

REPRESENTAÇÕES: JANELAS PARA A COMPREENSÃO DO RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO DE CRIANÇAS DE 5 E 6 ANOS

Inês Diogo

Colégio Atlântico

Unidade de Investigação do Instituto de Educação, Universidade de Lisboa

inesdiogoo@gmail.com

Margarida Rodrigues

Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Lisboa

Unidade de Investigação do Instituto de Educação, Universidade de Lisboa

margaridar@esex.ipl.pt

Resumo: Este artigo apresenta parte de um estudo que se encontra a decorrer e que visa compreender como se caracteriza o raciocínio estatístico de crianças de 5 e 6 anos. O artigo apresenta a interpretação do raciocínio estatístico revelado pelas crianças através da análise das suas representações. Começamos por discutir teoricamente o conceito de raciocínio estatístico, os princípios inerentes a um ambiente de aprendizagem que favoreça o seu desenvolvimento e o papel das representações, especificando depois as características do trabalho em Organização e Tratamento de Dados na educação pré-escolar. O estudo segue uma abordagem de natureza qualitativa sob um paradigma interpretativo e a recolha de dados realizou-se em 2015 através da observação participante e da análise documental. Os resultados preliminares aqui apresentados sugerem que a maioria do grupo de crianças reconhece as diferentes formas de representação dos dados, identifica os seus nomes e sabe explicar as diferentes representações. No âmbito de um pequeno projeto de investigação estatística, as crianças atenderam às suas diferentes fases, mostrando-se capazes de representar e interpretar dados recolhidos por si. Algumas das crianças preocuparam-se em organizar os dados no momento da sua recolha, classificando-os, sendo que uma delas organizou os dados, de modo espontâneo, numa tabela de frequências. As crianças evidenciaram um raciocínio estatístico sobre os dados e sobre a sua representação.

Palavras-chave: raciocínio estatístico, representações estatísticas, educação pré-escolar, investigação estatística, Organização e Tratamento de Dados.

Introdução

A matemática tem um papel muito importante na estruturação do pensamento da criança. Desde muito cedo, e a partir das suas vivências diárias, a criança vai espontaneamente construindo noções matemáticas. Ao nível formal, o educador de infância pode assumir um papel primordial na promoção destas aprendizagens, recorrendo a situações do dia-a-dia que sejam do interesse da criança. Assumindo que estas experiências têm um papel fundamental em aprendizagens futuras, é necessário que o educador esteja atento às

muitas possibilidades de aprendizagens em matemática que o quotidiano na educação pré-escolar possibilita, tal como preconizado nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar (OCEPE, 1997, p. 73): “Cabe ao educador partir das situações do quotidiano para apoiar o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, intencionalizando momentos de consolidação e sistematização de noções matemáticas”. A Organização e Tratamento de Dados (OTD) é uma área com forte ligação ao quotidiano e sabendo que a informação que, atualmente, nos chega diariamente se encontra cada vez mais representada em tabelas ou gráficos, a necessidade de saber como interpretar esses dados é cada vez mais premente. Por outro lado, é relevante investigar se, ao ser estimulada desde cedo, a criança desenvolve um raciocínio estatístico que lhe permita ser capaz de levantar questões, recolher dados, organizá-los e representá-los em gráficos, bem como interpretá-los.

Este artigo apresenta parte de um estudo, no âmbito de uma dissertação de mestrado, que se encontra ainda a decorrer, e que tem como objetivo compreender como se caracteriza o raciocínio estatístico de crianças de 5 e 6 anos. As questões de investigação desse estudo são: (1) Como é que as crianças analisam, interpretam e representam dados registados em mapas? (2) Como é que as crianças implementam um projeto de investigação estatística, atendendo às suas diferentes fases? (3) Que tipos de raciocínio estatístico evidenciam as crianças? O artigo enquadra-se nas segunda e terceira questões, tendo como foco as representações das crianças no âmbito da implementação de um projeto de investigação estatística, que partiu de uma questão levantada por elas: Quantas manas tens? O projeto contemplou diferentes fases, nomeadamente, a formulação de questões, recolha e organização dos dados, representação dos dados, interpretação e comunicação dos dados (Ponte & Fonseca, 2001; Wild & Pfannkuch, 1999). A primeira autora é a educadora titular do grupo de crianças de 5 e 6 anos, com o qual foi desenvolvido o presente estudo, e que frequentava a educação pré-escolar durante o ano letivo 2014-2015, num colégio particular do distrito de Setúbal.

Enquadramento teórico

De acordo com Garfield (2002), o raciocínio estatístico pode ser definido como a forma como as pessoas raciocinam com as ideias estatísticas e dão sentido à informação estatística, envolvendo fazer interpretações baseadas em representações gráficas, conjuntos de dados ou sumários estatísticos. A este respeito, Lopes e Fernandes (2014, pp. 72-73) indicam que possuir um raciocínio estatístico “significa compreender e ser capaz de explicar os processos estatísticos e interpretar completamente os resultados estatísticos. (...) Assim, o desenvolvimento do raciocínio estatístico possibilita o aluno a compreender, interpretar e explicar um processo estatístico com base em dados reais”. Estas autoras, citando Garfield e Gal, apresentam seis tipos de raciocínio estatístico: (i) sobre os dados; (ii) sobre a representação dos dados; (iii) sobre as medidas estatísticas; (iv) sobre a incerteza; (v) sobre as amostras; e (vi) sobre associações. No âmbito do

raciocínio sobre os dados, o aluno é capaz de reconhecer e categorizar os dados e sabe utilizar uma tabela, um gráfico ou uma medida adequada para um dado tipo de variável. No raciocínio sobre a representação dos dados, o aluno é capaz de ler e interpretar gráficos, entender que tipo de gráfico é apropriado para representar um conjunto de dados e de reconhecer as características gerais de uma distribuição pelo seu gráfico.

Segundo Garffield e Ben-Zvi (2009), a implementação de um ambiente de aprendizagem propício ao desenvolvimento do raciocínio estatístico dos alunos passa pela adoção de seis princípios: (1) focar a aprendizagem no desenvolvimento de ideias estatísticas centrais e não em procedimentos; (2) usar conjuntos de dados que sejam reais e motivantes que envolvam os alunos a fazer e a testar conjecturas; (3) usar as atividades de sala de aula para apoiar o desenvolvimento do raciocínio dos alunos; (4) integrar o uso de ferramentas tecnológicas apropriadas que permitam aos alunos testar as suas conjecturas, explorar e analisar dados; (5) promover um discurso na sala de aula que inclua argumentos estatísticos e discussões focadas em ideias estatísticas significativas, e (6) usar uma avaliação formativa que permita perceber o que os alunos sabem e monitorizar o desenvolvimento da sua aprendizagem estatística bem como avaliar as planificações e o progresso realizado.

Também o NCTM (2007) enfatiza a importância de se promover discussões nas aulas focadas nas representações feitas pelos alunos.

As representações dos alunos devem ser discutidas, partilhadas com os colegas e apreciadas, uma vez que refletem a sua compreensão. Estas representações permitem aos professores avaliar a sua compreensão e dar início a discussões de turma acerca de assuntos importantes relacionados com a representação de dados. As ideias erróneas que possam surgir devido a algumas representações de dados proporcionam oportunidades para uma nova aprendizagem e ensino. (NCTM, 2007, p. 130)

Sendo uma representação uma configuração que permite pensar sobre um dado objeto matemático (Goldin, 2008), este evoca uma multiplicidade de representações (Velez & Ponte, 2014), as quais assumem um papel importante quer na compreensão pelo docente do raciocínio desenvolvido pelas crianças, quer no processo de aprendizagem, auxiliando-as na construção de novos conhecimentos (NCTM, 2007). É fundamental que as crianças possam usar representações informais, intuitivas, de modo a conferir sentido às diversas ideias matemáticas, mas é igualmente importante que as mesmas se familiarizem com formas convencionais de representação matemática, como é o caso das representações estatísticas estabelecidas para organizar e representar os dados. De acordo com Hutchison, Ellsworth e Yovich (2000), o uso de múltiplas formas de representação de um conjunto de dados contribui para um maior conhecimento dos alunos acerca do tópico em estudo. Estes autores, reportando-se a um estudo realizado com alunos do 3.º ano de

escolaridade, sublinham a importância da discussão em turma bem como da experiência de elaboração de gráficos no aumento da capacidade dos alunos em analisar e representar dados.

É importante promover atividades relacionadas com a Organização e Tratamento de Dados com crianças em idade pré-escolar, que assentem na classificação, contagem e comparação, organizando atividades que levem as crianças a questionar e a procurar respostas para essas questões, tendo sempre em conta que seja qual for o tema, este deve sempre fazer sentido para elas e partir da sua curiosidade (Castro & Rodrigues, 2008). Assim, é relevante que os educadores promovam atividades que levem as crianças a analisar mapas de registo e a construir gráficos e tabelas, de modo a que estas possam analisar e discutir com os seus pares. Este passo é importante para que posteriormente as crianças sejam capazes de autonomamente vivenciarem as diferentes fases de um projeto investigativo, que gradualmente as ajude a desenvolver um raciocínio estatístico.

Segundo Sheffield et al. (2004), é recomendável que os alunos formulem questões que possam ser respondidas através da recolha e análise de dados e expliquem em que consistem as mesmas. Os autores referem, ainda, que para raciocinarem estatisticamente, as crianças precisam de compreender a análise de dados e os aspetos das probabilidades com eles relacionados. Para isso, recomenda-se que as crianças trabalhem diretamente com os dados, considerando importante que os alunos do pré-escolar ao 12º ano estejam habilitados a: (a) formular questões que possam ser abordadas por meio de dados e recolher, organizar e apresentar dados relevantes que permitam responder a essas questões; (b) selecionar e usar métodos estatísticos adequados a análise de dados; (c) desenvolver e avaliar inferências e previsões baseadas em dados; (d) compreender e aplicar conceitos básicos de probabilidades.

Estudos desenvolvidos com crianças do pré-escolar mostram a importância da atribuição de um significado pessoal às representações estatísticas. O estudo de Cordeiro (2014) que teve como objetivo compreender como é que crianças de 4 e 5 anos representam e interpretam dados recolhidos nas suas rotinas evidencia que as crianças transpuseram os dados dos mapas de registo para gráficos através de diversos tipos de correspondência, atribuindo significado pessoal às representações. Por exemplo, num pictograma alusivo aos aniversários das crianças, apesar de ter sido usado o mesmo símbolo (cara representativa da unidade observacional), as crianças associavam cada um dos símbolos a uma criança específica, tendo usado uma ordenação temporal na colocação dos símbolos. Neste estudo, uma das crianças mostrou ter compreendido que o total dos símbolos do pictograma correspondia ao número de crianças na sala. O estudo de Souza (2008) teve como objetivo verificar as etapas de uma proposta didático-pedagógica para a abordagem da estatística na educação infantil, bem como o significado que as crianças atribuem a algumas noções estatísticas. Este estudo evidencia a capacidade das crianças em idade pré-escolar de desenvolverem ideias estatísticas, embora requerendo uma

contextualização ligada às suas vivências ainda mais acentuada do que nos outros níveis educativos.

Abordagem metodológica

Este estudo assenta numa metodologia de investigação interpretativa de natureza qualitativa. Bogdan e Biklen (1994) referem que uma das principais características da investigação qualitativa é o facto de os investigadores qualitativos se interessarem mais pelo processo do que pelo produto. Na nossa investigação, o mais importante será o envolvimento das crianças, os seus registos, representações e explicação dos mesmos. Assim, o estudo foca o processo de investigação estatística vivenciado pelas crianças.

Este estudo foi realizado num colégio particular, que possui as valências de creche, pré-escolar, 1.º, 2.º e 3.º ciclo, situado no distrito de Setúbal. O estudo incidiu sobre um grupo de 26 crianças (13 rapazes e 13 raparigas), com idades compreendidas entre os 5 e 6 anos. Este é um grupo que maioritariamente se encontra junto desde os dois anos de idade. A investigadora é a primeira autora do presente artigo, sendo também a educadora titular destas crianças desde os seus dois anos. Este grupo de crianças revela elevadas capacidade linguísticas, estando habituado a tomar decisões e a encontrar respostas para as suas escolhas. O trabalho com gráficos, nomeadamente o gráfico de barras e o pictograma, já vinha a ser desenvolvido desde os 4 anos. Antes do desenvolvimento do projeto investigativo, apresentado neste artigo, as crianças realizaram diversas atividades relacionadas com a representação e análise de dados, envolvendo gráficos de barras, gráficos de pontos, pictogramas e tabelas de frequência. As atividades foram realizadas em grande grupo (todas as crianças), pequeno grupo (até 7 crianças) e individualmente.

A recolha de dados, realizada de fevereiro a junho de 2015, contemplou como técnicas a observação participante e a análise documental. Para a recolha dos dados, recorreremos a gravações de áudio e vídeo, a registos fotográficos dos trabalhos elaborados pelas crianças, e à elaboração de um diário de bordo. A análise documental foi realizada tendo por base os registos produzidos pelas crianças, nomeadamente as suas representações estatísticas, as transcrições das gravações vídeo e áudio e o diário de bordo.

Na análise de dados, que ainda se encontra numa fase muito preliminar, é enfatizada uma perspetiva interpretativa e indutiva, e visando a triangulação dos dados, são usadas e cruzadas diversas fontes (Bogdan & Biklen, 1994). As categorias analíticas ainda se encontram em desenvolvimento, sendo possível, nesta fase, identificar as seguintes, com base na revisão da literatura efetuada bem como nos dados aqui apresentados: tipos de raciocínio (raciocínio sobre os dados, raciocínio sobre a representação dos dados); representações estatísticas (tabela de contagem e de frequências, pictograma, gráfico de pontos, gráfico de barras); representações usadas pelas crianças na fase de recolha de dados.

Por último, antes de iniciarmos o estudo, foi pedida uma autorização à Diretora Pedagógica, bem como aos encarregados de educação do grupo participante. Após este procedimento, foi explicado às crianças o projeto em que seriam envolvidas. O facto de serem filmados não colocou qualquer obstáculo pois já era prática corrente com este grupo. O verdadeiro nome dos alunos envolvidos não é mencionado, sendo utilizados nomes fictícios.

Apresentação de alguns resultados

O projeto de investigação estatística aqui analisado partiu de uma questão levantada pelas crianças -- *Quantas manas tens?* -- e passou pela fase da recolha de dados, sua organização e representação numa tabela de contagem e de frequências, num pictograma, gráfico de barras e gráfico de pontos. O projeto desenvolveu-se em três momentos, que foram realizados em diferentes dias:

a) Formulação de questões – Inicialmente foi proposto em grupo que as crianças pensassem em algo que gostassem de saber sobre os colegas. Depois cada um apresentou a sua escolha enquanto a educadora ia escrevendo numa folha A4 todas as propostas. Por fim, votou-se com 'dedos no ar', qual a pergunta preferida do grupo. A questão escolhida foi “Quantas manas tens?”.

b) Recolha e organização dos dados – Após a escolha da pergunta, as crianças receberam apenas a orientação de que podiam ter uma folha A4 e um lápis ou caneta de feltro para iniciar individualmente a recolha dos dados, o que resultou num momento social muito rico em comunicação, onde o envolvimento das crianças por todo o espaço da sala e o seu empenho foi notório. Devido à falta de duas crianças, este momento foi realizado com 24 crianças. De volta ao grande grupo, foram comparados os resultados e a educadora questionou as crianças: “Têm a certeza de que falaram com todos os colegas? Como é que podemos ter essa certeza?”.

A maioria do grupo atuou de forma idêntica. Foram fazendo a pergunta aos diferentes colegas e registando a sua resposta, não revelando preocupação ou cuidado em saberem quais os colegas que já tinham questionado e quais os colegas que faltavam. Os registos da Ana, da Carla e da Marina são representativos das três formas de registo que as crianças utilizaram na sua recolha, sendo que todas usaram representações simbólicas das respostas obtidas.

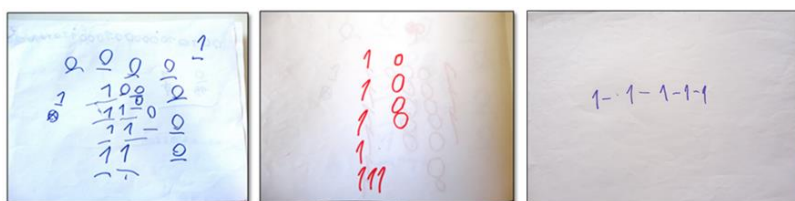


Figura 1: Os primeiros registos da recolha dos dados da Ana, da Carla e da Marina, respetivamente.

A Ana registou todas as respostas de “uma mana”, com o número 1, e as respostas de “zero manas”, com o número 0. A Carla recorreu à mesma forma de registo da Ana. Contudo, organizou a sua recolha numa forma mais simples de consultar, o número 1 no lado esquerdo da folha e o número 0 no lado direito. A Marina optou por apenas registar os números correspondentes a “uma mana”. Ao relatarem os resultados da sua recolha aos colegas, as crianças contaram o número de vezes que tinham escrito o número 1 e o número 0.

Após a partilha sobre a forma como tinham efetuado a recolha de dados, as crianças chegaram à conclusão de que não tinham o registo de todos. Assim foi decidido em grupo, com a orientação da educadora, que deviam ficar todos juntos, em roda e no tapete enquanto a educadora fazia a pergunta a cada um, ao mesmo tempo que todos iam fazendo o seu registo da resposta.

No segundo registo da recolha de dados, foi notório um maior cuidado por parte das crianças.

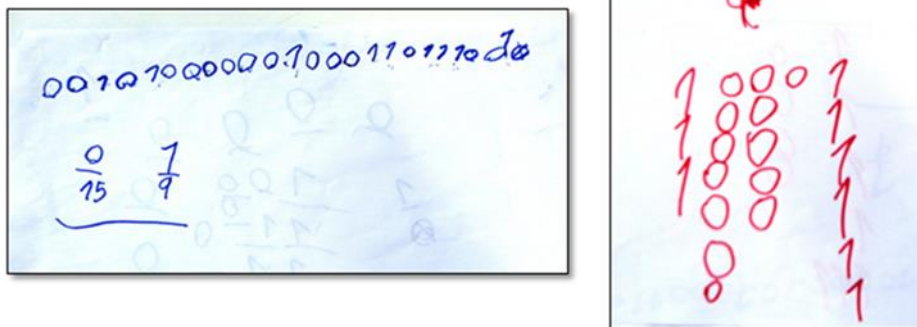


Figura 2: Os segundos registos da recolha dos dados da Ana e da Carla, respetivamente.

A Ana optou por um registo linear de todas as respostas dos colegas. No fim, contou o número de zeros e o número de uns e representou os seus resultados de forma muito organizada e clara. O seu resultado final aparece registado como uma tabela de frequências, tendo classificado os dados nas categorias 0 e 1 e registado por baixo a respetiva frequência absoluta. A Carla usou uma representação parecida à que já tinha adotado, optando no final por registar apenas a resposta ao número de crianças que tinham manas. Quando questionada, respondeu que a pergunta era quantas manas. Não justificou a razão de ter 13 zeros, mas tendo em conta a resposta de só dar importância aos números 1, pensamos que deverá ter desistido de os registar, na parte final da recolha. Enquanto a Ana regista os dados de seguida à medida que vai obtendo as respostas, só fazendo a organização e a classificação posteriormente, a Carla faz a classificação dos dados, organizando-os espacialmente, ao mesmo tempo que recolhe os dados. Ambas as crianças revelam raciocínio estatístico sobre os dados, categorizando-os, por sua própria iniciativa.

c) Representação dos dados – Posteriormente, a educadora propôs que, em pequeno grupo, escolhessem uma forma de representarem esses dados. Os grupos só podiam ir até sete elementos, mas eram as crianças que decidiam em que grupo queriam estar, sendo que cada grupo ficou responsável de elaborar uma representação diferente da dos restantes grupos. Contudo, a representação final não era uma representação única do grupo mas sim uma representação individual de cada criança. Especificamente, foram formados quatro grupos de trabalho, o do pictograma, o do gráfico de pontos, o do gráfico de barras e o da tabela de frequências. Cada criança decidia em grupo a melhor forma de representar os dados no formato escolhido, mas cada um tinha a sua própria folha para a realização da sua própria representação. Durante a realização do trabalho em grupo, as crianças foram sendo orientadas recorrendo a representações de outros gráficos e tabelas expostos na sala. Procurou-se ainda que as crianças, que diziam já saber como fazer o trabalho, ajudassem os restantes colegas a finalizar. No final, cada grupo escolheu um dos seus elementos para apresentar o seu trabalho final aos colegas.



Figura 3: O gráfico de barras do Hugo e o gráfico de pontos da Ana.

Ao longo da realização do seu trabalho, o Hugo levantou-se diversas vezes para ver como era o gráfico de barras que estava exposto na sala. Como se pode ver na figura 3, o Hugo procurou representar as frequências 15 e 9, mas teve dificuldade em desenhar as duas colunas com o mesmo número de linhas, tal como fazer corresponder os números a cada linha. Essa dificuldade revelou-se ao interpretar o seu gráfico, para o grupo.

Hugo – (...) eu escrevi o 0 e o 1. Depois pintei 26...

Grupo – 15.

Hugo – Sim. E no 1 pintei... já não me lembro!

O facto de o Hugo ter assinalado, no seu gráfico, a escala numérica até ao 26, e de ter referido que pintou 26 parece dever-se à sua consciência de serem 26 crianças na sala, tendo ignorado a falta nesse dia de duas delas.

A Ana foi muito assertiva desde o início do seu trabalho, conseguindo colocar as duas colunas separadas mas com o mesmo número de linhas. Não revelou muitas dúvidas, terminou rápido e ajudou os colegas. A sua apresentação do gráfico de pontos ao grupo foi muito clara, procurando recorrer a um vocabulário específico.

Ana – Eu fiz um gráfico de pontos e tive de meter 9 bolinhas aqui (*apontou para a coluna do número 1*) e aqui 15 (*apontou para a coluna do número 0*) porque eles não tinham manas. E os que tinham, meti 9 porque foi esse o meu resultado.

Educadora – Porque é que fizeste aqui estas linhas iguais?

Ana – Para saber que este liga a este e este liga a este (*aponta de uma coluna para a outra coluna*).

A Ana preocupou-se em colocar algum rigor na sua representação unindo com linhas as quadrículas das duas colunas para que as mesmas estivessem niveladas e permitissem assim uma leitura visual correta. Também o Hugo traçou linhas a unir as células das colunas mas não conseguiu que ficassem completamente niveladas por serem de diferentes tamanhos.

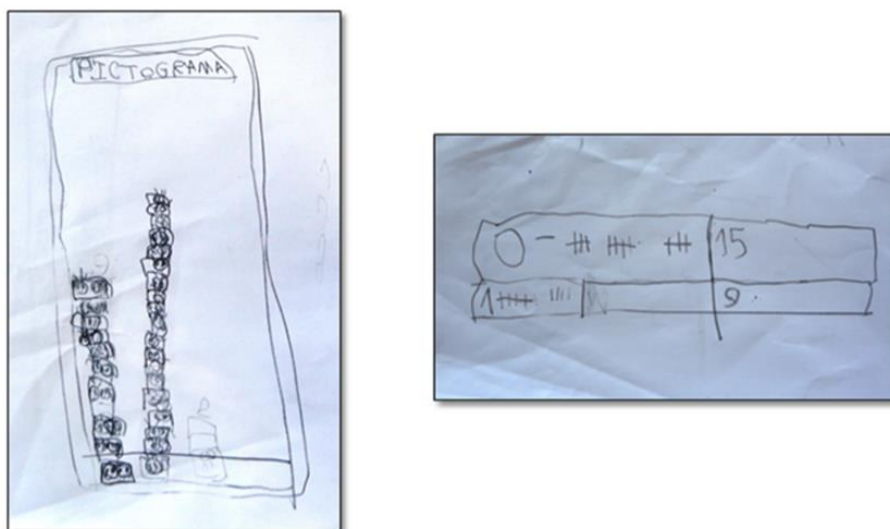


Figura 4: O pictograma do Dinis e a tabela de contagem e de frequências do Marco.

Na figura 4, pode-se ver o pictograma do Dinis que revelou alguma dificuldade em iniciar o seu trabalho, parando algum tempo com a Carolina a olhar para um dos pictogramas exposto na sala.

Carolina - No pictograma fazemos desenhos.

Dinis - Mas não podem ser iguais porque um tem manas e o outro não!

Chegado a essa conclusão, iniciou o seu trabalho com algum divertimento. Recorreu à contagem para saber quantos já tinha desenhado e quantos faltava desenhar. No momento de apresentar o trabalho, explicou:

Dinis – Eu fiz um pictograma (...) Fiz um menino e uma menina para quem tinha manas, mas no mesmo quadrado, e só um menino para quem não tinha manas.

Verificamos, pois, que o Dinis optou por símbolos diferentes, um para cada classe da variável em causa, embora sejam representativos da unidade observacional, as crianças da sala. A questão do género só se lhe colocou para a representação das manas na coluna do 1, tendo representado do mesmo modo cada uma das crianças da sala, independentemente do género.

Por sua vez, na apresentação do seu trabalho, o Marco foi sempre falando em voz alta, para que os colegas o fossem corrigindo ou orientando.

Marco – Eu fiz uma tabela de frequências. Coloquei aqui o 0 (*aponta para o número 0*) para quem não tem manas. Coloquei aqui o 1 (*aponta para o número 1*) para quem tem manas. (...) Eu fiz cinco, mais cinco, mais cinco, (*aponta para os tracinhos*) que dá 15 meninos que não tinham manas e depois fiz cinco mais quatro que dá nove. Nove meninos que tinham manas.

O Marco revela um sentido de número com algum desenvolvimento. A aplicação que faz da forma de registar os dados na tabela de contagem relaciona-se com aspetos relevantes do sentido de número, como é o caso da estruturação numérica em grupos de 5.

O raciocínio estatístico sobre os dados foi evidenciado pelas crianças na forma como conseguiram usar diferentes representações para os dados por si recolhidos. Também o raciocínio sobre a representação dos dados foi evidenciado no modo como as crianças conseguiram ler e interpretar os gráficos por si elaborados.

Conclusão

Através do desenvolvimento de um pequeno projeto de investigação estatística, as crianças atenderam às suas diferentes fases (Ponte & Fonseca, 2001; Wild & Pfannkuch, 1999), tendo começado por escolher uma questão de entre um conjunto de questões que elas próprias formularam, de acordo com o interesse suscitado pela mesma. Trata-se de uma questão relacionada com as suas vidas pessoais e cuja resposta contribui para uma maior caracterização do grupo de crianças, sendo de destacar a importância de trabalhar com conjuntos de dados reais e motivantes para as crianças (Garffield & Ben-Zvi, 2009). A recolha de dados relativos ao número de manas foi realizada primeiro de forma mais livre e espontânea, tendo as crianças chegado à conclusão que não tinham controlado

terem inquirido todas as crianças da sala. A discussão em grande grupo conduziu à necessidade de repetir a recolha de dados, agora de um modo mais organizado e orientado pela educadora. A organização dos dados foi realizada por algumas das crianças em simultâneo com a recolha. Para representarem os dados, as crianças usaram diferentes representações gráficas -- gráficos de barras, gráficos de pontos e pictogramas -- e também tabelas de frequência, tal como defendido por Hutchison et al. (2000). Para a elaboração das diferentes representações, as crianças apoiaram-se nas representações expostas na parede da sala, elaboradas anteriormente noutros contextos, bem como no trabalho desenvolvido em pequeno grupo, discutindo entre si a forma de as concretizar. Já em grande grupo, as diferentes representações foram apresentadas e explicadas (NCTM, 2007).

As crianças revelam dois tipos de raciocínio estatístico: (1) sobre os dados, e (2) sobre a representação dos dados (Garfield & Gal, citados em Lopes & Fernandes, 2014). A análise das representações feitas pelas crianças, bem como a forma como as mesmas as explicaram aos restantes colegas, evidenciam alguns dos aspetos que caracterizam esses tipos de raciocínio estatístico. No que se refere ao raciocínio estatístico sobre os dados, as crianças reconheceram e categorizaram os dados, de forma espontânea, sem que tivessem sido orientados pela educadora, nesse sentido, na fase de recolha de dados. Uma das crianças, após o registo das respostas obtidas, elaborou informalmente, e por iniciativa própria, uma tabela de frequências, como forma de organizar os dados. No entanto, não assumiu essa representação como sendo uma tabela de frequências. Revelaram, também, ser capazes de utilizar uma tabela e diferentes tipos de gráficos para representar os dados recolhidos. Relativamente ao raciocínio sobre a representação dos dados, a maioria das crianças conseguiu ler e interpretar os gráficos elaborados por si próprios. A forma como comunicaram ao grande grupo as suas representações estatísticas revela o domínio de vocabulário específico bem como o modo como conferiram sentido à informação estatística produzida (Garfield, 2002). Assim, a maioria do grupo reconhece as diferentes formas de representação dos dados, identifica os seus nomes e sabe explicar as diferentes representações, recorrendo a vocabulário específico, como podemos ilustrar, por exemplo, com a conclusão da Ana: "Eu fiz um gráfico de pontos (...). E os que tinham [manas], meti 9 porque foi esse o meu resultado".

Ao nível das condições de realização, verificou-se um grande envolvimento por parte das crianças. As estratégias utilizadas por algumas destas crianças foram copiar (a representação exposta na sala ou a representação elaborada pelo colega de grupo), questionar o colega ou simplesmente entregar o que tinham feito. Isso permitiu identificar quem necessitava de uma maior ajuda por parte da educadora.

Na educação pré-escolar, desde que o tema seja do interesse das crianças e faça sentido para elas, estas encontram-se disponíveis para se envolver na atividade proposta (Castro & Rodrigues, 2008). Nas diversas fases da atividade desenvolvida, verificou-se que as crianças estavam empenhadas e divertidas. Consideramos que a autonomia na escolha da

pergunta, assim como a metodologia utilizada no desenvolvimento da atividade, já explicitada anteriormente, foram um contributo fundamental.

Verificamos que as crianças são realmente capazes de participar autonomamente em atividades deste género. Porém, o facto da educadora realizar um pequeno momento com o grupo antes do início de uma nova etapa, com o objetivo de recordar o trabalho já desenvolvido na etapa anterior, foi essencial para a sua concretização. Ou seja, concretamente sempre que se iniciava uma nova etapa, num dia diferente, recordava-se em grupo o que já tinha sido feito. Tal como noutros estudos realizados na educação pré-escolar (Cordeiro, 2014; Souza, 2008), existem evidências de que crianças nesta faixa etária são capazes de construir conceitos relacionados com estatística, atribuindo-lhes um forte sentido pessoal. Assim, as representações elaboradas pelas crianças parecem ter assumido um papel relevante na construção significativa desses conceitos, e embora respeitem o modo convencional das representações estatísticas, elas incorporam elementos pessoais dos seus autores, como é o caso do pictograma elaborado pelo Dinis quando este representou de modo diferenciado o ter ou não manas. Por um lado, as representações usadas pelas crianças no registo da recolha de dados sugerem a necessidade intrínseca que as mesmas sentem de proceder à classificação dos dados, à sua organização e à contagem da frequência absoluta, dado que o fizeram de forma espontânea. Por outro lado, ambas as representações do gráfico de barras e do gráfico de pontos, não obstante não terem o mesmo rigor no seu traçado, revelam a consciência por parte das crianças, o Hugo e a Ana, da necessidade de nivelamento das células das colunas para não desvirtuar a leitura visual da informação estatística. Por fim, a representação convencional da tabela de contagem encontra-se em estreita conexão com o desenvolvimento do sentido de número, potenciando a estruturação numérica em grupos de 5.

Referências bibliográficas

- Bogdan, R., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Castro, J. P., & Rodrigues, M. (2008). *Sentido do número e organização de dados: Textos de apoio para educadores de infância*. Lisboa: Direção – Geral de Inovação e de desenvolvimento Curricular. Ministério da Educação.
- Cordeiro, S. (2014). *Organização e tratamento de dados recolhidos nas rotinas das crianças na sala dos quatro anos* (Tese de mestrado, Escola Superior de Educação de Lisboa, Lisboa). Online in <http://repositorio.ipl.pt/handle/10400.21/4119>
- Garfield, J. (2002). The challenge of developing statistical reasoning. *Journal of Statistics Education*, 10(3). Consultado a 12 de julho de 2015, em www.amstat.org/publications/jse/v10n3/garfield.html
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2009). Helping students develop statistical reasoning: Implementing a Statistical Reasoning Learning Environment. *Teaching Statistics*, 31(3), 72-77.

- Goldin, G. (2008). Perspectives on representation in mathematical learning and problem solving. In L. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (2nd ed.) (pp. 176-200). London: Routledge.
- Hutchison, L., Ellsworth, J., & Yovich, S. (2000). Third-grade students investigate and represent data. *Early Childhood Education Journal*, 27(4), 213-218.
- Lopes, P., & Fernandes, E. (2014). Literacia, raciocínio e pensamento estatístico com robots. *Quadrante*, 23(2), 69-93.
- Ministério da Educação (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Departamento da Educação Básica – Ministério da Educação.
- National Council of Teachers of Mathematics (2007). *Princípios e normas para a Matemática escolar*. Lisboa: APM.
- Ponte, J. P., & Fonseca, H. (2001). Orientações curriculares para o ensino da Estatística: Análise comparativa de três países. *Quadrante*, 10(1), 93-132.
- Sheffield, L., Cavanagh, M., Dacey, L., Findell, C., Greenes, C., & Small, M. (2004). *Navigating through data analysis and probability in prekindergarten-grade 2* (2.^a ed.). Reston: NCTM.
- Souza, A. (2008). A análise das etapas de uma proposta didático-pedagógica para a abordagem de algumas idéias estatísticas com alunos de Educação Infantil. In C. Lopes & E. Curi (Orgs.), *Pesquisas em educação matemática: Um encontro entre a teoria e a prática* (pp. 21-42). São Carlos: Pedro & João Editores.
- Velez, I., & Ponte, J. P. (2014). Promover a compreensão de representações no 3.º ano. In J. Brocardo, A. Boavida, C. Delgado, E. Santos, F. Mendes, J. Duarte, M. Baía & M. Figueiredo (Eds.), *Livro de Atas do Encontro de Investigação em Educação Matemática (EIEM 2014)* (pp. 175–191). Setúbal: Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal.
- Wild, C. J., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-265.