e explicações generalizáveis válidas relacionadas com vários aspectos da educação. É esta confiança numa cuidadosa recolha e análise de dados que mais fortemente distingue o conhecimento investigativo do conhecimento pessoal” (p. 3).

Segundo Bogdan e Biklen (1994), a investigação qualitativa tem cinco características essenciais: a fonte direta dos dados é o ambiente natural, enquanto que o investigador é o principal agente na recolha desses mesmo dados; os dados que o investigador recolhe são principalmente de carácter descritivo; os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo em si, do que propriamente pelos resultados; a análise dos dados é feita de forma indutiva; o investigador interessa-se em tentar compreender o significado que os participantes dão às suas experiências.

Segundo Mascarenhas (2011), fazendo referência a Bogdan e Taylor (1986), “neste tipo de metodologia, o investigador deve estar totalmente envolvido no campo de ação dos investigados, uma vez que, na sua essência, este método de investigação baseia-se sobretudo no contacto com a população em estudo” (p. 124).

Este estudo teve como objetivo estudar a evolução das representações gráficas das crianças. Para tal, a partir da exploração da rotina diária, fomentou-se nas crianças a realização de registos gráficos, como quadros de presença e de responsabilidade, que, diariamente, foram sendo reconstruídos e preenchidos pelas mesmas. A partir da sua análise, promoveu-se a construção de conhecimentos matemáticos.

Os instrumentos de recolha de dados utilizados foram: observação participante, notas de campo e registos fotográficos.

2.2. Procedimentos seguidos no estudo

Neste estudo, privilegiou-se a ação das crianças (ver Figura 2): os registos foram exclusivamente construídos por elas, a evolução dos registos foi determinada pelo que era exigido às crianças em termos de leitura e interpretação e em que a sua capacidade de decisão sobre as soluções era total. A ação do adulto foi no sentido de provocar discussão entre as crianças, de forma a potenciar o aparecimento de propostas de solução para cada problema; o adulto nunca deu a solução à questão colocada, nunca definiu os caminhos a seguir, nem fez intervenções nos próprios registos (ver Figura 3).

Figura 2. Caracterização da ação das crianças neste estudo.

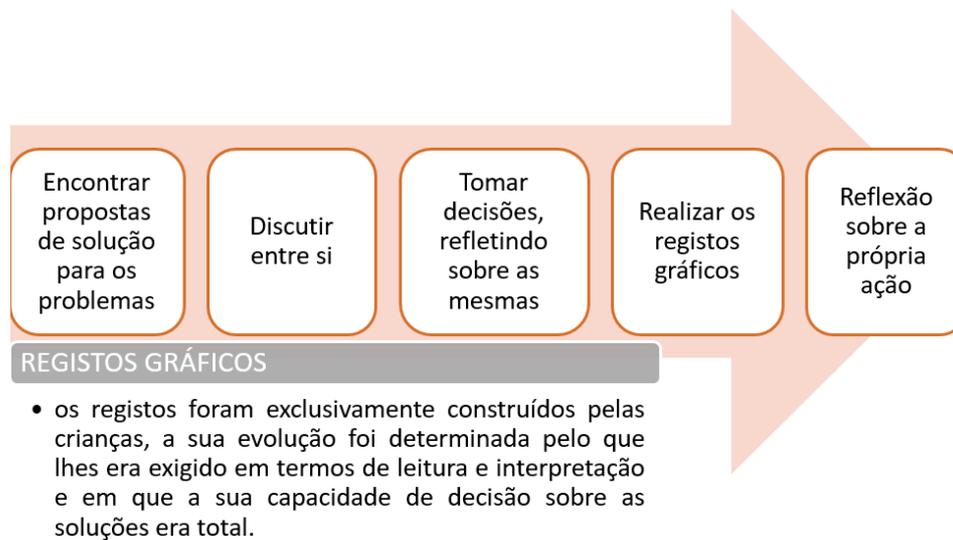
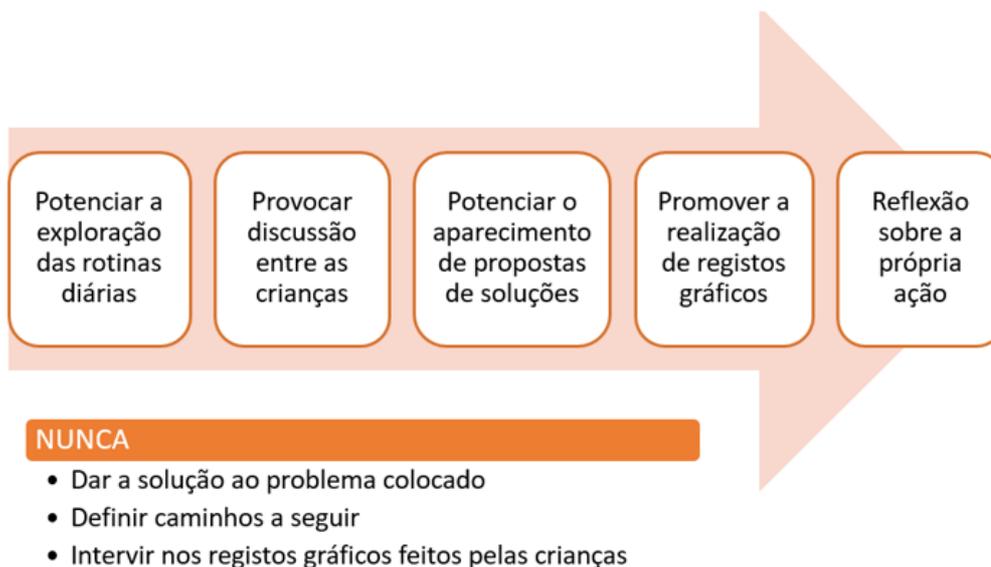


Figura 3. Caracterização da ação dos adultos neste estudo



Os registos realizados pelas crianças resultaram do aproveitamento da rotina diária e do quotidiano, com o intuito de se potenciar, de forma articulada, o desenvolvimento de conhecimentos da área da Matemática, nomeadamente o desenvolvimento do sentido de número e da sua representação, a emergência das operações e suas representações, como também a representação de relações matemáticas, nomeadamente entre conjuntos.

2.3. Caracterização do grupo de crianças envolvido no estudo

Em janeiro de 2018, o grupo de crianças envolvido no estudo incluía dez raparigas e dez rapazes com idade média de 5 anos.

A maior parte deste grupo já está formado desde a sala dos três anos, excetuando duas crianças que ingressaram na EPE apenas no ano letivo 2017/2018, diretamente para a sala dos 5 anos. A educadora de infância segue o grupo desde a sala dos 3 anos, ou seja, acompanhou a EPE deste grupo.

A maioria das crianças envolvidas revelou ser muito curiosa, participativa e motivada. O grupo manifestou muito interesse em aprender e resolver problemas que lhes dissesse respeito e era muito criativa na apresentação de possíveis soluções para um problema colocado. Eram crianças que abraçavam, com muita facilidade, novos desafios. É de acrescentar que esta curiosidade, motivação e gosto em aprender, saber mais, prendia-se com aspetos relacionados com o contexto escola e fora do mesmo. Estas crianças eram muito apoiadas pelos pais e restante família. Eram oriundas de famílias estruturas e equilibradas.

Importa, também, referir que a sala está organizada por áreas, escolhidas pelas crianças, respeitando os seus interesses e motivações. As áreas da “casinha” e do “desenho” eram as prediletas. Para além disso, essencialmente, os rapazes gostavam de estar na área dos “jogos”.

3. Apresentação, análise e discussão dos dados obtidos através das crianças participantes no estudo

Os dados foram recolhidos durante dezenas de sessões presenciais da investigadora, que foram compilados num diário de bordo, que inclui, de forma descritiva e interpretativa, o desenvolvimento das sessões, os diálogos estabelecidos entre os presentes (adultos e crianças) e registos fotográficos.

De modo a facilitar a apresentação e análise dos dados, os mesmos serão organizados, em contexto EPE, segundo duas categorias: quadros de presença e quadros de responsabilidade.

3.1. Representações gráficas das crianças em contexto EPE

3.1.1. Quadros de presença

Após primeira visita ao contexto EPE, a investigadora teve conhecimento de que este grupo de crianças da sala dos 5 anos marcava a presença, diariamente, num quadro elaborado pela educadora de infância, tal como consta na Figura 4. É de referir que as crianças, quando iniciaram a sala dos 5 anos, quiseram alterar a forma de marcação do registo: na sala dos 4 anos, colavam uma fotografia; na sala dos 5 anos, quiseram “escrever” o seu nome. Para tal, a educadora fez uma lista com o nome de todas as crianças, de forma a auxiliar o registo.

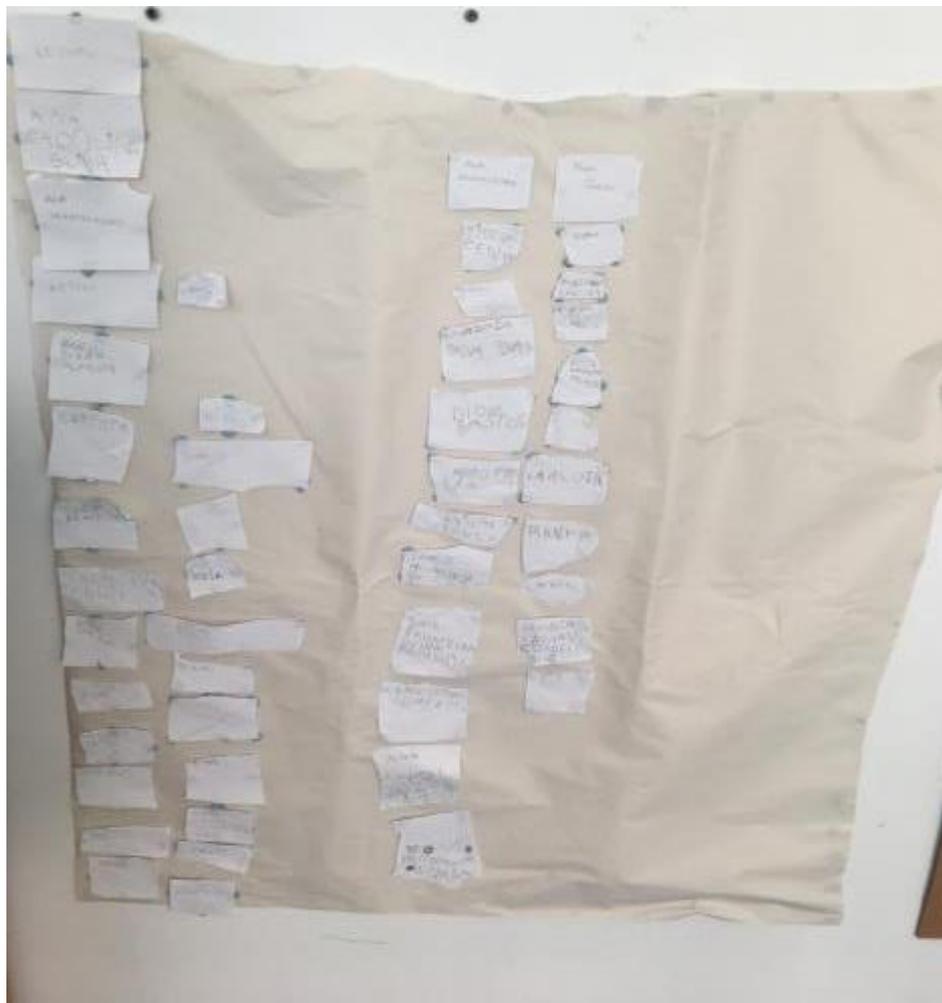
Figura 4. Quadro de presença existente na sala dos 5 anos antes da realização deste estudo.

	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
1	AFONSO	AFONSO	AFONSO	AFONSO	AFONSO A. VETRAZ
2	ANA CAROLINA	ANA CAROLINA	ANA CAROLINA	ANA CAROLINA	X
3	MITOLVA	MITOLVA	MITOLVA	MITOLVA	MITOLVA
4	BEATRIZ	BEATRIZ	BEATRIZ	BEATRIZ	BEATRIZ
5	CARLOTA	CARLOTA	CARLOTA	CARLOTA	CARLOTA
6	+	CAROLINA	CAROLINA	CAROLINA	CAROLINA ALMEIDA
7	CAROLINA	CAROLINA	CAROLINA	CAROLINA	CAROLINA
8	DIAGO	DIAGO	DIAGO	DIAGO COIMBRA	DIAGO COIMBRA
9	FERNANDO	FERNANDO	FERNANDO	FERNANDO	FERNANDO
10	GUSTAVO	GUSTAVO	GUSTAVO	GUSTAVO	GUSTAVO
11	INES	INES	INES	ZENE	INES
12	+	JOANA	JOANA	JOANA	JOANA
13	+	JOÃO	JOÃO	JOÃO	JOÃO
14	+	MARIA	MARIA	MARIA	MARIA
15	MARTA	MARTA	MARTA	MARTA	MARTA
16	MATIAS	MATIAS	MATIAS	MATIAS	MATIAS
17	PEDRO	PEDRO	PEDRO	PEDRO	PEDRO
18	RANNA	RANNA	RANNA	RANNA	RANNA
19	RITA	RITA	RITA	RITA	RITA
20	SOPHIA	SOPHIA	SOPHIA	SOPHIA	SOPHIA
21	THIAGO	THIAGO	THIAGO	THIAGO	THIAGO
22	TIAGO	TIAGO	TIAGO	TIAGO	TIAGO
23	VICTOR	VICTOR	VICTOR	VICTOR	X
24	VICTOR	VICTOR	VICTOR	VICTOR	VICTOR

Como se pode verificar, o mapa tinha sido criado pelo adulto, com recurso a meios informáticos, pelo que a criança não acompanhou o processo de realização do referido quadro. Assim sendo, esta foi a primeira alteração com a realização da presente investigação: este quadro foi retirado da sala.

Posteriormente, as crianças tiveram necessidade de criar um instrumento de registo das crianças que estavam presentes na sala. Foi permitido que discutissem ideias sobre como deveria ser o referido quadro. Ao fim de dois dias, as crianças tinham o quadro construído e decidiram que para marcação das presenças, cada um escrevia o seu nome num retângulo de papel, que seria, posteriormente, colado no quadro que estava fixado numa das paredes da sala, à medida que iam chegando à sala, tal como consta na Figura 5.

Figura 5. Quadro de presenças I.



Foi curioso reparar, tal como mostra a figura anterior, que as crianças, quando passaram de segunda-feira para terça-feira, organizaram esses registos, sem terem tido consciência, por colunas.

Após a exploração dos registos neste quadro, as crianças verificaram ter dificuldades em responder às questões colocadas pelos adultos, por exemplo, “quem não esteve presente na terça-feira?”.

E, assim, surgiu a necessidade de as crianças tomarem a decisão, em grande grupo, de “mexerem no quadro”, como uma delas referiu. Referia-se à necessidade de fazer um novo quadro de presenças, de forma a conseguirem dar resposta às questões colocadas pela educadora e investigadora.

Nesse novo quadro, tomaram várias decisões: fazer linhas no quadro por dias de semana; não contar os dias do fim de semana; manter os retângulos como registo da presença de cada criança; pediram régua para fazer as linhas, pois tinham visto, numa das idas ao 1.º CEB, que os seus colegas usavam este instrumento.

A construção do quadro de presenças II (Figura 6), demorou cerca de uma semana. Durante a elaboração do mesmo, a educadora e investigadora tiveram que criar várias provocações:

Educadora (E)- Como vão diferenciar os dias de semana?

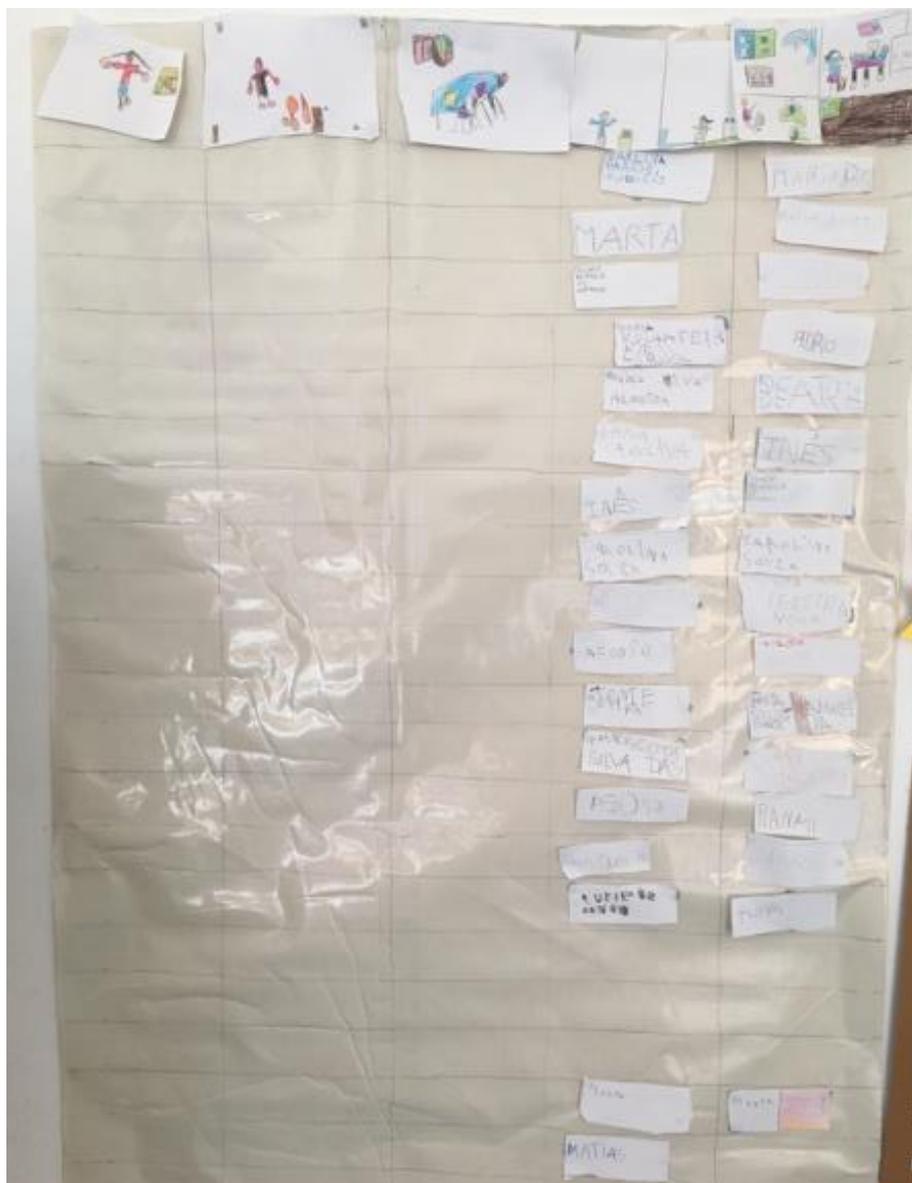
C1- Escrevemos.

C2- Mas nós ainda não sabemos.

Investigadora (I)- então como vão resolver esse problema?

C3- Já sei! Em cada dia temos atividades diferentes, por isso fazemos desenhos. (Notas de campo, 5 de fevereiro, 2018)

Figura 6. Quadro de presenças II



Através da exploração deste quadro, as crianças conseguiram responder, diariamente, a questões como por exemplo: “Quantos meninos estão presentes no dia de hoje?”; “Quantos meninos estão a faltar hoje?” e “Quantos meninos faltaram ontem?”.

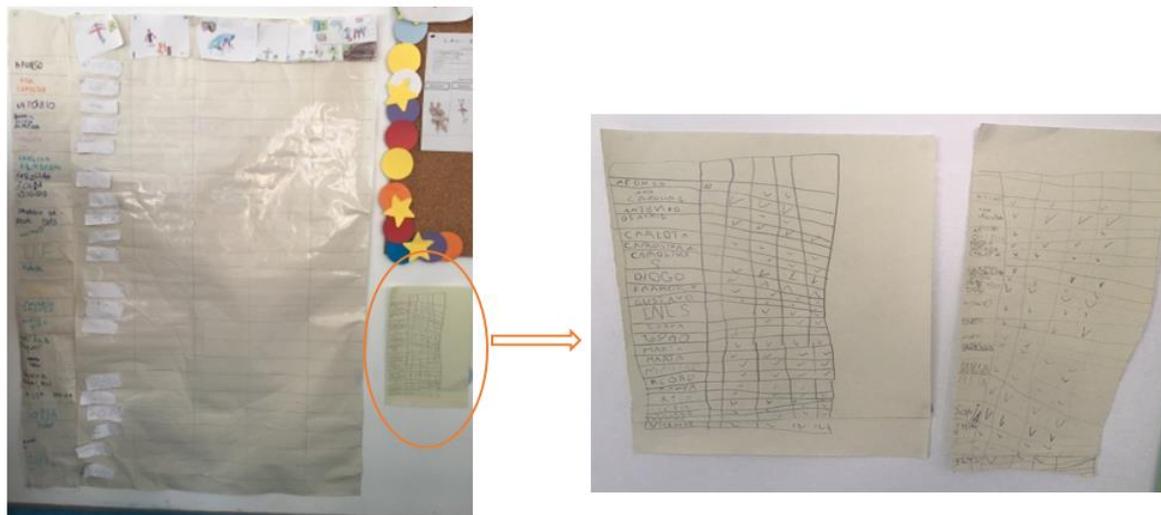
Após algum tempo de trabalho com este quadro, de forma a respeitar o ritmo de aprendizagem de cada criança, a I e a E decidiram criar uma nova provocação: “Quem consegue dizer, quantas vezes o PE faltou nesta semana?”.

As crianças manifestaram muitas dificuldades, acabando por não responder à questão. A maioria das crianças passou algum tempo a fazer contagens em frente ao quadro de presenças, mas tal não foi suficiente para responder à questão colocada, até que uma das crianças sugeriu que deveriam fazer outro quadro em que cada linha dissesse respeito à mesma criança.

Tais indicações foram cumpridas, tal como se mostra na Figura 7, dando origem ao quadro III:

Assim foi feito. Quando se iniciava uma semana, uma das crianças passava o registo da semana anterior para uma folha A4, que era colocada ao lado do quadro de presenças. Nesse momento, as crianças decidiram que colocariam o símbolo ☑ se a criança esteve presente e deixariam a célula em branco para as crianças ausentes (ver Figura 8).

Figura 8. Registos de diferentes semanas no quadro de presença III



É de referir que a construção destes quadros demorou o tempo que as crianças necessitaram para esse efeito, para além de não se ter comprometido com outras atividades pedagógicas, pensadas pela E. Mais uma vez se reforça o facto de terem sido as crianças a construírem os quadros, pelo que lhes foi dada liberdade para escolherem estratégias que solucionassem o problema em causa, definiu-se o plano, executou-se e analisou-se a viabilidade do mesmo. Estas opções metodológicas foram seguidas ao longo de todas as sessões dinamizadas com o grupo.

Com a realização desta tarefa, diariamente, foi possível verificar que a exploração do registo das presenças permitiu abordar conhecimentos matemáticos: correspondência termo a termo; conhecimento da sequência numérica; número no aspeto ordinal e cardinal; resolução de problemas apresentados pelas crianças e pela E e emergência das operações (adição e subtração).

Passado algumas semanas, quando todas as crianças estavam familiarizadas com este quadro, lançou-se uma “nova provocação”: falta de espaço na parede para colocação dos registos de presença relativos às semanas anteriores.

Uma semana depois das crianças tentarem chegar a um acordo para traçar um eventual caminho que lhes levasse à solução do problema colocado, surgiu a seguinte ideia, aprovada por unanimidade:

C2- Daniela, eu acho que temos de fazer um quadro de mês em vez de semana e assim dá para mais tempo e temos menos trabalho.

I- Há mais alguma ideia?

Todos- Não!

C2, podes fazer esse quadro. (Notas de campo, 1 de março, 2018)

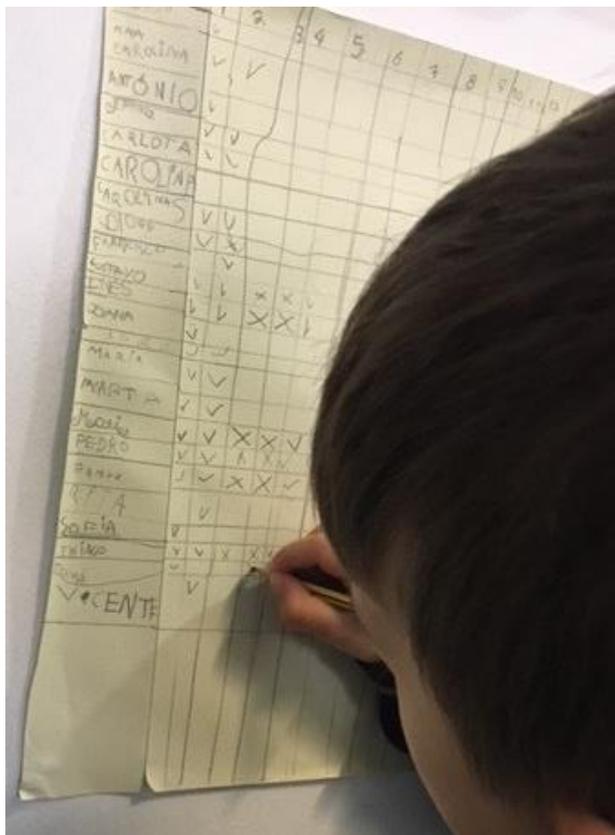
Foi curioso reparar que a maioria das crianças realizou as tarefas com muito empenho e entusiasmo. Foram muito críticos e apresentaram, constantemente, sugestões de melhoria. Como seria de esperar, a maioria das crianças apresentou muita dificuldade em coordenar a régua com o lápis. Alguns usaram a parte debaixo da régua, o que era expectável, dado que as crianças não estavam a fazer medições. A E e I permitiram o uso de régua, mais uma vez, por terem sido as crianças a querer usar este recurso.

É de referir que foram respeitados os diferentes ritmos que as crianças apresentaram na marcação das presenças. As crianças que manifestaram dificuldades foram conduzidas para encontrarem uma estratégia que lhes permitisse chegar à solução do problema.

É de mencionar que, durante a realização das sessões, foi possível verificar que todas as crianças estavam totalmente envolvidas na realização das tarefas, manifestaram gosto em apresentar estratégias e resolver os problemas que foram surgindo e demonstraram evolução em termos de desenvolvimento de competências, para além das matemáticas, nomeadamente, no que concerne, à autonomia, responsabilidade, espírito crítico e ouvir e respeitar a opinião dos outros.

As crianças, além de colocarem quando estavam presentes e deixarem vazio quando a criança não estava presente, decidiram colocar X nos dias de fim de semana.

Figura 11. Marcação de presenças no quadro IV



Também se constatou que as crianças, mesmo com as alterações provocadas pelos adultos, rapidamente se adaptaram às novas circunstâncias e demoraram cada vez menos tempo na marcação das presenças.

Verificou-se, ainda, com o desenrolar das sessões, que o facto de as crianças partilharem as suas estratégias, nomeadamente de cálculo, aquando da realização da contagem, fez com que mesmo as crianças com mais dificuldades evoluíssem no seu raciocínio, respeitando-se os diferentes ritmos de aprendizagem. Em Apêndice A, partilham-se estratégias de cálculo manifestadas por crianças da sala, após contagem do número de crianças presentes numa das sessões.

3.1.2. Quadros de responsabilidade

Tal como já foi referido neste documento, durante as sessões de trabalho com as crianças, fomentou-se, também, que as crianças elaborassem registos em quadros de responsabilidade, criados por elas.

É de referir que este recurso foi trabalhado e desenvolvido paralelamente aos quadros de presença, mencionados na secção anterior. No entanto, os primeiros quadros elaborados pelas crianças foram os de presença, pelo que, aquando da realização dos mapas de responsabilidade, as crianças demonstraram mobilizar conhecimentos, aproveitando estratégias que surtiram efeito na elaboração desses registos. As “provoações” criadas pelos adultos foram similares.

As crianças, em grande grupo, decidiram:

- 1.º definir as responsabilidades a representar no quadro;
- 2.º atribuir a cada criança a função de representar uma responsabilidade através do desenho, já que não sabiam escrever;
- 3.º construir o quadro de responsabilidades.

Assim sendo, na Figura 12, apresentam-se os registos elaborados para a identificação das oito responsabilidades escolhidas pelas crianças, a incluir na atual rotina diária:

Figura 12. Responsabilidades seleccionadas pelas crianças



Posto isto, passou-se à construção do quadro de responsabilidades I, que consta na Figura 13.

Refira-se que as crianças decidiram fazer “um quadro diferente”, colocando seis colunas, uma para a definição das responsabilidades e as restantes para cada dia da semana. Decidiram escrever o seu nome em círculos. Para se escolher o responsável, as crianças optaram por colocar os círculos no chão, com identificação voltada para baixo, e tirar à sorte. Posteriormente, colavam o círculo na referida responsabilidade e no dia em causa.

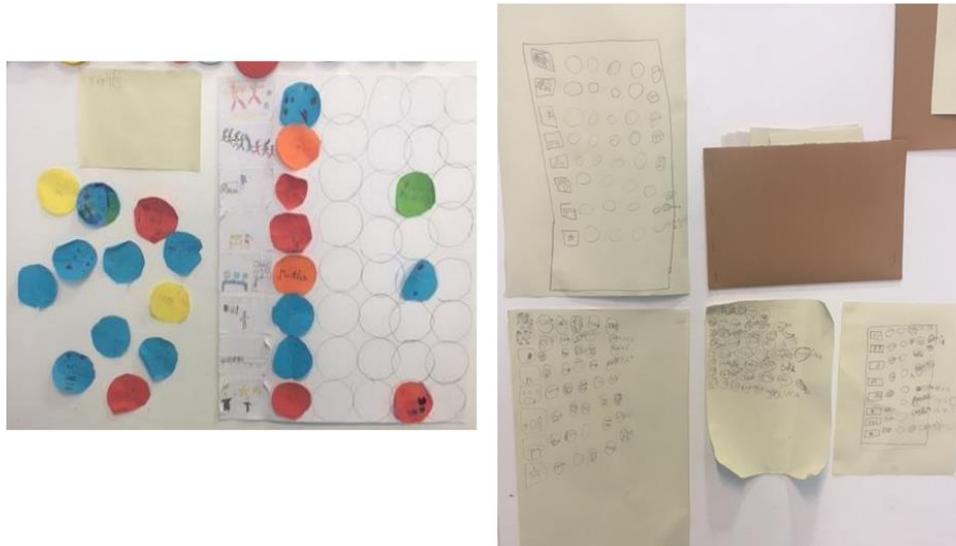
A exploração deste quadro seguiu a mesma metodologia adotada na exploração do quadro de presenças.

Quando se iniciou uma nova semana, procedeu-se, de forma semelhante: as crianças sugeriram passar para uma folha dos responsáveis da semana anterior (Figura 14).

Figura 13. Responsabilidades seleccionadas pelas crianças

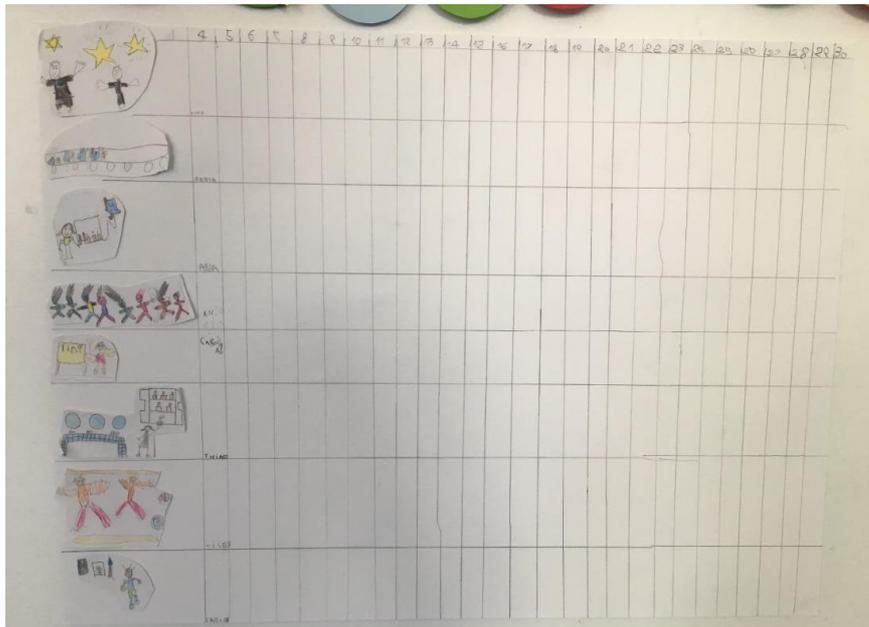


Figura 14. Responsabilidades seleccionadas pelas crianças



Este quadro de responsabilidades foi mantido até ter surgido, mais uma vez, falta espaço na parede. Rapidamente as crianças apresentaram uma solução que lhes permitisse resolver o problema com que se depararam: analogamente ao sucedido com o quadro de presenças, passou-se à elaboração de um quadro de responsabilidades mensal (ver Figura 15).

Figura 15. Quadro de responsabilidades II



4. Considerações Finais

Com a elaboração dos quadros de presença e de responsabilidades, para além das competências de saber ser e estar e de âmbito emocional, como desenvolver autonomia, autoconfiança, espírito crítico, estes registos também potenciaram, de forma profunda e contextualizada, o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos, tais como, desenvolvimento do sentido de número e da sua representação, estabelecimento de relações matemáticas, nomeadamente entre conjuntos, desenvolvimento da capacidade de organização e localização espacial, bem como da grandeza tempo. Em relação a esta última noção, ficou claro, neste estudo, que a existência destes registos em forma de quadro potenciou, nas crianças, o desenvolvimento da sequência temporal onde se desenrola a atividade, tendo esta se tornado cada vez mais complexa (iniciaram sequência semanal e só mais tarde passaram para sequência temporal mensal), para além de que lhes permitiu adquirir e localizar nos próprios quadros, termos como “ontem”, “hoje” e “amanhã”, ou seja, trabalhar de forma contínua a grandeza tempo, fazendo-se referência ao passado, presente e futuro.

Repare-se que a própria evolução dos quadros, quer de presença, quer de responsabilidades, mostra que a construção de mapas de dupla entrada não surgiu de forma espontânea, mas foram surgindo de forma construtiva. De modo a dar resposta aos obstáculos que as crianças foram identificando durante a rotina ou a outros provocados pelos adultos envolvidos no estudo, os quadros de registo foram evoluindo do mais elementar para o mais complexo. Por exemplo, verificámos que o primeiro quadro de presença, construído pelas crianças (ver Figura 5), continha apenas uma entrada. A investigadora e educadora, através de questões de exploração desse registo, conduziram as crianças de forma a que as mesmas conseguissem identificar o problema e apresentassem soluções de resolução. Neste sentido, as crianças perceberam que não conseguiram responder a essas questões pelo facto de o registo estar incompleto. E, desta forma, se provocou as crianças, potenciando a construção de um novo quadro de presenças semanal, já contemplando duas entradas, nas linhas horizontais incluíram os nomes e cinco colunas para os dias de semana (ver Figura 6). Com o passar do tempo, de forma indireta, ficou evidente, que as crianças perceberam que, para preencherem um quadro de presenças ou lê-lo, necessitam de identificar um par ordenado, que fica totalmente definido pela sua posição no quadro. É de reforçar que as evoluções dos registos foram provocadas quer pela necessidade de as crianças resolverem os problemas que foram identificando, quer pela orientação e provocação dos adultos envolvidos no estudo. Relativamente a este último fator, foi decisivo o trabalho colaborativo nesta investigação, uma vez que a investigadora e educadora atuaram do mesmo modo: provocar as crianças, levando-as a construir conhecimento sem nunca apresentar soluções ou estratégias possíveis de resolução do(s) problema(s) apresentado(s).

A noção do tempo também foi desenvolvida a partir do momento em que as crianças perceberam que no preenchimento do quadro de presenças tiveram que definir símbolos para cada situação dado que, segundo uma das

crianças, “há dias diferentes”: isto é usaram ☐, para assinalar os dias de fim de semana; colocaram ☑ para a presença; optaram por deixar a célula da tabela em branco, na ausência da pessoa; e colocaram \ se o dia correspondia a um feriado.

É curioso reforçar que antes desta investigação se ter iniciado, já fazia parte da rotina diária, as crianças preencher um quadro de presenças construído pela educadora (ver Figura 4). Se analisarmos os dados apresentados, mais concretamente, em termos de evolução destes registos gráficos, verifica-se que o preenchimento de um recurso não construído pelas crianças, para além de não ter tanto significado para elas, pode resumir-se, mentalmente, ao preenchimento de uma tabela com apenas uma entrada. Tal verificou-se no período de tempo que as crianças necessitaram para construírem quadros de dupla entrada.

No que concerne à evolução dos quadros de responsabilidade, verificou-se que, como este foi o segundo recurso elaborado pelas crianças, as mesmas mobilizaram os conhecimentos adquiridos durante a construção dos quadros de presença. Assim, o primeiro quadro de responsabilidades que surgiu (ver Figura 13) já correspondeu a uma tabela de dupla entrada, embora de preenchimento diferente, dado que na primeira coluna as crianças decidiram colocar as responsabilidades e, a seguir, acrescentaram mais cinco colunas, para os dias de semana, pelo que o preenchimento deste registo não poderia ser com símbolos. Optaram por, na intersecção da responsabilidade com o dia de semana, escrever o nome da criança que tinha sido sorteada. Desta forma, as crianças perceberam que tinham três características para ficarem visíveis na tabela de dupla entrada: responsabilidade, dia de semana e nome da criança. Assim, este quadro ainda se revelou, do ponto de vista matemático, mais complexo. Repare-se que no quadro de responsabilidades, na realidade, estiveram presentes relações ternárias e trios ordenados.

Assim, no que diz respeito à evolução dos quadros de presença e dos quadros de responsabilidades, construídos pelas crianças, verificou-se que os quadros de dupla entrada surgiram de forma a que as mesmas conseguissem representar, de forma rápida, a informação desejada, bem como ler esses dados de forma rápida. Quer no preenchimento, quer na leitura dos dados representados, as crianças faziam correspondências entre elementos de dois conjuntos, surgindo, assim, a noção de relação binária.

Nesta investigação, verificou-se que os quadros de dupla entrada, construídos pelas crianças, serviram para que as mesmas a partir da sua leitura, estabelecessem relações, correspondências entre elementos de dois ou três conjuntos (quadro de presenças entre nomes das crianças e dias de semana, preenchidos com símbolos definidos pelas crianças; quadro de responsabilidades entre responsabilidades, dias de semana e nomes das crianças).

Referências

- Barros, M. G., & Palhares, P. (1997). *Emergência da Matemática no jardim-de-infância*. Porto: Porto Editora.
- Boavida, A., Paiva, A., Cebola, G., & Vale, I. (2008). *A experiência matemática no Ensino Básico. Programa de formação contínua em Matemática para professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico*. Lisboa: ME: DGIDC.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Qualitative research in education*. Boston: Allyn and Bacon.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1986). *Qualitative research for education: An introduction to theory and methods*. Boston: Library of Congress Cataloging in Publication Data.
- Bruner, J. (1999). *Para uma teoria da educação*. Lisboa: Relógio D'Água Editores.
- Canavarro, A., & Pinto, M. (2012). O raciocínio matemático aos seis anos: Características e funções das representações dos alunos. *Quadrante*, 21(2), 51-79.
- Carruthers, E., & Worthington, M. (2010). *Children's mathematics: Making marks, making meaning* (2ª edição). London: Sage Publications.
- Cerquetti-Aberkane, F., & Berdonneau, C. (2001). *O ensino da matemática na educação infantil*. São Paulo: Artes Médicas.
- Formosinho, J. O. (1998). *Modelos curriculares para a educação de infância*. Porto: Porto Editora.
- Gall, J., Gall, M., & Borg, W. (2005). *Applying educational research. A practical guide*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Goldin, G., & Shteingold, N. (2001). Systems of representation and the development of mathematical concepts. In National Council of Teachers of Mathematics, *The roles of representation in school mathematics* (pp. 1-23). Reston, VA: NCTM.
- Hughes, M. (1986). *Children and number: Difficulties in learning mathematics*. Oxford: Blackwell.
- Maia, J. S. (2007). *Os registos gráficos das crianças no jardim de infância e a aprendizagem da Matemática* (Tese de Doutoramento não publicada). Universidade do Minho, Braga, Portugal.
- Maia, J. S. (2007). *Os registos gráficos das crianças no jardim de infância e a aprendizagem da Matemática*. CIED.

- Maia, J. S. (2008). *Aprender...Matemática do Jardim-de-infância à Escola*. Porto: Porto Editora.
- Maia, J. S., & Garrett, A. M. (1981). A Matemática no jardim-de-infância. In Ministério da Educação e das Universidades-Direcção-Geral do Ensino Básico, *Perspectivas de educação em jardins-de-infância* (pp. 47-52). Lisboa: Ministério da Educação e das Universidades.
- Martinho, M. H. (2011). *A comunicação na sala de aula de matemática: Um projecto colaborativo com três professoras do ensino básico*. Braga: Centro de Investigação em Educação. Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho.
- Mascarenhas, D. (2011). *Dificuldades e estratégias de ensino e aprendizagem da geometria e grandezas no 5.º ano de escolaridade do ensino básico nas escolas E.B. 2/3 da Madalena e E.B. 2/3 de Pedrouços do distrito do Porto* (Tese de Doutoramento não publicada). Universidad de Granada, Granada, Espanha.
- Moreira, D., & Oliveira, I. (2003). *Iniciação à matemática no jardim de infância*. Lisboa: Universidade Aberta.
- National Council of Teachers of Mathematics (2003). *A Research companion to principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar* (Tradução portuguesa). Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional.
- NCTM (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar* (Tradução portuguesa). Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional.
- Pierrard, A. (2002). *Faire des mathématiques à l'école maternelle*. Grenoble: CRDP de l'Académie de Grenoble.
- Ponte, J. P., & Serrazina, M. (2000). *Didáctica da Matemática do 1.º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ponte, J. P., & Velez, I. (2011). Representações em tarefas algébricas no 2º ano de escolaridade. *Boletim GEPEN*, 59, 53-68.
- Ribeiro, A. (1995). *Concepções de professores do primeiro ciclo: A Matemática, o seu ensino e os materiais didáticos*. Lisboa: APM.
- Silva, I., Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). *Orientações curriculares para a educação pré-escolar*. Lisboa: Ministério da Educação/Direcção-Geral da Educação.
- Smole, K. (2003). *A Matemática na educação infantil. A teoria das inteligências múltiplas na prática escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Vasconcelos, T. M. S. (1997). *Ao redor da mesa grande. A prática educativa de Ana*. Porto: Porto Editora.
- Vieira, M. (2012). *A resolução de problemas e a criatividade em Matemática: Um estudo em contexto de pré-escolar* (Dissertação de Mestrado não publicada). Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Viana do Castelo, Portugal.
- Witeck, K., & Ennis, B. (2007). *Introductions to representation. Grades preK-2*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Woleck, K. (2001). Listen to their pictures. An investigation of children's mathematical drawings. In National Council of Teachers of Mathematics, *The roles of representation in school mathematics* (pp. 215-227). Reston, VA: NCTM.

Apêndices

Apêndice A: Estratégias de cálculo apresentadas pelas crianças nas sessões

- I- Quantas crianças estão presentes?
- C1- 17! Tirei ao 23, cinco e dá 18. Tiro mais um e dá 17.
- C4- 23 menos 3 é 20 e depois tirei 3, um de cada vez, e dá 17.
- C7- Eu fiz a conta de cabeça e dá 17.
- Partilha-se, de seguida, mais um momento de marcação de presenças, monitorizado por uma criança da sala:
- E- C8, todos os meninos já marcaram a presença... e agora?
- C2- Tenho que fazer perguntas?
- E- Sim.
- A C8 teve dificuldades em questionar os colegas. A C10 ajudou-o:
- C10- Tens que perguntar quantos meninos faltam...
- C8- Quantos meninos faltam, F?
- C2- Posso ir aí contar os quadrados em branco?
- C8- Podes!
- C2- Faltam cinco!

C6- Então já sabemos quantos meninos estão cá.

C2- Eu sei, eu sei! 18!!!

C8- Este menino é bom a fazer contas...

I- F, explica aos teus colegas como pensaste.

C4- Fiz 23 menos 3 é 20 e depois só falta tirar 2 e dá 18.

C2- Eu tirei 5 de uma vez ao 23! 23, 22, 21, 20, 19 e 18. Dá 18.

E- Conseguem colocar mais questões?

C5- Quantos dias tem o mês de abril?

C2- 30. E eu sei mais uma pergunta...

C2- Quantas semanas tem o mês de abril?

I- E como consegues saber essa resposta?

C2- Olho para o quadro e até ao 7 é uma semana, depois conto mais 7 e dá a segunda semana. Quando chegas ao fim do quadro, dá 4 semanas.