



RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO: UM ESTUDO NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR

Inês Cristina Ribeiros Diogo

Dissertação apresentada à Escola Superior de Educação de Lisboa para obtenção de grau de mestre em Educação Matemática na Educação Pré-Escolar nos 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico

2017



RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO: UM ESTUDO NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR

Inês Cristina Ribeiros Diogo

Dissertação apresentada à Escola Superior de Educação de Lisboa para obtenção de grau de mestre em Educação Matemática na Educação Pré-Escolar nos 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico

Orientadora: Professora Doutora Margarida Maria Amaro Teixeira Rodrigues

2017

RESUMO

Este estudo visa compreender como se caracteriza o raciocínio estatístico de crianças de 5 e 6 anos. O estudo apresenta a interpretação do raciocínio estatístico revelado pelas crianças através da análise das suas representações. Começo 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 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 dois pequenos projetos 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, investigação estatística, organização e tratamento de dados, educação pré-escolar

ABSTRACT

This study sought to understand and characterize the statistical reasoning of 5 and 6 year old children. The study presents the interpretation of the revealed statistical reasoning revealed by children throughout the analysis of their interpretations. We first start to review and discuss the theoretical concept of statistical reasoning, the principles of the learning environment for promoting children development and the role of representations, as well as the organization and data analysis characteristics. This qualitative study is based on an interpretative approach. The data collection was conducted in 2015 by an participatory observation and document analysis. The results suggest that the majority of the children acknowledge the different types of data representations, identify the names of different types of data and know how to explain the different representations. As for the two small projects of statistical research conducted, children considered the different phases of the research and were able to represent and interpret the collected data. Some children were concerned about organizing and classifying the data during the data collection. One child has autonomously organized the data collected in on table of frequencies. The children evidenced to have a statistical reasoning about the data and data representation.

Keywords: statistical reasoning, statistical representations, statistical research, organization and data analysis, kindergarten school

AGRADECIMENTOS

À Professora Doutora Margarida Rodrigues, orientadora deste mestrado, um agradecimento especial pela sua orientação, paciência e disponibilidade constante. O seu carinho, persistência e incentivo, nas alturas necessárias, foram essenciais para a finalização deste projeto. Foi um privilégio trabalhar consigo.

A todas as crianças da sala vermelha, do ano letivo 2014/2015. Sem vocês este trabalho não existia. Obrigada pela participação genuína, pelo carinho, pelos debates e principalmente pelos sorrisos. Adoro-vos!

Aos pais das crianças da sala vermelha, pela confiança, amizade e incentivo.

A direção do colégio, por permitir que esta investigação fosse realizada com o meu grupo de trabalho.

Aos meus colegas de mestrado. À Maria João e à Inês que sempre apoiaram e estiveram disponíveis em dias mais difíceis.

Aos meus amigos, pela amizade, compreensão e respeito pela minha constante ausência. Obrigada Susana e Cristina.

Aos meus pais e irmã, pelo amor, carinho, apoio, compreensão e confiança.

À minha filha, que veio tornar este percurso mais longo, mas também mais rico e com muito mais sentido. Se pudesse escolher, queria tudo de novo igual. Amo-te mais que tudo.

Ao João, pela paciência, apoio, suporte, compreensão e muito amor. Juntos somos mais fortes.

A todos o meu sincero obrigado! De coração!

ÍNDICE

Capítulo 1.....	1
Introdução.....	1
1.1. Pertinência do estudo.....	2
1.2. Definição do objetivo e questões de investigação.....	3
1.3. Estrutura da dissertação.....	3
Capítulo 2.....	5
Enquadramento teórico.....	5
2.1. O papel do educador na aprendizagem da criança.....	5
2.2. Organização e tratamento de dados, no pré-escolar.....	8
2.3. Raciocínio estatístico.....	13
Capítulo 3.....	17
Metodologia de investigação.....	17
3.1. Objetivos e abordagem metodológica.....	17
3.2. Caracterização do contexto.....	19
3.3. Técnicas e instrumentos de recolhas de dados.....	22
3.4. Análise de dados.....	23
3.5. Atividades propostas.....	24
Capítulo 4.....	27
Intervenção pedagógica.....	27
4.1. Atividade 1 – Mapa de presenças e gráficos de pontos.....	27
4.2. Atividade 2 – Mapa dos aniversários e pictograma dos aniversários.....	29
4.3. Atividade 3 – Comparação entre uma fotografia do pictograma do tempo de 2013 e um gráfico do tempo de 2014.....	31
4.4. Atividade 4 – Mapa do tempo, pictograma e gráfico de barras.....	35
Capítulo 5.....	37
Apresentação dos resultados.....	37
5.1. Atividade 5 – Quantas manas tens?	37
5.2. Atividade 6 – Quantos manos tens?	47
5.3. Análise comparativa das atividades 5 e 6.....	63
Capítulo 6.....	65
Conclusões e reflexões pessoais.....	65
6.1. Conclusões.....	65
6.2. Reflexões pessoais.....	71
Capítulo 7.....	75
Referências bibliográficas.....	75
Anexos.....	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de presenças do mês de Fevereiro de 2015.....	27
Figura 2. Gráfico de pontos – imagem geral e imagem aproximada.....	28
Figura 3. Mapa dos aniversários.....	30
Figura 4. Pictograma dos aniversários por preencher.....	30
Figura 5. Pictograma dos aniversários preenchido.....	31
Figura 6. Pictograma do mês de setembro 2013 e gráfico do tempo do mês de setembro 2014 – grupo1.....	32
Figura 7. Pictograma do mês de outubro 2013 e gráfico do tempo do mês de outubro 2014 – grupo 2.....	33
Figura 8. Pictograma do mês de novembro 2013 e gráfico do tempo do mês de novembro 2014 – grupo 3.....	33
Figura 9. Pictograma do mês de dezembro 2013 e gráfico do tempo do mês de dezembro 2014 – grupo 4.....	33
Figura 10. Mapa do tempo do mês de abril de 2015.....	34
Figura 11. Pictograma do tempo do mês de abril de 2015.....	35
Figura 12. Gráfico do tempo do mês de abril de 2015.....	36
Figura 13. Os primeiros registos da recolha dos dados da Ana, da Carla e da Marina.....	38
Figura 14. Os segundos registos da recolha dos dados da Ana, da Carla e da Marina.....	39
Figura 15. O gráfico de barras do Hugo.....	43
Figura 16. O gráfico de pontos da Ana.....	44
Figura 17. O pictograma do Dinis.....	45
Figura 18. A tabela de contagem e de frequências do Marco.....	46
Figura 19. Os registos da recolha dos dados da Carla e da Clara.....	48
Figura 20. Os registos da recolha dos dados do Marco e da Matilde.....	50
Figura 21. O registo da recolha dos dados da Isabel.....	51
Figura 22. Os regitos da recolha dos dados do Hugo e do Sérgio.....	53
Figura 23. Os registos da recolha dos dados do Salvador e da Isabel.....	53
Figura 24. Os registos da recolha dos dados da Carla, da Ana, da Matilde e do Marco.....	54
Figura 25. O gráfico de barras da Clara e do João.....	57
Figura 26. O gráfico de pontos da Ana e da Marina.....	59
Figura 27. O pictograma da Carolina e da Vanda.....	60
Figura 28. O pictograma do Sérgio.....	61
Figura 29. A tabela de frequências do Salvador, da Carla e do Marco.....	62

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Nome e idade das crianças, quando iniciaram as tarefas.....	21
Tabela 2. Calendarização das atividades.....	25
Tabela 3. Registos individuais das recolhas de dados das crianças.....	41
Tabela 4. Registos individuais das recolhas de dados das crianças.....	55
Tabela 5. Análise comparativa das duas atividades.....	63

CAPÍTULO 1

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): “Sabe-se que os conceitos matemáticos adquiridos nos primeiros anos vão influenciar positivamente as aprendizagens posteriores e que é nestas idades que a educação matemática pode ter o seu maior impacto...” (Silva, Marques, Mata, & Rosa, 2016, p. 74). Neste domínio e para promover as aprendizagens matemáticas “é necessário uma abordagem sistemática, continuada e coerente, em que o/a educador/a apoia as ideias e descobertas das crianças, levando-as intencionalmente a aprofundar e a desenvolver novos conhecimentos” (Silva et al., 2016, p. 74).

A Organização e Tratamento de Dados (OTD) é uma área com forte ligação ao quotidiano e sabendo que a informação que nos chega diariamente se encontra cada vez mais organizada e representada em tabelas ou gráficos, a necessidade de saber como interpretar esses dados é cada vez mais premente. As tarefas que promovem a classificação, contagem e comparação podem ser consideradas a base fundamental para a compreensão da OTD, uma vez que ajudam as crianças a responder a questões que não têm uma resposta intuitiva (Castro & Rodrigues, 2008).

Assim, o educador deve assumir um papel de facilitador destas aprendizagens ao possuir o conhecimento e competências que lhe permitem promover momentos de aprendizagem que vão ao encontro do que pretende desenvolver. Na OTD é fundamental promover momentos que possibilitem a exploração de questões que

interessem às crianças e a procura das suas respostas, de forma cada vez mais organizada. Tal como a promoção de diversos momentos em que a criança contacte com gráficos e tabelas, acreditando que, desta forma, a criança desenvolve um raciocínio estatístico cada vez mais maduro, consciente e objetivo.

1.1. Pertinência do estudo

A pertinência deste estudo prende-se com o facto de em Portugal existir pouca investigação realizada no pré-escolar na área da matemática, nomeadamente no domínio da OTD. Ao pesquisar investigações nesta área, apenas surgiram os seguintes trabalhos: Alberto (2015), Cordeiro (2014) e Rocha (2014). Apesar de se centrarem na análise de dados e interpretações de gráficos, estes trabalhos não contemplaram a experiência das crianças do pré-escolar nas diferentes fases do ciclo investigativo. Adicionalmente, nenhum destes trabalhos se centra exclusivamente no último ano do pré-escolar. Assim, esta investigação, ao se centrar na implementação de duas atividades de investigação estatística que partiram de questões levantadas pelas crianças, e contemplaram 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), oferece um contributo fundamental para o aumento do conhecimento em torno do trabalho em OTD na educação pré-escolar. Isto porque cada vez mais se constata a importância das aprendizagens realizadas pela criança desde logo a partir do pré-escolar (Silva et al., 2016).

A relevância deste estudo está diretamente relacionada com o pressuposto de que a criança em idade pré-escolar tem capacidade para desenvolver trabalhos complexos e organizados no sentido de trabalhar a OTD, desenvolvendo dessa forma o seu raciocínio estatístico (Castro & Rodrigues, 2008; Garffield & Ben-Zvi, 2009; Lopes, 2008; Sousa, 2008). Com o envolvimento regular neste tipo de atividades, a criança irá sentir cada vez mais facilidade no trabalho com os dados, o que lhe permite vir a ser capaz de levantar questões, recolher dados, organizá-los e representá-los em gráficos, tal como interpretá-los, de forma cada vez mais autónoma e recorrendo a uma linguagem apropriada (Castro & Rodrigues, 2008; Garffield, 2002; Garffield & Ben-

Zvi, 2009). Assim, é de toda a relevância investigar a forma como as crianças desta faixa etária desenvolvem a capacidade de raciocínio estatístico.

Para além do exposto, a minha motivação pessoal neste domínio também se configura como fundamental para o desenvolvimento desta investigação. Isto porque já trabalho com a OTD regularmente na minha prática pedagógica e deste modo pretendo compreender melhor o raciocínio estatístico das crianças com 5 e 6 anos.

1.2. Definição do objetivo e questões de investigação

O presente estudo insere-se na área da educação matemática, mais concretamente ao nível do desenvolvimento do raciocínio estatístico.

O objetivo deste estudo é compreender como se caracteriza o raciocínio estatístico de crianças de 5 e 6 anos. Especificamente, este estudo pretende responder às seguintes questões de investigação:

1. Como é que as crianças implementam um projeto de investigação estatística, atendendo às suas diferentes fases?
2. Que tipos de raciocínio estatístico evidenciam as crianças?

1.3. Estrutura da dissertação

Esta dissertação encontra-se estruturada em sete capítulos, nomeadamente: introdução, enquadramento teórico, metodologia de investigação, intervenção pedagógica, apresentação dos resultados, conclusões e reflexões pessoais, e referências.

No primeiro capítulo, foi realizada uma breve introdução do tema, onde também foi referida a pertinência do estudo, tal como a definição do objetivo e das questões de investigação.

No segundo capítulo, é realizado o enquadramento teórico que se encontra organizado em três secções: o papel do educador na aprendizagem matemática da criança, a OTD no pré-escolar e o raciocínio estatístico.

No terceiro capítulo são definidas as principais opções metodológicas adotadas. Este capítulo é constituído pelos seguintes subcapítulos: objetivos e abordagem

metodológica; caracterização do contexto do estudo; técnicas e instrumentos de recolha de dados; análise de dados; assim como a descrição e calendarização das atividades propostas.

No quarto capítulo, intervenção pedagógica, são apresentadas as atividades didáticas que deram a conhecer às crianças as diferentes representações que poderiam vir a utilizar, nomeadamente: gráfico de pontos, pictograma, gráfico de barras e tabela de frequências. Estes gráficos foram preenchidos, recorrendo a dados contidos nos mapas de registo já existentes na sala, designadamente: mapa de presenças, mapa dos aniversários e mapa do tempo. Este capítulo está dividido em quatro atividades: i) mapa de presenças e gráfico de pontos; ii) mapa de aniversários e pictograma dos aniversários; iii) comparação entre uma fotografia do pictograma do tempo de 2013 e um gráfico do tempo de 2014; e iv) mapa do tempo, pictograma e gráfico de barras.

No quinto capítulo, são apresentados os resultados das duas atividades realizadas pelas crianças que passaram pelas diferentes etapas da OTD, ou seja: formulação de questões; recolha e organização dos dados; representação dos dados e sua interpretação. Esta apresentação compreende três subcapítulos. No primeiro subcapítulo, apresento os resultados relativos à atividade “Quantos manas tens?”. No subcapítulo seguinte, procedo à apresentação dos resultados da atividade “Quantas manos tens?”. No terceiro subcapítulo, faço uma análise comparativa das duas atividades anteriores.

No sexto capítulo apresento as conclusões, discuto os principais resultados à luz da revisão da literatura e respondo às questões de investigação. Faço ainda um conjunto de reflexões pessoais sobre a realização do presente estudo.

No sétimo capítulo, podem ser consultadas as referências utilizadas ao longo do presente estudo.

CAPÍTULO 2

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Neste capítulo apresento a revisão da literatura sobre o papel do educador na aprendizagem da matemática da criança, a organização e tratamento de dados no pré-escolar e o raciocínio estatístico.

2.1. O papel do educador na aprendizagem matemática da criança

Segundo Silva et al. (2016) as noções matemáticas iniciam-se muito precocemente. É por isso necessário dar continuidade a essas aprendizagens uma vez que os conceitos matemáticos adquiridos nos primeiros anos vão influenciar positivamente as aprendizagens posteriores e é nestas idades que a educação matemática pode ter o seu maior impacto. Assim, os educadores devem proporcionar experiências diversificadas e desafiantes, apoiando a reflexão das crianças, colocando questões que lhes permitam ir construindo noções matemáticas e propondo situações problemáticas em que as crianças encontrem as suas próprias soluções e as debatam umas com as outras. Neste âmbito deverão ser tidos em conta diversos aspetos ligados a atitudes e disposições de aprendizagem como a curiosidade, atenção, imaginação, criatividade, autorregulação e persistência, mas também a um conjunto de processos gerais, tais como a classificação, seriação, raciocínio e resolução de problemas, que são transversais à abordagem da matemática.

Desde muito cedo que a criança revela elevada curiosidade sobre o que a rodeia e é possível, logo nas suas primeiras brincadeiras, observar os seus focos de interesse. Assim, é importante olhar para o brincar como uma “atividade rica e estimulante que promove o desenvolvimento e a aprendizagem e se caracteriza pelo elevado envolvimento da criança, demonstrado através de sinais como prazer, concentração, persistência e empenhamento” (Silva et al, 2016, p. 11). Neste sentido, os educadores poderão estimular o desenvolvimento das crianças, propiciando-lhes um ambiente rico

em linguagem, onde o pensamento é encorajado, onde a originalidade é valorizada e as explorações apoiadas (NCTM, 2007).

O educador não deve interferir nas escolhas da criança, de forma a conhecê-la melhor, para depois, planejar estratégias que promovam uma aprendizagem cada vez mais complexa e significativa. Assim, o educador deve procurar levar a criança a “ter iniciativas, fazer descobertas, expressar as suas opiniões, resolver problemas, persistir nas tarefas, colaborar com os outros, desenvolver a criatividade, a curiosidade e o gosto por aprender” (Silva et al., 2016, p. 11).

As crianças pequenas aprendem conversando sobre o que estão a pensar e a fazer, colaborando e partilhando as suas ideias. As suas capacidades de comunicar através da linguagem, de desenhos ou outros meios simbólicos desenvolvem-se rapidamente ao longo destes anos (NCTM, 2007). Esta é, portanto, uma fase crítica para o educador intervir e potenciar as suas aprendizagens.

Segundo as OCEPE (Silva et al., 2016), o educador deve conhecer as crianças e o seu meio envolvente. Para isso, deve realizar uma recolha de informação, ou seja, observar, registar e documentar o que observa. Pois só assim, poderá planejar e avaliar de forma reflexiva de modo a melhor ir ao encontro das necessidades da criança e promover mais atividades desafiantes.

Essa reflexão passa também pela organização do espaço existente. Ou seja, a organização dos equipamentos e materiais disponíveis, de forma a que estes sejam facilitadores de aprendizagem e possam ir ao encontro dos objetivos de cada educador, uma vez que esse objetivo tem em conta o grupo de crianças em questão. Na organização do espaço de uma sala de jardim-de-infância é também importante ter em conta as paredes. Pois o que está exposto é representativo do trabalho da criança, mas também do seu processo evolutivo de aprendizagem. É muitas vezes aqui que se encontram as ferramentas para o desenvolvimento de um determinado tema com as crianças, tais como mapas de registo. O uso desses mapas tem diversos benefícios, nomeadamente: promove o desenvolvimento social e intelectual do grupo, ajuda na estrutura da sala, cria um ambiente onde as crianças se sentem seguras e onde podem tomar iniciativas e desempenham tarefas (Vasconcelos, 1997).

A utilização de tabelas tais como o mapa de presenças e o mapa do tempo, são cada vez mais recorrentes numa sala de jardim-de-infância. Segundo Niza (1998) os ritmos de presença alternando com as ausências (e.g. mapa de presenças), desde que sejam significativas para a criança ajudam a construir a consciência do tempo a partir das vivências e dos ritmos. Todos os quadros de registo utilizados funcionam sistematicamente como plataformas de balanço e de estudo para o desenvolvimento lógico-matemático. Já Vasconcelos (1997) demonstrou que o mapa de presenças e o mapa do tempo criam oportunidades para a realização de operações matemáticas e estimulam a comunicação, ao mesmo tempo que dão às crianças um sentido de poder e de domínio sobre o tempo. Segundo o mesmo autor, o mapa dos aniversários mostra a sucessão dos meses do ano e situa os aniversários das crianças em cada mês.

Cordeiro (2014) afirma que os mapas de registo são fundamentais para o desenvolvimento da criança uma vez que é através do uso desses materiais, como o mapa de presenças e do tempo, que as crianças contactam pela primeira vez com quadros de dupla entrada e iniciam a aprendizagem da sua leitura e interpretação.

A utilização diária destes mapas também promove a responsabilidade e a autonomia, uma vez que são as crianças os responsáveis pelo seu preenchimento diário. O uso destes mapas segue sempre algumas regras de sala estabelecidas inicialmente e que ajudam a orientar a criança e dão-lhe segurança. Contudo, Castro & Rodrigues (2008) alertam para o facto de muitas vezes, as crianças utilizarem esses mapas sem uma real compreensão da sua funcionalidade. Estas autoras reforçam a importância de serem as próprias crianças a construírem as suas tabelas de forma a melhor compreenderem a sua estrutura e vantagens. Castro e Rodrigues (2008) referiram ainda que após a construção de um gráfico a informação decorrente deve ser sempre discutida num determinado momento proporcionado pelo educador.

Segundo Rigolet (2000) a forma como se expõe a informação nas paredes (registos gráficos, mapas informativos e de registo, imagens representativas de temas já trabalhados, por exemplo: as figuras geométricas, os números, os mapas) deve seguir alguns critérios de forma a melhor serem interpretados pela criança. Assim, é importante: a) a informação estar à mesma altura da criança, pois não é possível para esta fazer uma análise de um mapa se este estiver muito alto ou fora do seu alcance; b)

enquadramento do tema, por exemplo: o mapa do tempo deve estar perto do pictograma do tempo de forma a que a criança consiga ler a informação e representá-la no gráfico; c) os trabalhos expostos devem ter um título que as identifique; d) a proporção entre os diversos elementos expostos num quadro, tal como a sua perspetiva deve ser tida em conta; e) recorrer a cores e formas, de forma a facilitar a leitura, por exemplo: no mapa dos aniversários cada mês estar identificado com uma cor, e essa mesma cor deve aparecer no pictograma dos aniversários de forma a representar o mês em questão; f) respeitar o eixo esquerda-direita e cima-baixo.

O papel do educador na aprendizagem da criança é de extrema importância pois é ele que irá levar a sua curiosidade natural a um nível mais complexo. Também se centra no educador o papel de incentivar e facilitar esse processo não só através das ferramentas que deve disponibilizar, mas também através de intervenções dinâmicas, onde pode proporcionar momentos de debate em grande e pequeno grupo, onde a criança assume um papel mais ativo.

2.2. Organização e tratamento de dados no pré-escolar

Carvalho e César (2001) alertam para a importância de formar cidadãos mais críticos e participativos. Uma vez que estamos numa era caracterizada cada vez mais pela velocidade no tratamento e difusão da informação, pela enorme competitividade e por uma necessidade constante de atualização ou reciclagem, ser capaz de selecionar informação, de tomar decisões, de trabalhar em equipa e de assumir responsabilidades é de extrema importância. Neste sentido a estatística pode desempenhar um papel privilegiado no desenvolvimento de competências sociocognitivas no aluno e também no exercício de uma cidadania plena ao apropriar-se desses conhecimentos. O seguinte excerto das OCEPE (Silva et al., 2016, p. 78) caracteriza e contextualiza a relevância da estatística no pré-escolar:

A estatística, enquanto análise quantitativa dos dados, é uma área muito importante da matemática que proporciona múltiplas ocasiões de desenvolvimento numérico. A estatística, que tem como objeto a

variabilidade num conjunto de dados e a apresentação dessa informação organizada, através de tabelas ou gráficos, faz parte da vida quotidiana de crianças e adultos. A resolução de problemas estatísticos depende da compreensão e quantificação dessa variabilidade, estando a interpretação desses dados ligada ao contexto em que são recolhidos.

Ponte e Quaresma (2012, p. 196) entendem “como contexto o universo experimental associado a cada tarefa, que pode remeter para um campo da vida quotidiana em que o aluno tem maior ou menor experiência pessoal, ou remeter para o universo matemático.” Quando se fala de crianças pequenas o contexto é de extrema importância para o entendimento, interesse e motivação no desenvolvimento da atividade em questão. Neste âmbito, e em particular no domínio da OTD, o trabalho com objetos do quotidiano é essencial. Por exemplo, podemos trabalhar com os sapatos, chapéus ou as mochilas que as crianças levam consigo para a escola. Algumas das perguntas que podem surgir a este respeito são: Quantas crianças trazem ténis para a escola? E chinelos? Qual o número do teu sapato?; Qual a cor do teu chapéu? Quantas crianças usam bonés? E panamás?; Estas são estratégias sempre bem recebidas pelas crianças pois correspondem ao contexto onde estão inseridas e são questões que despertam a sua curiosidade (Castro e Rodrigues, 2008).

Ponte e Quaresma (2012) dizem-nos ainda que os contextos desempenham um papel muito importante em todos os temas de matemática. Contudo, essa importância é ainda mais pertinente na OTD uma vez que este tema é especialmente rico do ponto de vista dos contextos. Ou seja, a aprendizagem deste tema deve ser alicerçada em atividades do dia-a-dia.

Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999, citados em Carvalho & César, 2001) indicam como competências essenciais para o aluno desenvolver na estatística, a organização e representação de dados, a aptidão para ler e interpretar tabelas e gráficos, bem como a capacidade de comunicar os resultados, distinguir fenómenos aleatórios e deterministas, interpretando situações concretas onde estes fenómenos estejam presentes.

Segundo Ponte e Fonseca (2001) são cada vez mais os autores que reforçam a

importância de trabalhar a análise de dados (e.g. Hogg, 1991, Snee, 1993, Branco, 2000). Estes autores alertam para o facto de os professores terem o dever de dar uma maior atenção ao ciclo investigativo, ou seja, estarem mais atentos à importância da formulação de questões apropriadas, ao modo como se vai recolher os dados, à sistematização e à interpretação dessa informação. Ponte e Fonseca (2001) mencionam que o processo investigativo deve ser visto como algo muito importante a ser vivenciado pelas crianças, ou seja, estas devem vivenciar experiências de ensino que passem pelas diferentes fases do ciclo investigativo. Estas fases são as seguintes: levantamento e formulação de questões, recolha, análise e compreensão dos dados, e a apresentação gráfica dos dados e sua interpretação. Estes autores referem ainda que a “estatística no ensino deve seguir uma lógica de resolução de problemas ou investigações baseadas em situações reais e com recurso a recolha de dados pelos próprios alunos” (Ponte e Fonseca, 2001, p. 95).

Complementarmente, Castro e Rodrigues (2008) referem que 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. Neste processo, é sempre necessário ter em conta que, seja qual for o tema, este deve sempre fazer sentido para as crianças e partir da sua curiosidade. A inclinação natural que os alunos possuem para fazer perguntas deve ser incentivada (NCTM, 2007). Nos primeiros anos de escolaridade, os alunos trabalham mais frequentemente com dados de censos, como por exemplo inquirir todos os alunos da turma sobre as respetivas características pessoais. A ideia de que a turma pode ser vista como uma amostra de uma população mais ampla não é ainda óbvia nestes anos de escolaridade (NCTM, 2007). Esta ideia expressa para os alunos do 1.º Ciclo é igualmente válida para as crianças do pré-escolar. 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 à análise de dados;
- c) desenvolver e avaliar inferências e previsões baseadas em dados;
- d) compreender e aplicar conceitos básicos de probabilidades.

Desta forma, as expectativas do pré-escolar ao 12º ano, prendem-se com: colocar questões e reunir dados acerca de si próprios e do seu meio circundante; agrupar e classificar objetos de acordo com os seus atributos e organizar os dados relativos aos objetos; representar dados através de objetos concretos, imagens e gráficos; descrever partes de dados e conjunto total dos dados, enquanto um todo, para determinar e interpretar o que os dados mostram; discutir acontecimentos relacionados com as experiências dos alunos e descrevê-los como prováveis ou improváveis.

Ainda segundo Sheffield et al. (2004) para os alunos compreenderem as ideias fundamentais da estatística, é essencial que estes trabalhem diretamente com os dados. Pois a importância atribuída ao trabalho com os dados exige o envolvimento dos alunos em novas ideias e procedimentos à medida que avançam nos anos de escolaridade. Os temas relativos à análise de dados e estatística permitem aos professores e aos alunos o estabelecimento de importantes conexões entre ideias e procedimentos do número, álgebra, medida e geometria.

O principal objetivo da recolha de dados é responder a questões em que as respostas não são imediatamente óbvias. 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.

Castro e Rodrigues (2008) alertam para a importância de serem as crianças a vivenciar todo o processo de forma a desenvolver a flexibilidade tanto ao nível das diferentes formas de representação, como na organização dos dados. Contudo, referem que o educador deve ajudar na recolha da informação, proporcionando listas ou imagens

que ajudem a orientar e permitam à criança não se perder do objetivo final. Estas autoras referem ainda que o educador deve ajudar as crianças a comparar as diferentes formas de representar a informação recolhida, evidenciar as vantagens e desvantagens das opções, o que pode levar as crianças a diferenciarem processos de representações da informação recolhida e incentivá-las a pensar sobre o que se pretende.

Também o NCTM (2007) refere a importância de o professor ajudar na estruturação das questões e no fornecer de grelhas de contagem, listas de classificação ou tabelas, nas quais os alunos podem registar os dados à medida que os vão recolhendo. Uma vez que as crianças mais novas podem imaginar planos simples de recolha de dados, que lhes permitem encontrar respostas para as suas questões, esses dados também poderão ser objetos reais (e.g. sapatos, luvas, carros) organizados de forma a comporem um gráfico.

De realçar, contudo, que a capacidade de os alunos aperfeiçoarem as suas questões, considerarem formas alternativas de recolher informações ou escolherem maneiras mais apropriadas para organizar e apresentar dados, não surge de forma automática. Estas capacidades são desenvolvidas através da experiência, de discussões e orientação de educadores e professores (NCTM, 2007).

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, evidenciou que as crianças transpuseram os dados dos mapas de registo para gráficos através de diversos tipos de correspondência, atribuindo sempre um 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.

Embora as crianças mais novas se interessem mais frequentemente pela coluna do gráfico referente aos seus próprios dados, a colocação de toda a informação dos alunos num único local chama a atenção para o conjunto dos dados como um todo (NCTM, 2007).

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 evidenciou a capacidade das crianças em idade pré-escolar de desenvolverem ideias estatísticas, embora requerendo sempre uma contextualização ligada às suas vivências ainda mais acentuada do que nos outros níveis educativos.

Já o estudo de Rocha (2014) teve como objetivo principal compreender o modo como as crianças com 3 e 4 anos resolvem diferentes tarefas no âmbito da OTD. Foram formuladas as seguintes questões de investigação: Que estratégias usam as crianças na resolução de tarefas no âmbito da OTD? Que processos e conceitos matemáticos mobilizam as crianças na resolução de tarefas no âmbito da OTD? Que dificuldades manifestam as crianças na resolução de tarefas no âmbito da OTD?. Os resultados deste estudo qualitativo evidenciam que as crianças apresentaram um desempenho satisfatório e estavam motivadas na exploração e realização das tarefas propostas. As principais dificuldades demonstradas pelas crianças prenderam-se com a interpretação dos dados.

2.3. Raciocínio estatístico

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, p. 72) 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 permite ao indivíduo combinar ideias sobre os dados e fazer inferências e interpretações dos resultados estatísticos. Tal como possibilita o aluno a compreender, interpretar e explicar um processo estatístico com base em dados reais.

Lopes e Fernandes (2014, citando Garfield e Gal, 1999), apresentam seis tipos de raciocínio estatístico: i) sobre os dados, quando 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; ii) sobre a representação dos dados, quando 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; iii) sobre as medidas estatísticas, quando é capaz de entender o que as medidas de tendência central e de variável dizem a respeito de um conjunto de dados, quais são as medidas mais apropriadas em cada caso e como elas representam o conjunto de dados, e quando utiliza as medidas de tendência central e de variabilidade para comparar diferentes distribuições; iv) sobre a incerteza, quando consegue entender e usar ideias de aleatoriedade, probabilidade e verosimilhança para fazer julgamentos sobre eventos, usar métodos apropriados para determinar a semelhança de diferentes eventos; v) sobre as amostras, quando entende como as amostras se relacionam com a população e o que pode ser inferido acerca de uma amostra; e vi) sobre associações, quando o aluno é capaz de julgar e interpretar as relações entre variáveis, em tabelas de dupla entrada ou em gráficos.

Ainda de acordo com Lopes e Fernandes (2014, citando Garfield, 2002) não há um consenso entre os investigadores sobre como ajudar os alunos a desenvolverem o seu raciocínio estatístico. Contudo, com base na sua experiência, apresenta-se um quadro onde descreve e identifica cinco níveis de raciocínio estatístico que devem ser desenvolvidos nos alunos: a) raciocínio idiossincrático, quando o aluno conhece algumas palavras e símbolos estatísticos, mas usa-os sem os compreender totalmente, por vezes de forma incorreta, misturando-os frequentemente com informações não relacionadas; b) verbal, quando o aluno tem uma compreensão verbal de alguns conceitos, mas não consegue aplicar esse conhecimento a um procedimento real; c) transitório, quando é capaz de identificar corretamente uma ou duas dimensões de um conceito estatístico ou processo estatístico, mas sem integrar plenamente essas dimensões; d) processual, quando identifica corretamente as dimensões de um conceito ou processo estatístico, mas não integra totalmente essas dimensões ou não entende o processo que gera a distribuição de amostragem, pode prever corretamente que a

amostragem de distribuição corresponde aos parâmetros dados, mas não pode explicar o processo e não tem confiança nas suas previsões; e e) processual integrado, quando o aluno tem uma compreensão completa sobre um processo ou conceito estatístico e é capaz de coordenar as regras e o comportamento da variável, consegue explicar o processo utilizando as suas próprias palavras e faz previsões corretas com confiança.

Lopes & Fernandes (2014) reforçam a importância do professor conhecer os seus alunos e promover situações que os ajudem a desenvolver o raciocínio estatístico. Estas autoras defendem a realização de projetos que envolvam investigações estatísticas pelos alunos. Lopes (2008) afirma que o papel do professor é crucial para o desenvolvimento do aluno na resolução de problemas, ao escolher problemas que o desafiem. O professor deve criar um ambiente que leve os alunos a explorar, correr riscos, partilhar sucessos e fracassos. Nessa perspetiva de aula, o aluno desenvolve a confiança necessária para se envolver na solução do problema e explorar a capacidade de reformular estratégias.

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: i) focar a aprendizagem no desenvolvimento de ideias estatísticas centrais e não em procedimentos; ii) usar conjuntos de dados que sejam reais e motivantes que envolvam os alunos a fazer e a testar conjeturas; iii) usar as atividades de sala de aula para apoiar o desenvolvimento do raciocínio dos alunos; iv) integrar o uso de ferramentas tecnológicas apropriadas que permitam aos alunos testar as suas conjeturas, explorar e analisar dados; v) promover um discurso na sala de aula que inclua argumentos estatísticos e discussões focadas em ideias estatísticas significativas; e vi) 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, p. 130) 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.

Sendo uma representação uma configuração que permite pensar sobre um dado objeto matemático (Goldin, 2008), 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 3º 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.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo defino os objetivos, a abordagem metodológica, a caracterização do contexto e os participantes. Irei também descrever as técnicas e os instrumentos de recolha de dados utilizados, assim como os procedimentos para a análise dos dados. Finalizo com a descrição das atividades propostas e a respetiva calendarização.

3.1. Objetivos e abordagem metodológica

O presente estudo tem como objetivo compreender como se caracteriza o raciocínio estatístico de crianças de 5 e 6 anos. As questões de investigação deste estudo são:

- Como é que as crianças implementam um projeto de investigação estatística, atendendo às suas diferentes fases?
- Que tipos de raciocínio estatístico evidenciam as crianças?

O grande foco deste estudo é o raciocínio das crianças no âmbito da implementação de duas atividades de investigação estatística, que partiram de duas questões levantadas por elas, nomeadamente: “Quantas manas tens?” e “Quantos manos tens?”. Essas atividades contemplaram as diferentes fases da OTD, nomeadamente, formulação de questões, recolha e organização dos dados, representação dos dados, interpretação e comunicação dos dados (Ponte & Fonseca, 2001; Wild & Pfannkuch, 1999).

Este estudo assenta numa metodologia de investigação interpretativa de natureza qualitativa. A investigação qualitativa é adequada quando se pretende explorar, identificar e descrever detalhadamente, sob o ponto de vista dos participantes, o fenómeno em estudo (Bogdan & Biklen, 1994; Flick, 2005), o que neste caso está relacionado com o raciocínio estatístico e as representações de crianças de 5 e 6 anos.

Bogdan e Biklen (1994), definem cinco características essenciais para uma investigação qualitativa:

1. *A fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal.* Este estudo, foi realizado na sala do pré-escolar que estas crianças frequentavam, recorrendo-se inicialmente aos mapas de registo que elas já conheciam e utilizavam. As atividades propostas foram realizadas ao longo do ano letivo e intercaladas com outras atividades pedagógicas. Assumi o duplo papel de educadora e investigadora. A caracterização do contexto é feita no ponto seguinte do presente capítulo.
2. *É descritiva.* Os dados recolhidos através das técnicas da observação participante, com recurso à gravação áudio e vídeo, da análise documental e das notas de campo são apresentados detalhadamente e suportam as interpretações feitas. Uma vez que o grupo estava habituado a um registo fotográfico dos seus trabalhos e a eles próprios durante a execução, o registo vídeo de todo o processo, foi realizado com a mesma máquina fotográfica já utilizada regularmente.
3. *Os investigadores interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados.* Nesta investigação, o mais importante foi garantir o envolvimento das crianças, analisar os seus registos, e compreender as respetivas representações. Assim, este estudo foca o processo de investigação estatística vivenciado pelas crianças.
4. *Os investigadores tendem a analisar os seus dados de forma indutiva.* Este estudo foi iniciado com um planeamento inicial, contudo este foi evoluindo e sendo modificado à medida que as crianças se iam envolvendo no trabalho. Por exemplo, a última atividade “Quantos manos tens?”, não foi planeada. Foi antes sugerida por uma criança. Ao iniciar a atividade que passa pelas fases da OTD, não sabia o que poderia surgir no que concerne às reações das crianças e onde se iriam focar os pontos mais importantes para este trabalho. Tal como refere, Bogadan e Biklen (1994, p. 50) “Para um investigador qualitativo que planeie elaborar uma teoria sobre o seu objeto de estudo, a direção desta só se começa a estabelecer após a recolha dos dados e o passar de tempo com os sujeitos”. Para além dos aspetos atrás referidos, as categorias analíticas emergem do próprio processo de análise de dados.

5. *O significado é de importância vital na abordagem qualitativa.* No presente estudo considerou-se fundamental caracterizar o raciocínio estatístico das crianças e o significado atribuído às diversas atividades. Ao longo deste estudo, sempre que terminavam alguma atividade, no dia seguinte era realizado um momento com todo o grupo, onde as crianças iam relembrando o trabalho realizado e partilhavam as facilidades e dificuldades sentidas.

Assim, em função dos objetivos propostos, o presente estudo está assente numa perspetiva qualitativa de cariz interpretativo onde no centro do interesse está a caracterização do raciocínio estatístico de crianças com 5 e 6 anos. Na investigação qualitativa, o objetivo primordial é a compreensão profunda de uma problemática, não existindo qualquer preocupação com a generalização de resultados.

3.2. Caracterização do contexto

Este estudo foi realizado num colégio particular, que possui as valências de creche, pré-escolar, 1º, 2º e 3º ciclo, situado no distrito de Setúbal. A maioria destas crianças pertencem a um meio socioeconómico médio e médio-alto. Na sua maioria, os encarregados de educação possuem o grau académico de licenciatura.

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 no contexto escolar. A investigadora é também a educadora titular destas crianças desde os seus dois anos. Ao longo do trabalho procurei ter posturas diferentes, quando estava no papel de investigadora e quando era a educadora. Durante as filmagens e no decorrer do trabalho, procurei não interferir no seu raciocínio, lançando questões que os ajudassem a pensar, tais como: “Muito bem! Mas como é que podemos explicar isso melhor?”, “Alguém tem outra ideia?”, “Vá! Vocês conseguem. Quem quer tentar de novo?”. Após terminar cada atividade, no dia seguinte, no papel de educadora, procurava abordar o que tinha sido feito e fazia uma explicação mais pormenorizada do processo realizado, procurando chegar às crianças que não tinham acompanhado o grupo, ou que simplesmente copiaram o que os colegas faziam.

Ao decidir realizar este trabalho com as 26 crianças, sabia à partida que algumas delas poderiam não conseguir acompanhar o grupo. Porém considerei ser mais importante, uma vez que sou a educadora da sala, realizar o trabalho com todos e depois procurar ajudar os que precisam de mais tempo para chegar à sua concretização de forma autónoma.

Antes de iniciar o estudo, foi pedido uma autorização à diretora pedagógica, bem como aos encarregados de educação do grupo participante (Ver anexos A e B). Após esse procedimento, foi explicado às crianças o projeto em que seriam envolvidas. O verdadeiro nome dos alunos envolvidos não é mencionado, sendo utilizados nomes fictícios. A tabela 1 contém o nome fictício das crianças e respetivas idades no início da implementação da intervenção pedagógica (27 de fevereiro de 2015).

Este grupo de crianças revela elevadas capacidade linguísticas, estando habituado a tomar decisões e a encontrar respostas para as suas escolhas. A sala estava organizada por áreas: área da casinha; área dos jogos; área dos livros; e área do grande grupo. E continha quatro mesas redondas com as respetivas cadeiras, que permitem sentar todo o grupo ao mesmo tempo.

Tabela 1

Nome e idade das crianças, quando iniciaram as tarefas da Intervenção Pedagógica

Nome fictício	Idade da criança
Milene	7 anos 2 meses
Salvador	7 anos 2 meses
Hugo	6 anos 1 mês
Gabriel	6 anos 1 mês
Ana	6 anos 9 dias
João	5 anos 11 meses
Carolina	5 anos 11 meses
Vanda	5 anos 11 meses
Bruno	5 anos 11 meses
Matilde	5 anos 11 meses
Rute	5 anos 10 meses
Isabel	5 anos 10 meses
Dinis	5 anos 10 meses
Manuel	5 anos 9 meses
Clara	5 anos 9 meses
David	5 anos 9 meses
Sandra	5 anos 8 meses
Duarte	5 anos 8 meses
Sérgio	5 anos 7 meses
Carla	5 anos 6 meses
Marco	5 anos 5 meses
Susana	5 anos 5 meses
Helena	5 anos 5 meses
Joaquim	5 anos 5 meses
Marina	5 anos 4 meses
Paulo	5 anos 4 meses

3. 3. Técnicas e instrumentos de recolhas de dados

A recolha de dados contemplou como técnicas a observação participante e a recolha documental. Para a recolha dos dados, recorri a gravações de áudio e vídeo, a registos fotográficos dos trabalhos elaborados pelas crianças e à elaboração de um diário de bordo. A recolha 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.

A observação participante caracteriza-se por o investigador “se aproximar do papel de participante no campo, para conseguir um conhecimento sobre ele, a partir do seu interior” (Flick, 2005, p. 137). Bogdan e Biklen (1994) definiram observação participante como uma técnica de investigação caracterizada por interações sociais intensas, entre investigador e sujeitos, no meio destes, sendo um procedimento durante o qual os dados são recolhidos de forma sistematizada.

No presente estudo, a observação foi aberta na medida em que revelei às crianças que estava numa escola e que tinha professoras que me ensinavam muitas atividades sobre matemática. Expliquei também que as gravações das atividades realizadas com eles, sobre OTD, eram para fazer um trabalho muito importante para essas professoras. A observação foi do tipo participante, assumindo eu o duplo papel de investigadora e educadora. Nesta relação de observadora-participante/educadora, surgem sempre questões éticas, que se prendem com a dificuldade de por vezes mantermos o distanciamento necessário. Contudo, como forma de superação desta situação, procurei realizar apontamentos reflexivos na altura em que estava no terreno, definir períodos em que claramente estava como educadora e outros períodos em que estava como investigadora. O recurso à gravação áudio e vídeo também foi um auxiliar fundamental para analisar e reanalisar as minhas interações com as crianças. O registo vídeo/áudio foi realizado pela auxiliar de sala.

Foram recolhidos todos os registos individuais e coletivos produzidos pelas crianças ao longo das diversas atividades propostas. A análise das imagens configurou-se como fundamental para melhor compreender e caracterizar o raciocínio estatístico das crianças.

No diário de bordo adotei uma perspectiva descritiva e reflexiva. As notas de campo foram realizadas, maioritariamente, logo após a condução das atividades propostas. As notas de campo incidiram sobre os comportamentos e afirmações das crianças, ideais decorrentes do processo para posteriormente analisar no vídeo, reflexões sobre aspetos metodológicos, identificação de aspetos que me pareceram críticos em termos das representações/interpretações/raciocínio estatístico, entre outros.

3.4. Análise de dados

Na análise de dados, foi enfatizada uma perspectiva interpretativa e indutiva, visando a triangulação dos dados, tendo sido usadas e cruzadas diversas fontes (Bogdan & Biklen, 1994). Assim, os vídeos referentes às atividades propostas foram analisados, por diversas vezes, e transcritos, tal como as notas de campo. As imagens resultantes dos documentos produzidos pelos alunos referentes às diversas atividades também foram analisadas, constantemente comparadas entre si e procurei encontrar padrões/temas/categorias emergentes e referentes ao raciocínio estatístico das crianças. Este é um processo complexo e interativo. Tomei sempre em consideração os objetivos e as questões de investigação do presente estudo.

As categorias analíticas identificadas com base na revisão da literatura efetuada bem como nos dados aqui apresentados, são os tipos de raciocínio, nomeadamente: raciocínio sobre os dados e raciocínio sobre a representação dos dados. Relativamente ao raciocínio sobre os dados, foi analisada a forma como as crianças categorizaram e organizaram os dados, tendo surgido categorias emergentes dos dados, nomeadamente as dimensões de ordenação, categorização dos dados, completude e de realização nos registos elaborados pelas crianças no momento de recolha dos dados para obterem a resposta às questões colocadas. No que respeita ao raciocínio sobre a representação dos dados, foi analisada a forma de registo das representações estatísticas (tabela de contagem e de frequências, pictograma, gráfico de pontos, gráfico de barras) e como foram as mesmas lidas e interpretadas pelas crianças.

A triangulação de fontes de dados também permitiu aumentar a confiabilidade dos dados de interpretação, assim como o envolvimento e a consulta de especialistas nas

análises (orientador). Adicionalmente, outros aspetos associados positivamente à qualidade do estudo são: o profundo conhecimento que tinha do grupo de crianças e do contexto onde a investigação decorreu; assim como o prolongado tempo e os diferentes momentos em que decorreu a observação.

3.5. Atividades propostas

O presente trabalho de investigação contemplou a realização de diversas atividades compreendidas entre 27 de fevereiro de 2015 e 2 de junho de 2015. Todas as atividades do presente trabalho foram realizadas em grande grupo (todas as crianças), pequeno grupo (até 7 crianças) ou individualmente. As atividades propostas e a sua calendarização podem ser consultadas na tabela 2, que é apresentada na página seguinte. Realça-se, porém, que antes do desenvolvimento deste projeto investigativo, as crianças realizavam regularmente diversas atividades relacionadas com a organização e análise de dados, envolvendo o pictograma e o gráfico de barras. Estas atividades, decorrentes do mapa do tempo, vinham a ser desenvolvidas desde a sala anterior, referente aos quatro e cinco anos.

A tabela de frequências foi abordada antes do início deste trabalho, quando o grupo explorava as contagens de cinco em cinco. A forma como as crianças representaram a tabela de frequências é idêntica à forma como esta lhes foi apresentada nesta altura. O gráfico de pontos só foi apresentado ao grupo na primeira atividade, quando as crianças analisaram o mapa de presenças.

Pela riqueza de dados obtidos com a exploração das Atividades 5 e 6, por serem estas as únicas que envolveram as diferentes fases do ciclo investigativo estatístico, e por limitações de tempo disponível para a concretização da análise de dados, esta incidiu apenas nas últimas duas atividades, Atividades 5 e 6.

Tabela 2

Calendarização das atividades

Data	Descrição
27 fevereiro 2015	Atividade 1: <ul style="list-style-type: none"> • Análise do mapa de presenças; • Apresentação do gráfico de pontos e seu preenchimento.
2 março 2015	Atividade 1: <ul style="list-style-type: none"> • Análise do gráfico de pontos. •
20 março 2015	Atividade 2: <ul style="list-style-type: none"> • Análise do mapa dos aniversários; • Apresentação do pictograma e seu preenchimento; • Análise do pictograma.
10 abril 2015	Atividade 3: <ul style="list-style-type: none"> • Análise comparativa em grupo, entre uma fotografia do pictograma do tempo do ano de 2013 e o gráfico do tempo do ano de 2014, do mesmo mês.
3 maio 2015	Atividade 4: <ul style="list-style-type: none"> • Análise do mapa do tempo; • Preenchimento do pictograma do tempo.
11 maio 2015	Atividade 4: <ul style="list-style-type: none"> • Preenchimento do gráfico do tempo.
21 maio 2015	Atividade 5: “Quantas manas tens?” <ul style="list-style-type: none"> • Formulação de questões; • Recolha e organização de dados.
22 Maio 2015	Atividade 5: “Quantas manas tens?” <ul style="list-style-type: none"> • Representação dos dados e sua interpretação.
2 junho 2015	Atividade 6: “Quantos manos tens?” <ul style="list-style-type: none"> • Formulação de questões; • Recolha e organização de dados.
3 junho 2015	Atividade 6: “Quantos manos tens?” <ul style="list-style-type: none"> • Representação dos dados e sua interpretação.

CAPÍTULO 4

INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

Neste capítulo são apresentadas as atividades didáticas que deram a conhecer às crianças as diferentes representações que poderiam vir a utilizar: gráfico de pontos, pictograma, gráfico de barras e tabela de frequências. Estes gráficos foram preenchidos recorrendo a dados contidos nos mapas de registo já existentes na sala: mapa de presenças, mapa dos aniversários e mapa do tempo. Este capítulo está dividido em quatro atividades: mapa de presenças e gráfico de pontos; mapa de aniversários e pictograma dos aniversários; comparação entre uma fotografia do pictograma do tempo de 2013 e um gráfico do tempo de 2014; mapa do tempo, pictograma e gráfico de barras. Estas atividades foram cruciais para o desenvolvimento das duas atividades que se focaram nas diferentes etapas da OTD, cujos resultados são apresentados no capítulo seguinte.

4.1. Atividade 1 – Mapa de presenças e gráfico de pontos

Esta atividade foi iniciada com a análise ao mapa de presenças existente na sala desde janeiro de 2014 (Figura 1).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
MARIA BEATRIZ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SANT'ANNA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
HELMER C. SOUZA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GUILHERME BALBUENA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SARA ALMEIDA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PEDRO NEVES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MARGARIDA ESTRELA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MARGARIDA HENRIQUES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ROBERTO BATISTA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MARGARIDA LOPES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MARTA SILVA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MARFALVA SANTOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ANTONIO SOARES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ROBERTO ESTRELA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MARGARIDA ESTRELA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ANDRÉ LAMPA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
DIANA ALMEIDA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
DANIEL NEVES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ANTONIO SOARES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
JESSY BEATRIZ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
FERNANDO SOARES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RAFAEL SOARES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CATARINA FELIX	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PEDRO ESTRELA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MARTA SOARES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GUILHERME SOARES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Figura 1. Mapa de presenças do mês de fevereiro de 2015

O facto de as crianças já estarem familiarizadas com o mapa contribuiu para a escolha do mesmo como ponto de partida do trabalho. Neste dia faltaram duas crianças, mas dois colegas voluntariaram-se para contar as suas faltas. Inicialmente o grupo sentou-se em frente ao mapa e eu (educadora) formulei as seguintes perguntas: “Quem é que me sabe dizer para que serve o mapa de presenças?” e “Quem é que me sabe dizer quem é que veio à escola e quem não veio?”. As crianças revelaram um claro conhecimento sobre o mapa, informando que serve para sabermos quem está na escola e quem faltou ao longo do mês. Também era claro para eles que quando estavam na escola faziam um “X” no quadrado referente ao seu nome e dia do mês. Quando estavam ausentes era eu ou a auxiliar de educação que assinalávamos um “O” no quadrado da criança que faltava. O grupo não revelou dificuldade em explicar como funcionava o mapa.

De seguida, foi apresentado o gráfico de pontos (Figura 2) e o grupo procurou descobrir como devia ser realizado o seu preenchimento com a minha orientação.

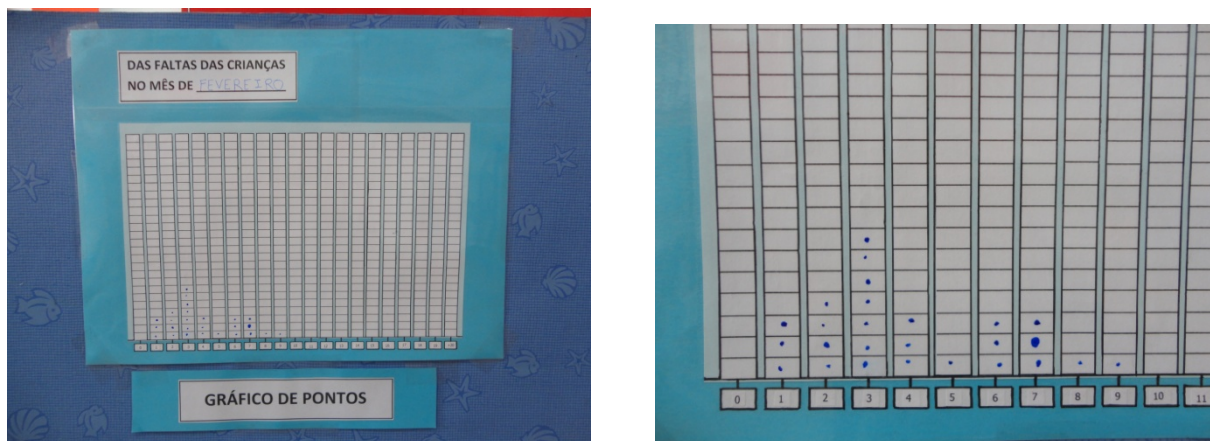


Figura 2. Gráfico de pontos – imagem geral e imagem aproximada

Este gráfico já estava exposto na sala, por preencher, há aproximadamente uma semana, mas não tinha sido apresentado ao grupo. Quando questionadas sobre o gráfico, as crianças disseram que eram filas de quadrados na vertical e que em baixo tinham números. Após a sua explicação, as crianças decidiram que iriam contar as suas faltas pela ordem do menino mais velho para o menino mais novo, uma vez que também era

essa a ordem dos nomes no mapa de presenças. Quando tinham dúvidas sobre qual a criança que iria a seguir, olhavam para o mapa dos aniversários (Figura 3), fazendo a leitura da ordem através do visionamento das fotografias. Assim, a criança mais velha da sala contou as suas faltas (4) e de seguida colocou um pontinho no primeiro quadrado por cima do número quatro. Não foram reveladas dificuldades. A maioria das crianças contou as suas faltas uma a uma, por vezes com o auxílio do dedo.

No final, verificou-se que quase todas as crianças falharam um dia na sua contagem das faltas. Ao procurarmos compreender o motivo, verificou-se que no dia 17 de fevereiro, dia de Carnaval, o colégio esteve aberto, mas nenhuma das crianças deste grupo foi à escola. A auxiliar de educação, assinalou as faltas com um “0” claramente mais pequeno que os referentes às faltas dos outros dias (“0”), que haviam sido feitos por mim. Esse facto fez com que no meio de tantos símbolos, as crianças não dessem por esse “0” mais pequeno e por isso não foi contabilizado.

Para a análise ao gráfico de pontos (Figura 2) preenchido, o grupo sentou-se junto, de frente para o mesmo e lembrou o que já tinha sido feito. Neste dia faltaram duas crianças. Para facilitar a leitura do gráfico de pontos, efetuei as seguintes perguntas: “Quem quer explicar o que estamos a ver no gráfico de pontos?”, “O que significam estes números?” e “Qual a quantidade em que faltaram mais meninos? E menos?”. As crianças compreenderam que cada pontinho era referente a uma criança e em grupo foram dando todas as respostas. Quando alguma criança se enganava era rapidamente corrigida pelos colegas.

4.2. Atividade 2 – Mapa dos aniversários e pictograma dos aniversários

O mapa dos aniversários (figura 3) já se encontrava exposto na sala desde janeiro de 2015 e tinha sido feita uma explicação do seu funcionamento nessa altura. O grupo sentou-se no chão em frente ao mapa e eu efetuei as seguintes perguntas: “Quem é que me sabe dizer para que serve este mapa?” e “Olhando para ele que descobertas fazem?”.



Figura 3. Mapa dos aniversários

As crianças indicaram que o mapa servia para saberem quando é que faziam anos. Especificamente, as crianças mencionaram que o mapa tinha a forma de um *puzzle*, que cada peça correspondia a um mês do ano e que as fotografias coladas em cada peça correspondiam às crianças que faziam anos nesse mês. A sua ordem de leitura era de cima para baixo e da esquerda para a direita. Algumas crianças sabiam de cor o mês de aniversário de alguns colegas e conheciam a ordem dos meses do ano. Assim, as crianças foram mencionando em voz alta os meses ao mesmo tempo que iam apontando para as peças, chegando desta forma ao mês a que cada peça correspondia.

Seguidamente, foi apresentado o pictograma dos aniversários (figura 4), já exposto há alguns dias na sala e fiz a seguinte pergunta: “Quem é que sabe o que será este gráfico e para que servirá?”

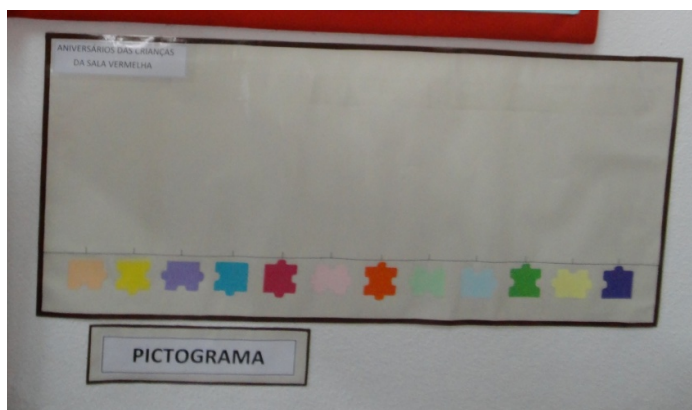


Figura 4. Pictograma dos aniversários por preencher

O grupo reconheceu o gráfico como um pictograma pois identificaram-no com o pictograma do tempo (Figura 11), também existente na sala. Porém, revelaram alguma dificuldade em compreender para que servia, uma vez que não era para saber quem fazia anos, mas sim quantas crianças faziam anos em cada mês. Mais uma vez o grupo decidiu que iria preencher o pictograma da criança mais velha para a criança mais nova. Assim, cada criança na sua vez, foi buscar um bolo e colocava por cima do mês correspondente ao seu aniversário.

O grupo não revelou dificuldade ao analisar o pictograma preenchido (Figura 5). Respondendo rápido e corretamente às seguintes perguntas: “Para que serve este pictograma?”, “Qual o mês em que mais crianças fazem anos? E menos?”, “Existe algum mês em que ninguém faz anos?”, “Existem alguns meses com o mesmo número de aniversários?”, “Em quantos meses existem duas crianças a fazer anos? E quatro?”, “Quantas bolos existem ao todo? E porquê?”.



Figura 5. Pictograma dos aniversários preenchido

4.3. Atividade 3 – Comparação entre uma fotografia do pictograma do tempo de 2013 e um gráfico do tempo de 2014

O grupo sentou-se em roda comigo e com a auxiliar e em conjunto relembrámos o que já tinha sido feito. No final, eu contei as crianças presentes nesse dia, verificando que faltava uma e informei que iriam formar quatro grupos. Afirmando que queria três meninas e três meninos para cada grupo. As crianças foram-se levantando e quando

estavam a mais ou faltava alguém iam falando uns com os outros, decidindo assim quem tinha de se sentar e quem tinha de se levantar. Após a formação dos grupos, escrevi os nomes de cada criança no grupo a que correspondiam e deu-se inicio à atividade.

O primeiro grupo sentou-se e foi-lhe dado duas folhas. Numa encontrava-se uma fotografia do pictograma do tempo, preenchido por este grupo, no ano de 2013. Na outra, um gráfico do tempo, realizado por este grupo no ano de 2014. As crianças deviam conversar umas com as outras sobre o que estavam a ver e quais as diferenças encontradas. Depois escolheram um porta-voz que transmitiu aos colegas as diferenças encontradas. O trabalho procedeu-se da mesma forma com os outros três grupos. As crianças revelaram muita facilidade nesta tarefa.

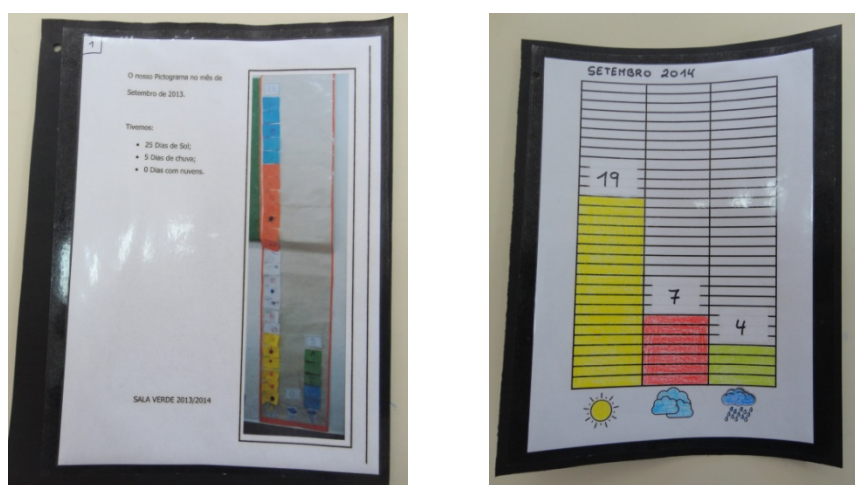


Figura 6. Pictograma do mês de setembro 2013 e gráfico do tempo do mês de setembro 2014 – grupo 1



Figura 7. Pictograma do mês de outubro 2013 e gráfico do tempo do mês de outubro 2014 – grupo 2



Figura 8. Pictograma do mês de novembro 2013 e gráfico do tempo do mês de novembro 2014 – grupo 3



Figura 9. Pictograma do mês de dezembro 2013 e gráfico do tempo do mês de dezembro 2014 – grupo 4

4.4. Atividade 4 – Mapa do tempo, pictograma e gráfico de barras

Foi realizada uma análise ao mapa do tempo referente ao mês de abril de 2015 (figura 10). Este mapa já se encontrava na sala desde setembro de 2014, estando as crianças familiarizadas com a estrutura e funcionamento do mesmo. Este mapa foi preenchido diariamente, ao longo do mês de abril, sendo que em cada dia uma criança era responsável por desenhar o tempo no quadrado correspondente. Considerou-se o estado do tempo na hora do grande grupo (09h30), havendo três opções: sol, chuva ou nuvens. Para se dar início à atividade, as crianças sentaram-se no chão, de frente para o mapa do tempo. O grupo respondeu às seguintes questões: “Este mapa é referente a que mês?”, “Quantos dias tem uma semana?” e “Quantas semanas tem o mês de abril?”.



Figura 10. Mapa do tempo do mês de abril de 2015

A atividade do preenchimento do pictograma do tempo (Figura 11) foi iniciada com a seguinte pergunta: “Como é que acham que podemos organizar a informação que o mapa do tempo nos deu?”.

As crianças já trabalhavam no pictograma do tempo desde janeiro de 2013, logo era o gráfico com que estavam mais familiarizados. Deste modo foi relativamente fácil encontrarem uma resposta. As crianças disseram que eu iria cortar papélinhos do mesmo tamanho (já era esta a forma utilizada no nosso pictograma), e iriam escolher a cor dos papéis por semana. Por exemplo, para a primeira semana sugeriram papéis cor-de-rosa, para a segunda semana papéis com a cor azul, e assim sucessivamente.

Decidiram ainda que a ordem de preenchimento era realizada da criança mais velha para a mais nova.

Assim, eu cortei cinco grupos de papelinhos de diferentes cores, cada grupo com sete papelinhos. A criança mais velha do grupo levantou-se e escolheu uma cor, tirou um papel e foi até ao mapa do tempo. Escreveu o número 1 no papel e desenhou a imagem que estava no espaço correspondente ao primeiro dia de abril e esperou. O segundo menino levantou-se e teve de ter o cuidado de escolher um papel da mesma cor que o colega anterior e seguir os mesmos passos, contudo para o dia 2 de abril. No final da semana, as crianças fizeram uma fila de acordo com quem tinha o número 1, 2, 3, 4 e 5 e foram colando no pictograma. As crianças consultaram constantemente o mapa dos aniversários para saber a ordem correta, isto é, da criança mais velha do grupo para a mais nova. Algumas crianças esqueceram-se que tinham de escolher a mesma cor que os colegas quando estavam a trabalhar na mesma semana, mas rapidamente foram corrigidas pelo grupo. Na colagem no pictograma não se verificaram dificuldades, pois as crianças já estavam habituadas e sabiam que tinham de deixar apenas um espaço entre os quadrados para que ficassem o mais direito possível.



Figura 11. Pictograma do tempo do mês de abril de 2015

Noutro dia, o grupo voltou a sentar-se de frente para o pictograma do tempo e relembrou o que já tinha sido feito. Para iniciar a atividade do preenchimento do gráfico do tempo, as crianças fizeram a contagem dos dias de sol, chuva e nuvens referente ao mês de abril de 2015, referenciadas no pictograma do tempo (Figura 11). Para esta contagem do pictograma foram pedidos voluntários. Os dias de sol, foram contados de dois em dois, tocando em dois papéis simultaneamente. Na contagem dos dias de nuvens ou chuva, ninguém recorreu ao dedo. As crianças apenas olhavam e diziam o número correspondente. No fim de cada contagem, foi colocado um papelinho branco com o total.

Após essa contagem, foi a vez de preencher o gráfico do tempo (Figura 12). O grupo já estava familiarizado com esta prática. Após a contagem, foi preenchido um gráfico com todo o grupo. As crianças iam-se voluntariando para ir pintar o gráfico e os colegas iam vendo se estava tudo bem e qual era o número correto. Para finalizar, as crianças sentaram-se na mesa e realizaram o seu próprio gráfico do tempo.



Figura 12. Gráfico do tempo do mês de abril de 2015

CAPÍTULO 5

APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, apresento os resultados decorrentes das duas atividades realizadas envolvendo as diferentes etapas da organização e tratamento dos dados.

5.1. Atividade 5 – Quantas manas tens?

O projeto de investigação realizado pelas crianças e aqui analisado partiu de uma questão levantada pelas crianças 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: formulação da questão a investigar, recolha e organização dos dados, representação dos dados e sua interpretação.

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 eu 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?”.

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 questionei-as: “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 de três formas de registo que as crianças utilizaram na sua recolha, sendo que todas usaram representações simbólicas das respostas obtidas (Figura 13).

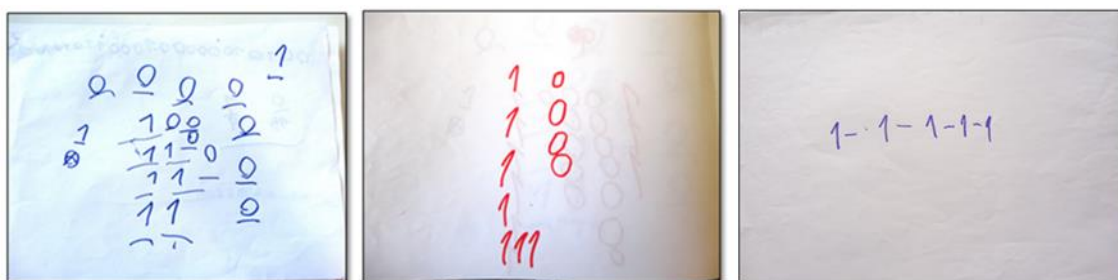


Figura 13. Os primeiros registos da recolha dos dados da Ana, da Carla e da Marina, respetivamente

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. A Marina apenas contou o número 1, não dando qualquer importância à falta dos zeros no seu registo, uma vez que, para si, o que interessava era o facto de ter manas e não a situação dos amigos que não tinham irmãos.

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, pois os resultados das suas contagens estavam diferentes. Assim foi decidido em grupo, com a minha orientação, que deviam ficar todos juntos, em roda e no tapete enquanto eu 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 14).

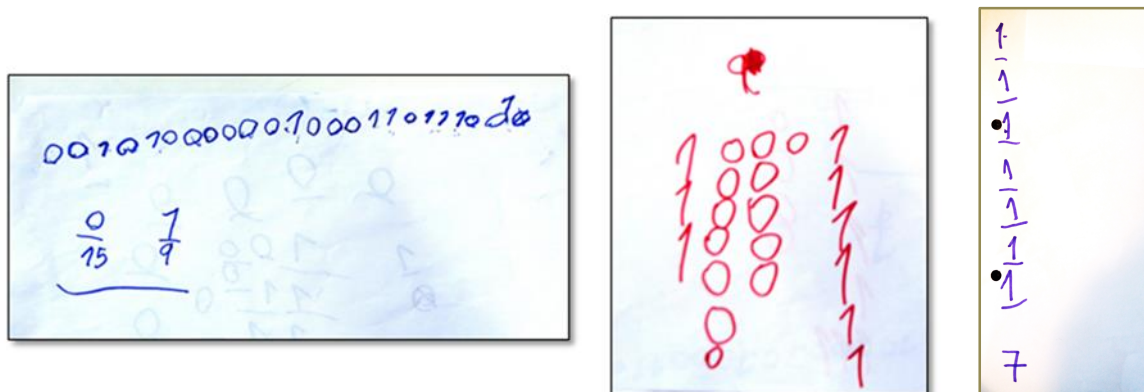


Figura 14. Os segundos registos da recolha dos dados da Ana, da Carla e da Marina

Enquanto no primeiro registo, a Ana registou os dados ocupando de forma desordenada o espaço da folha A4, neste segundo momento 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. Esta forma de registo não tinha sido apresentada à Ana, foi iniciativa dela, numa forma de conseguir dizer os seus resultados de forma mais rápida.

A Carla usou uma forma de registo parecida à que já tinha adotado, separando os zeros dos uns em colunas diferentes. Enquanto no primeiro momento, regista apenas os dados, neste segundo momento, optou no final por registar também a frequência absoluta referente ao número de crianças que tinham manas. Os dados referentes à categoria 1 distribuíram-se espacialmente por duas colunas por não caberem numa só, ficando nas colunas da esquerda e da direita, com os zeros no meio. A Carla não justificou a razão de ter 13 zeros, mas tendo em conta que a pergunta era “Quantas manas tens?”, penso que a meio do seu trabalho optou por dar relevância apenas aos números 1 e poderá ter desistido de registar os 0 na parte final da recolha. É de relevar, aliás, o facto de ter registado apenas a frequência absoluta dos meninos que tinham manas, o que é indiciador de atribuição de significado sobretudo a essa categoria.

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.

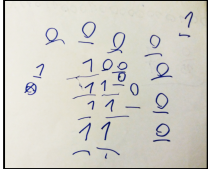
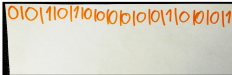
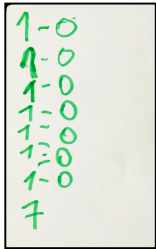
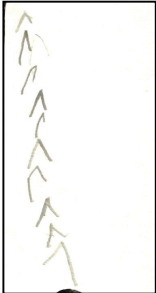

A Marina fez novamente apenas o registo dos números 1, não dando qualquer importância as crianças que não tinham manas. Neste segundo momento fez um registo na vertical, desenhando um traço por baixo de cada registo do número 1. Também neste registo lhe faltam respostas, contudo já regista no final a frequência absoluta. Comparativamente ao primeiro momento, a Marina demonstra maior atenção e cuidado no seu registo, tal como um maior sentido estatístico.

Na tabela 3, constam as diversas formas de registos individuais que as crianças utilizaram na sua recolha de dados. A análise indutiva dos registos permitiu classificá-los segundo as dimensões de ordenação, categorização dos dados, completude e de realização.

Na categoria *desordenado*, apenas uma criança realizou um registo incompleto no primeiro momento. Na categoria *ordenado* com disposição vertical/horizontal sem separação de categorias de dados, foi onde se verificou o maior número de registos incompletos, com oito registos no primeiro momento e 11 no segundo momento. Verificou-se também um número elevado de registos incompletos na categoria *vertical/horizontal com uma única categoria de dados*, com 10 registos no primeiro momento e 3 no segundo momento. Verificam-se registos completos no segundo momento: dois sem separação de categorias de dados e três com uma única categoria de dados. Na categoria *não realizado*, contabilizam-se três crianças no primeiro momento e quatro crianças no segundo momento.

Tabela 3

Registos individuais das recolhas de dados das crianças

Categorias analíticas		1º Momento	2º Momento	Exemplo ilustrativo	
		Nº crianças	Nº crianças		
Desordenado	Registo Incompleto	1	0		
	Registo completo	0	0		
Ordenado	Horizontal/Vertical sem separação de categorias de dados	Registo Incompleto	8	11	
		Registo completo	0	2	
	Horizontal/Vertical com separação de categorias de dados	Registo Incompleto	2	1	
		Registo completo	0	0	
	Horizontal/Vertical com uma única categoria de dados	Registo Incompleto	10	3	
		Registo completo	0	3	
Não realizado		3	4		

Representação dos dados e sua interpretação

Posteriormente, foi proposto 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 pictograma¹, 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.

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 15, 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 aqui 26 (*aponta para a coluna do 0*).

Inês Diogo – 26 na coluna 0 manas?

Grupo – 15.

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

Grupo – 9.

Inês Diogo – Não tem problema. Mas não consegues ver no teu gráfico?

Hugo – Não.

¹Apesar do pictograma ser uma representação que é utilizada para as variáveis qualitativas, no momento, optei por seguir as sugestões das crianças que queriam usar as várias representações que viam expostas na sala. A utilização do pictograma fez sentido para as crianças, tendo as mesmas utilizado como figura ilustrativa a representação da unidade observacional, isto é, as próprias crianças, numa situação em que a variável era quantitativa.

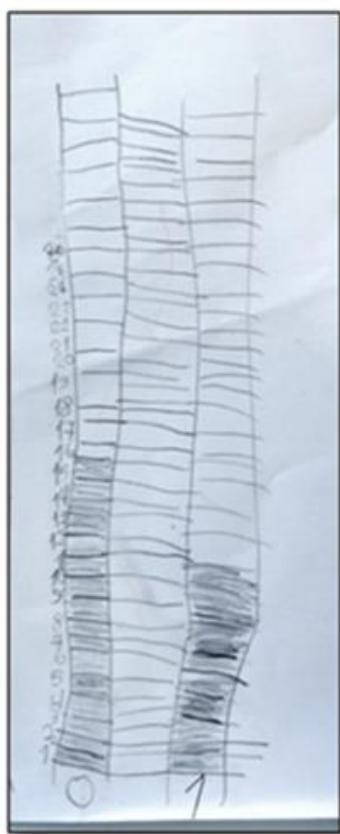


Figura 15. O gráfico de barras do Hugo

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. Não conseguiu fazer a leitura do seu gráfico, pois apesar de revelar conhecimento sobre o gráfico de barras -- nomeadamente, a existência de colunas separadas com células pintadas de acordo com as frequências absolutas das categorias de dados e a existência de uma escala numérica -- não foi capaz de o desenhar corretamente. As suas linhas não estão alinhadas e não correspondem à linha numérica, o que não permite a sua leitura nem a sua contagem. Ao mostrar o seu trabalho ao grupo, o Hugo deparou-se com essa dificuldade e ficou nervoso, esquecendo os resultados corretos que sabia de cor.

A Ana foi muito assertiva desde o início do seu trabalho, conseguindo colocar as duas colunas separadas, mas com o mesmo número de linhas (Figura 16). 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, como suportam os seguintes testemunhos.

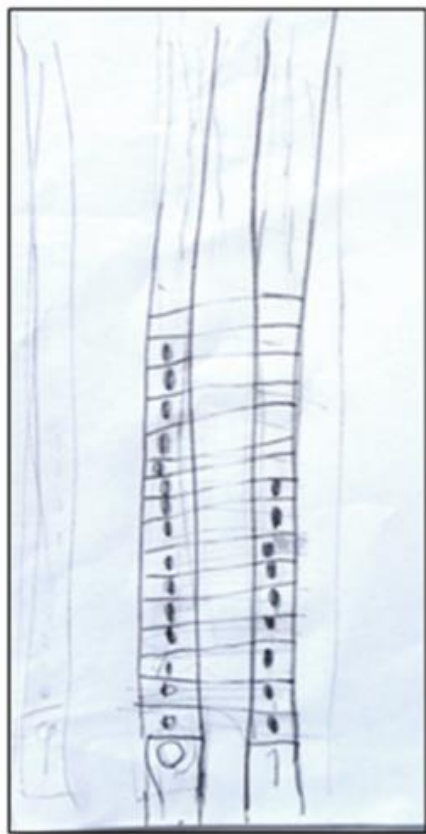


Figura 16. O gráfico de pontos da Ana

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 numero 0*) porque eles não tinham manas. E os que tinham, meti 9 porque foi esse o meu resultado.

Inês Diogo – 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.

Na figura 17, pode-se ver o pictograma do Dinis que revelou alguma dificuldade em iniciar o seu trabalho, parando algum tempo enquanto a Carolina olha para um dos pictogramas exposto na sala.

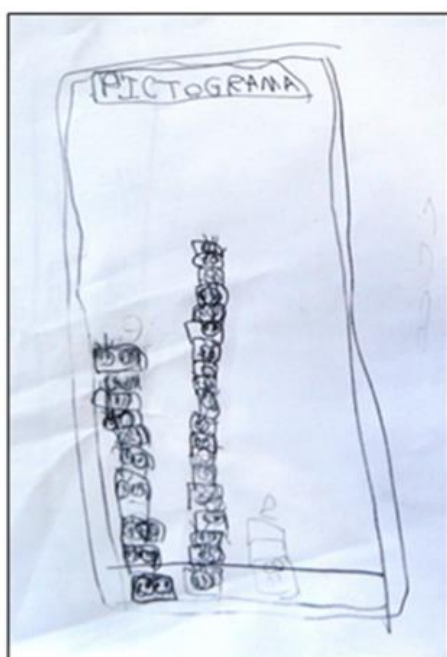


Figura 17. O pictograma do Dinis

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.

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. Ou seja, desenhou um menino e uma menina na coluna dos meninos que tinham manas e desenhou um menino sozinho na coluna dos meninos que não tinham manas.

O Marco não revelou dificuldade na realização da sua tabela (Figura 18). Fez uma tabela parecida a outra já realizada na sala; contudo, como já sabia os resultados finais, escreveu primeiro a frequência absoluta e depois preencheu o registo dos tracinhos. Assim, o registo da contagem não decorreu de uma necessidade sentida durante o processo de organização e representação dos dados, mas sim da preocupação em reproduzir a tabela exposta na sala.

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

0	- # # # #	15
1	# # # # #	9

Figura 18. A tabela de contagem e de frequências do Marco

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, por um lado, 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. Por outro lado, é também evidente a forma como dá sentido à sua representação, explicitando o significado das duas categorias de dados: "Coloquei aqui o 0 para quem não tem manas. Coloquei aqui o 1 para quem tem manas".

Em síntese, o raciocínio estatístico sobre os dados foi evidenciado pelas crianças pela forma como conseguiram usar diferentes representações para os dados por si recolhidos, conferindo-lhes o significado associado ao contexto em causa, e sobretudo pela forma como algumas das crianças foram capazes, por sua própria iniciativa, de categorizar os dados durante o processo da sua recolha. Também o raciocínio sobre a representação dos dados foi evidenciado no modo como as crianças conseguiram ler e interpretar os gráficos por si elaborados.

5.2. Atividade 6 – Quantas manos tens?

Esta atividade surgiu por iniciativa da Ana que questionou quando é que iriam analisar e ver quantos manos tinham as crianças da sala. Essa questão levou-me a perguntar ao grupo se queriam repetir a atividade, mas agora com esta nova pergunta. Antes de iniciar, lembrámos em grupo todo o trabalho realizado, principalmente as etapas da OTD e a importância de, na recolha de dados, termos a certeza de que todos responderam à pergunta. O projeto foi então desenvolvido em três momentos: formulação da questão a investigar, recolha e organização dos dados, e representação dos dados e sua interpretação.

Formulação da questão

Desta vez, a questão já estava escolhida (“Quantos manos tens?”), por adesão à sugestão da Ana. Por isso passou-se rapidamente para o segundo momento.

Recolha e organização dos dados

Neste momento, considerei adequado reforçar a importância de as crianças terem a certeza de que faziam a pergunta a todos os colegas e por isso questionei se alguém tinha alguma ideia que facilitasse a recolha. As crianças mencionaram as seguintes hipóteses: i) sentarem-se em volta das mesas e um de cada vez ir a cada mesa perguntar a cada colega; ii) ficarem no tapete e uma criança de cada vez perguntar aos colegas; iii) escrever os nomes dos colegas numa folha. Eu lembrei que eles não sabem escrever o nome de todos, ao que um menino respondeu que não fazia mal, pois eles sabiam copiar e podiam ir ao mapa de presenças, (Figura 1), copiar o nome dos colegas. Eu felicitei a ideia, mas mencionei que seria muito difícil copiarem os nomes todos. Uma menina

propôs, então, copiar apenas a primeira letra do primeiro e do último nome. Ao perguntar como é que eles depois saberiam a quem pertence esse nome, outra menina respondeu que iam olhando para o mapa dos aniversários, (Figura 3). O mapa de presenças foi elaborado por mim e os nomes estão escritos pela ordem do mais velho para o mais novo. No mapa dos aniversários, elaborado com fotografias dos meninos, apenas duas crianças não correspondem a essa ordem, contudo o grupo sabia que esses meninos eram mais velhos. As crianças estavam entusiasmadas. Eu alertei que seria difícil, mas que era uma boa ideia, e que quem quisesse podia tentar.

Oito crianças aceitaram o desafio de recolher dados, de forma autónoma, pelos processos sugeridos antes. O restante grupo foi brincar livremente na sala. As crianças que aceitaram participar foram até ao mapa de presenças e iniciaram um registo da primeira letra do primeiro e do último nome dos colegas (por exemplo: Carla Silva = CS). Em seguida, recolheram a resposta de cada criança, recorrendo às fotografias do mapa dos aniversários como orientação. Das oito crianças apenas cinco terminaram esta recolha.

Os registos da Carla e da Clara revelam representações similares (Figura 19). Ambas as crianças conseguiram fazer um registo da primeira letra do primeiro nome e da primeira letra do último nome dos colegas, assim como o registo da resposta de todos os colegas.

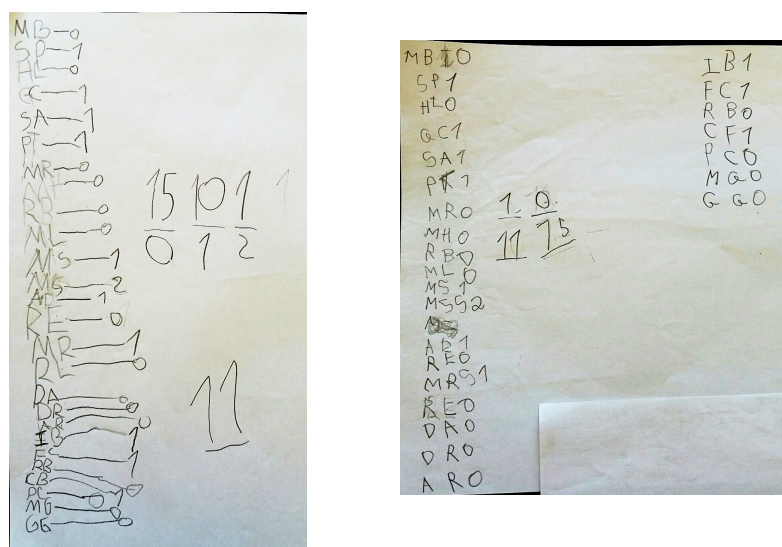


Figura 19. Os registos da recolha dos dados da Carla e da Clara

A Carla não revelou dificuldade na realização da sua recolha. Deixou os seus colegas iniciarem e aguardou tranquilamente enquanto eles avançavam. Só depois iniciou muito concentrada o seu trabalho, revelando no final um resultado correto. Ao terminar, a Carla contou o número de zeros, o número de uns e o número de dois 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, 1 e 2 e registado por cima a respetiva frequência absoluta. Quando questionada da razão de ter escrito o número 11 na sua folha de trabalho, respondeu que era o número de irmãos. Ou seja, ela representou o número de crianças que tinham irmãos sem diferenciar a quantidade. Tal como no segundo momento da atividade anterior, Carla revela preocupação em registar, numa fase final, a frequência absoluta dos dados referentes aos meninos que têm mãos, ignorando a categoria *0 mãos*. Assim, embora tenha registado a frequência de 0 mãos, no final, Carla junta as frequências das categorias 1 e 2 e regista 11, aparentemente, para dar resposta a quantos meninos na sala têm mãos, independentemente de ser um ou dois mãos.

A Clara trocou uma das letras do nome de um colega, mesmo no final da sua recolha, mas isso não afetou o seu trabalho na identificação dos colegas. Em dois nomes escreveu mais uma letra do que as pedidas (por exemplo: MRS). Quando questionada sobre a sua opção, respondeu que eram iguais a outro nome pelo que decidiu acrescentar mais uma letra para ficarem diferentes. No seu registo final, correspondente a uma tabela de frequências, a Clara optou por registar o número de quem tinha mãos e o número de quem não tinha mãos. Não considerou, contudo, a resposta de dois mãos, que corretamente registou, à frente do nome MSS. No entanto, parece ter incluído este dado na contagem feita referente aos registos 1, já que registou 11 na categoria 1. Poderemos conjecturar sobre a eventual influência da atividade anterior, em que só surgiram as categorias 0 e 1, na ausência da consideração, nesta atividade, de uma terceira categoria, o 2.

O Marco e a Matilde fizeram um registo da primeira letra do primeiro nome e da última letra do último nome. Durante a sua recolha dos dados, conseguiram fazer um registo de todos os nomes dos colegas, mas durante o registo das suas respostas, ambos

registaram mal a resposta de um colega, provavelmente porque não fizeram a pergunta ao colega a quem correspondia as letras (Figura 20).

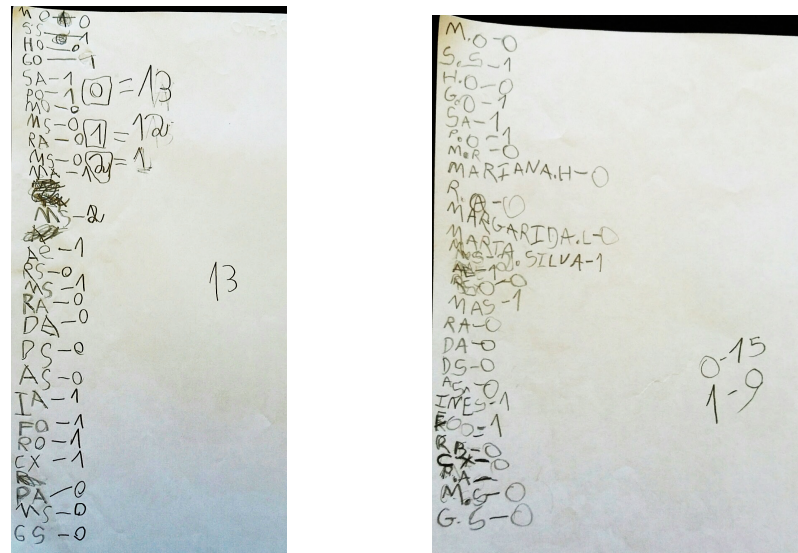


Figura 20. Os registos da recolha dos dados do Marco e da Matilde

O Marco conseguiu representar todos os colegas, na sua folha de registo, contudo enganou-se no registo de uma resposta (o RO, tem zero manos e não um como foi registado) e na contagem final. O resultado 13, para o número de crianças que não tinham manos, deveu-se ao facto de não ter contado uma criança, ou seja, esqueceu um resultado na sua contagem final dos zeros registados. O resultado 12, para o número de crianças que tinham um irmão, deveu-se ao facto de também ter contado a criança que tem dois irmãos.

Inês Diogo – Marco, porque razão escreveste o número 13 na tua folha?

Marco- Então 13 meninos!

Inês Diogo – 13 meninos? 13 meninos que tinham ou não tinham manos?

Marco- Que não tinham.

Inês Diogo- E porque razão escreveste o número 13 no meio da tua folha?

Marco – Não sei! O trabalho é difícil.

No seu trabalho, Marco deu especial relevo ao número 13, mas quando questionado não foi capaz de explicar o porquê dessa importância, embora tivesse explicitado o significado do 13 enquanto frequência absoluta da categoria "0": "Então 13 meninos! (...) Que não tinham [manos]"..

A Matilde iniciou um registo da primeira letra do primeiro nome e da última letra do último nome dos colegas, mas a meio do trabalho optou pelo registo completo do primeiro nome de algumas crianças, terminando depois como tinha iniciado, contudo, enganou-se nalgumas letras. O resultado final da sua recolha dos dados só não foi o correto pelo esquecimento de registar a resposta de um dos colegas (o terceiro a contar do fim, "P.A"). E também pelo registo errado de uma resposta (CX, tem um irmão e não zero como foi registado).

A Isabel registou as duas primeiras letras do primeiro nome dos colegas, não revelando dificuldades na sua recolha dos dados. Ao terminar, contou o número de zeros, de uns e de dois. A sua representação final está correta (Figura 21).

A forma como a Isabel e grande parte das crianças representam o seu resultado final (representativo de uma tabela de frequências) não foi apresentado previamente por mim, mas sim pela Ana, no trabalho "Quantas manas tens?". A representação final da Ana teve muita influência na forma como o grupo passou a escrever os seus resultados após a recolha de dados.

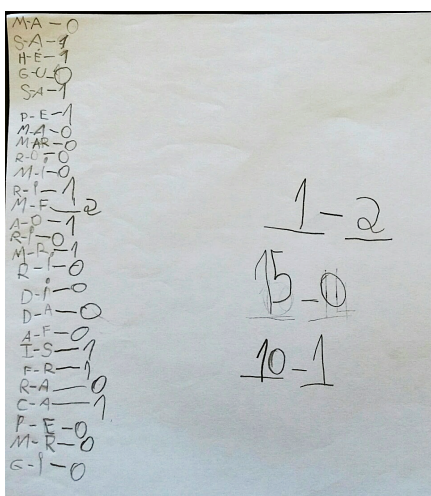


Figura 21. O registo da recolha dos dados da Isabel

Em grande grupo, estas crianças afirmaram que tinha sido muito difícil realizar a recolha anterior. Assim, após esta experiência, para que todas as crianças da sala pudessem participar, foi proposto que pensassem numa forma mais fácil para recolher os dados. As crianças mencionaram que a melhor opção seria realizar a recolha de dados com todos sentados no tapete, tal como no primeiro trabalho. Um menino propôs ficarem em roda, um colega fazia a pergunta ao colega que estava ao seu lado esquerdo e todos escreviam a resposta ao mesmo tempo. Depois o colega que desse a resposta perguntava ao colega que estava ao seu lado esquerdo e todos registavam novamente, assim sucessivamente, até chegarem à criança que fez a primeira pergunta.

A recolha correu muito bem. A maioria do grupo atuou de forma idêntica, conseguindo registar todas as respostas. Quando alguma criança se esquecia que era a sua vez de perguntar, rapidamente algum colega a lembrava. Os registos do Hugo, do Sérgio, do Salvador e da Isabel são representativos de quatro formas de registo na horizontal que as crianças utilizaram na sua recolha (Figura 22 e 23).

O Hugo registou de forma correta as respostas dos colegas. Contudo, na resposta “dois manos”, registou dois “11”, no lugar do número “2”, registo esse que tentou riscar ao ficar baralhado quanto à melhor forma de realizar esse registo. No final, após a contagem das respostas, escreveu os números 15, 10 e 1. Desenhou ainda setas que apontavam para os números 0, 1 e 2, categorias da variável *número de manos*. Por exemplo: 15 respostas para 0 manos.

O Sérgio registou a resposta dos colegas escrevendo o respetivo número e desenhando uma linha por baixo do mesmo número. Representa o resultado final registando o número 11 e logo em frente o número 1 dentro de um círculo; e o número 2 também dentro de um círculo; ambos com uma seta por cima de forma a representar junto as crianças que têm um e dois manos. Por baixo regista o número 14 e logo de seguida o número 0 dentro de um círculo, como representação das crianças que tem 0 manos. O número 14 não corresponde ao resultado correto. O Sérgio enganou-se no registo de uma resposta e logo em seguida escreveu corretamente, mas na contagem, isso deve tê-lo levado ao engano.

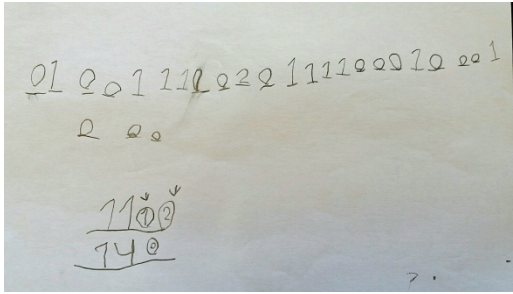
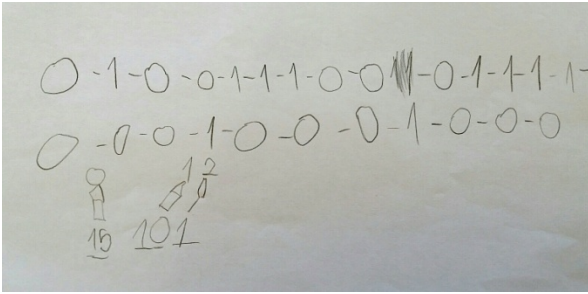


Figura 22. Os registos da recolha dos dados do Hugo e do Sérgio, respetivamente.

O Salvador registou o resultado da sua recolha escrevendo o número 15, 10 e 1, com um traço por baixo, e colocando à frente o número 0, 1 e 2, respetivamente. A criança deu grande relevância ao número 26, que corresponde ao número total das crianças da sala, e por isso, neste caso, à soma das frequências absolutas de todas as categorias.

A Isabel registou o número 15, 10 e 1, com um traço por baixo e cada um dentro de um quadrado, seguindo-se o número a que correspondia cada contagem.

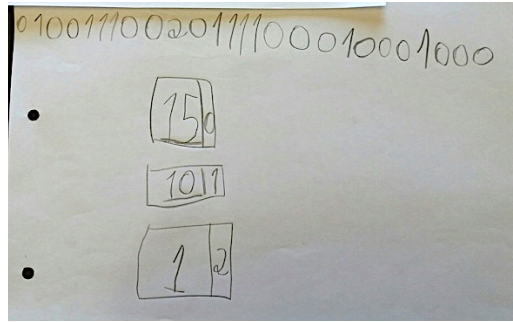
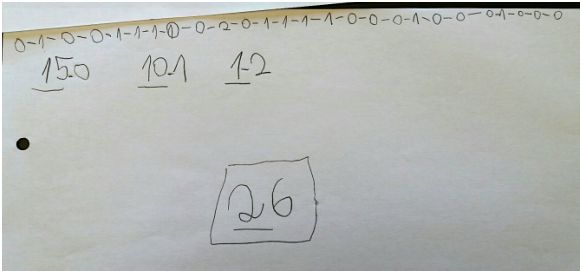


Figura 23. Os registos da recolha dos dados do Salvador e da Isabel, respetivamente

Os registos da Carla, da Ana, da Matilde e do Marco, são representativos de diferentes formas de registo na vertical e em colunas, que as crianças utilizaram na sua recolha (Figura 24).

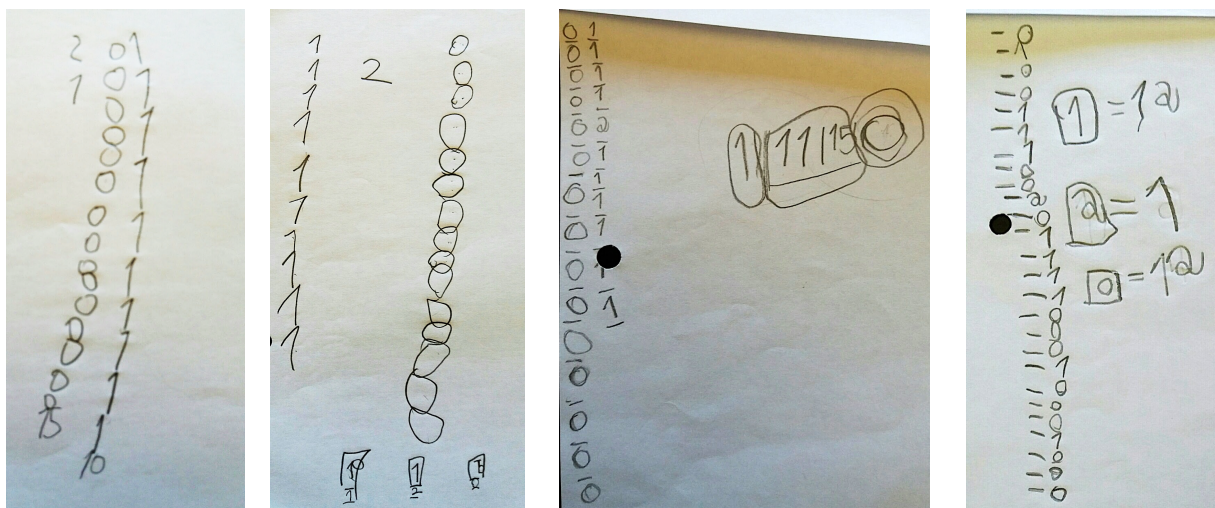


Figura 24. Os registos da recolha dos dados da Carla, da Ana, da Matilde e do Marco

A Carla e a Ana realizaram um registo parecido. Ambas foram registando as respostas de forma organizada. As respostas 1 e 2 foram sendo registadas umas por cima das outras e no fim realizaram a sua contagem. A Carla, registou primeiramente o 2, os 0 e os 1, e no fim contou e registou por baixo a quantidade respetiva. A Ana foi mais organizada, registou os 1, o 2 e os 0, mas registou a sua contagem no final da folha. Colocou o resultado, 10, 1 e 15, cada qual dentro de um quadradinho e por baixo registou o número a que correspondiam.

A Matilde também registou as respostas dos colegas da mesma forma, mas juntou a resposta “2” à mesma coluna das respostas “1”. No final, registou o resultado final, com o número 11 para quem tem mãos e o número 15 para quem não tem mãos. Colocou estes dois números lado a lado dentro de um retângulo e separados por um traço na vertical. Ao lado de cada número, escreveu o 1 para o 11 e o 0 para o 15. Contudo, a Matilde não contemplou o número 2 na categorização expressa no seu trabalho, tendo-o incluído, provavelmente, na contagem que fez dos dados "1", pois, tal

como a Carla, no primeiro momento de recolha de dados autónoma, registou 11 e não 10.

O Marco escrevia um traço e registava à frente a resposta dos colegas. Como forma de registar o resultado da sua recolha, escreveu o número 1, o número 2 e o número 3 e desenhava um quadrado em volta de cada um deles. Em frente de cada um desenhava o símbolo “ = “ e de seguida o resultado da sua contagem. Os resultados finais da contagem do Marco estão errados, provavelmente devidos a enganos na contagem, mas o seu registo dos dados recolhidos encontra-se correto.

Na tabela 4, é possível observar as diversas formas de registos individuais que as crianças utilizaram na sua recolha de dados. Esta análise indutiva dos registos contemplou as dimensões de ordenação, categorização dos dados, completude e de realização.

Tabela 4

Registos individuais das recolhas de dados das crianças

Categorias analíticas		Nº crianças
Horizontal/Vertical sem separação de categorias	Registo Incompleto	6
	Registo completo	9
Horizontal/Vertical com separação em 3 categorias	Registo Incompleto	2
	Registo completo	2
Ordenado	Registo Incompleto	3
	Registo completo	1
Não realizado		3

Constata-se que a maioria dos registos estão na disposição horizontal/vertical sem separação de categorias, com seis registos incompletos e nove registos completos. Três não realizaram quaisquer registos. Contrariamente ao sucedido na atividade anterior, nenhuma das crianças efetuou um registo desordenado, mantendo-se, no entanto, a predominância de registos sem separação de categorias de dados, embora muitos destes registos apresente, ao lado, uma representação correspondente a uma tabela de frequências, com a respetiva categorização e registo das respetivas frequências absolutas.

Representação dos dados e sua interpretação

Novamente em grande grupo, lembrámos as diferentes representações apresentadas no trabalho “Quantas manas tens?” e iniciou-se a separação das crianças pelos quatro pequenos grupos de trabalho: o do pictograma, o do gráfico de pontos, o do gráfico de barras e o da tabela de frequências. Foi deixado ao critério das crianças se queriam ficar ou não no mesmo grupo de trabalho onde já tinham estado anteriormente. Cada criança tinha a sua própria folha para a realização da sua própria representação. Antes de iniciarem o trabalho, lembrámos em pequeno grupo o trabalho já realizado ao mesmo tempo que iam vendo os trabalhos da primeira pesquisa (“Quantas manas tens?”). As crianças iam falando umas com as outras sobre a forma como deviam fazer a representação dos novos dados. Tal como anteriormente, as crianças foram sendo orientadas recorrendo a representações de outros gráficos e tabelas expostos na sala. As crianças que diziam já saber como fazer o trabalho ajudavam os restantes colegas a finalizar.

A Clara observou com muita atenção os trabalhos realizados pelos colegas, no primeiro trabalho “Quantas manas tens?”. Procurou rigor nos seus traços e questionou-me algumas vezes de forma a sentir-se mais segura no seu registo. Foi notório a sua preocupação em ter as linhas direitas e os números a corresponderem à linha correta (Figura 25).



Figura 25. O gráfico de barras da Clara e do João

No final a Clara revelou compreensão e clareza pelo trabalho realizado, como demonstram os seguintes testemunhos:

Clara – Primeiro fazemos as linhas, depois fazemos os números. E em baixo escrevemos, o 0, o 1 e o 2. (...) O 0 significa zero meninos.

Inês Diogo – Zero meninos?

Clara – Manos. São 15 meninos que não tinham manos.

Inês Diogo – E o 1? O que representa?

Clara – 10 meninos que tinham 1 mano. E aqui (*aponta para a coluna do 2*), uma menina que tinha 2 manos.

(...)

Inês Diogo – Muito bem! Foi difícil?

Clara – Não. Porque na outra vez eu já tinha feito o gráfico de barras. (...) Eu não tinha conseguido, mas desta vez já consegui.

Clara mostrou raciocínio sobre a representação dos dados, ao interpretar corretamente o gráfico de barras por si elaborado.

O João, (Figura 25), revelou conhecimento sobre o gráfico de barras, mas sentiu muita dificuldade na sua execução. Conseguiu desenhar as linhas direitas e fez a separação das colunas. Porém, não conseguiu representar a linha numérica e por falta de uma linha iniciou a coluna do 1 mais tarde que as restantes. Quando lhe foi pedido que explicasse o seu trabalho disse que era um gráfico de barras, e explicou a representação do número 0, 1 e 2, mas não foi capaz de realizar a sua leitura.

A Ana, foi sempre muito segura do seu trabalho e assertiva na sua execução (Figura 26). Não questionou nada enquanto fazia o gráfico e apenas se dirigiu a mim quando terminou. Iniciou o trabalho desenhando 26 linhas para o seu gráfico. Penso que isso se deveu ao facto de o grupo ter 26 crianças. Ao escrever o número 0, o número 1 e o número 2, inicialmente, escreveu $15 = 0$; $1 = 10$; $2 = 1$. Mas depois ficou parada a pensar, olhou para o trabalho dos colegas e consultou os trabalhos já realizados, optando por apagar e registar o número 0, o número 1 e o número 2. Em baixo apresenta-se um excerto da explicação da aluna e da sua perceção do grau de dificuldade da tarefa:

Ana – Eu fiz um gráfico de pontos (...) Zero meninos que tem 15 mãos (*aponta com o lápis para a coluna do 0*), 10 meninos que tem 1 mão (*aponta para a coluna do 1*) e 1 menino que tem 2 mãos (*aponta para a coluna do 2*).
(...)

Inês Diogo – Foi difícil?

Ana – Não porque eu já tinha feito isto da outra vez. E agora foi mais fácil.

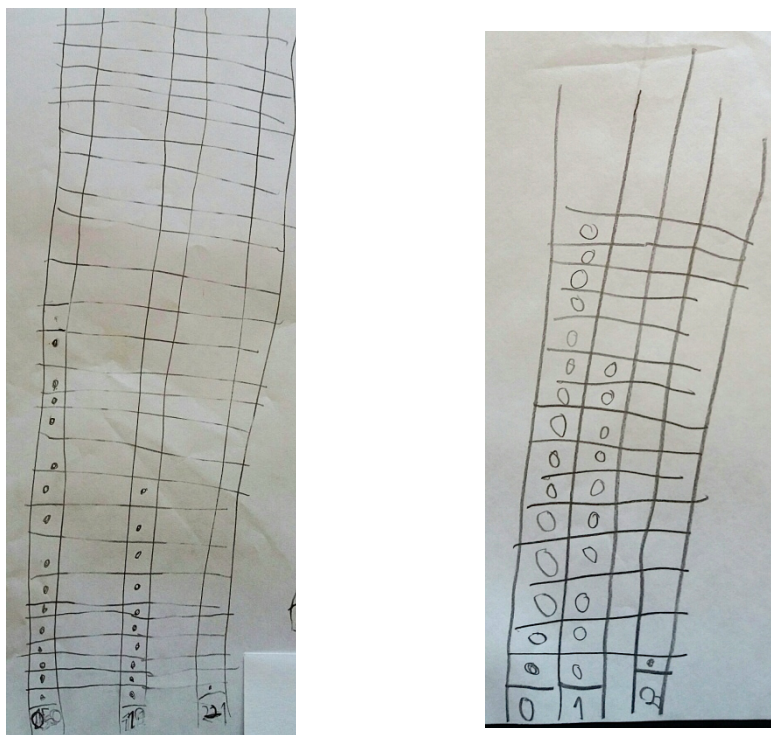


Figura 26. O gráfico de pontos da Ana e da Marina

A Marina realizou o seu trabalho de forma mais insegura, olhando constantemente para o trabalho que os colegas estavam a fazer e procurando fazer igual. No seu registo final, conseguiu desenhar as colunas muito direitas e de fácil contagem. Apenas esqueceu-se de deixar uma separação entre a coluna do 0 e do 1 (Figura 26).

O grupo do pictograma teve alguma dificuldade em perceber como realizar o seu trabalho nos dados “2 manos”. Por isso para além de ver os trabalhos realizados para o trabalho “Quantas manos tens?”, foi novamente importante olhar para o pictograma do tempo existente na sala e pensar em grupo como representar esse dado. Foi também o grupo que mais conversou entre si, explicando várias vezes o que estavam a fazer uns aos outros.

Por exemplo, a Carolina optou por desenhar a cabeça de um menino dentro de um quadrado, para quem não tem manos, duas cabeças de meninos para quem tem um mano e três cabeças de meninos para quem tem dois manos (Figura 27). Não conseguiu desenhar os quadrados lado a lado, por isso escreveu o número da quantidade por cima do último quadrado. O facto de ter escrito essa contagem

facilitou a explicação do seu trabalho. Contudo, escreveu inicialmente o número 2 por cima do quadrado dos 2 manos. Após ter sido questionada, corrigiu para o número 1. Eis alguns excertos da nossa interação:

Carolina – Eu fiz um pictograma. (*Percorre com o dedo a primeira coluna*) 15 meninos que não tinham manos e eu escrevi o 15 em cima. 10 meninos que tem 1 mano e escrevi o 10 em cima. 1 menino que tinha 2 manos e eu escrevi o 2.

Inês Diogo – Escreveste o 2 porquê?

Carolina – Porque são 2 manos.

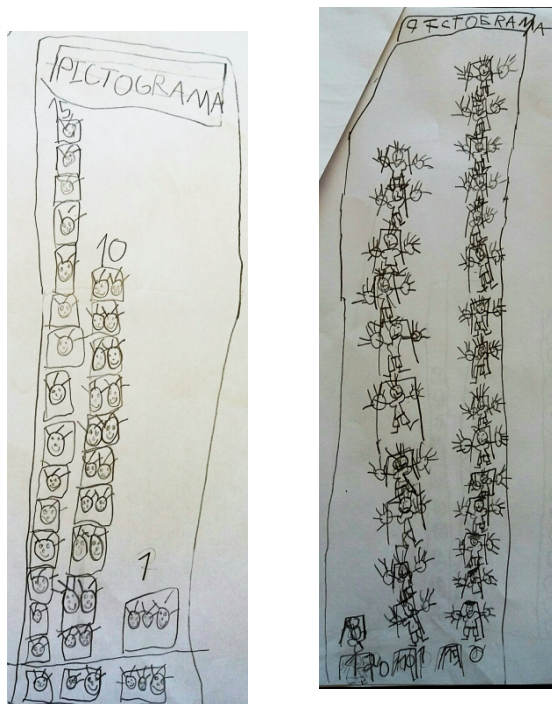


Figura 27. O pictograma da Carolina e da Vanda

A Vanda sentiu dificuldade na realização do seu trabalho. Foi olhando constantemente para os colegas e perguntando se estava a fazer bem. A Vanda optou por desenhar sempre um menino e escrever os números por baixo. O número 1 dentro de um quadrado e o número 2 fora, representativo de 1 menino que tem 2 manos. Registou ainda o número 10 dentro do quadrado e o número 1 fora, sendo representativo

de 10 meninos têm 1 mano. Registou também o número 15 dentro de um quadrado e o número 0 fora, representativo de 15 meninos têm 0 manos (Figura 27).

O Sérgio, realizou o seu trabalho de forma muito diferente dos restantes colegas. Foi muito difícil perceber qual seria a sua ideia e como a estava a representar. Isto porque as contagens não estavam certas e a sua ordem também foi trocada na segunda coluna (Figura 28).

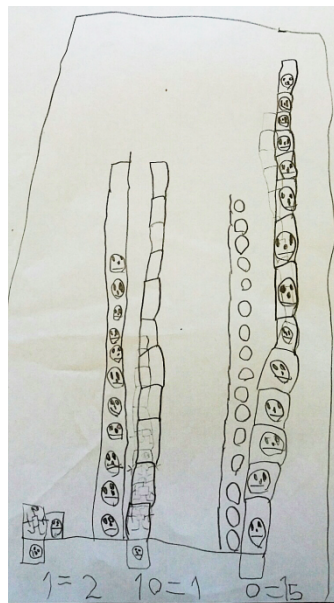


Figura 28. O pictograma do Sérgio

Penso que inicialmente ele queria representar numa coluna os números e depois nos quadradinhos os meninos, mas não foi capaz de terminar nem explicar de forma clara, como podemos constatar no diálogo seguinte:

Inês Diogo – O que São estas bolinhas? (*Apontando para as últimas colunas*).

Sérgio – São para os meninos que não tem manos.

Inês Diogo – E para que são estes quadrados?

Sérgio – Para o número 15. Para sabermos quantos são.

(...)

Sérgio – Eu fiz uma torre para os que tem um mano. (*Aponta para as torres do meio*). E fiz um quadradinho.

Inês Diogo – Porque é que fizeste duas colunas?

Sérgio – Para saber o número que são.

A tabela de frequências, revelou-se a representação mais fácil de ser realizada. Porém, o facto de ser feita em grupo também permitiu que copiassem e por isso todos cometeram o mesmo erro na representação de dois traços para dois manos. Apesar do erro, todas as crianças faziam a sua leitura de forma clara, rápida e correta (Figura 29).

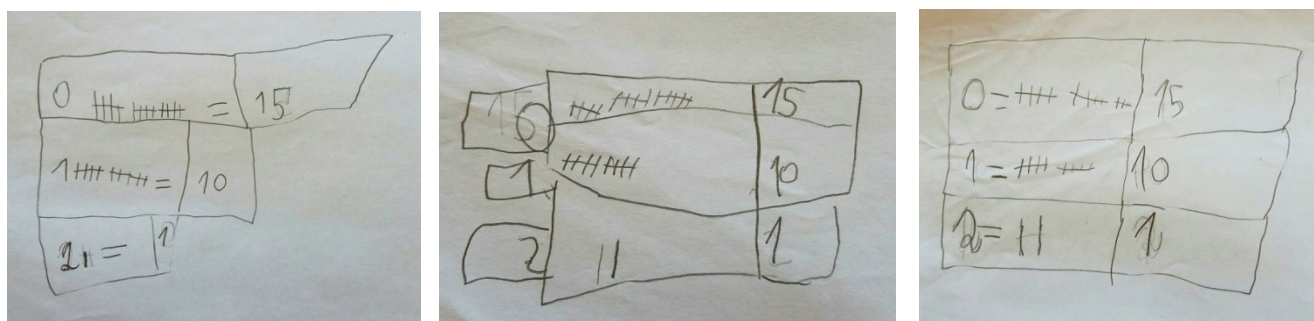


Figura 29. A tabela de frequências do Salvador, da Carla e do Marco

O Salvador iniciou o seu trabalho, escrevendo o número 0 e logo à frente registou os cinco grupos de tracinhos, que correspondiam ao número cinco, terminando com o símbolo (=). Depois fechou esta parte num retângulo. Logo à frente escreveu o número 15 e desenhou um novo retângulo. Procedeu de forma igual nos restantes resultados. Quando questionado sobre os dois tracinhos o Salvador corrigiu o que tinha feito:

Salvador – Na minha tabela de frequências, 15 meninos tem 0 manos, 10 meninos tem um mano e um menino tem 2 manos.

A Carla, registou os tracinhos e os resultados finais e só depois acrescentou o número 0, o número 1 e o número 2 (Figura 29).

Já o Marco, desenhou um retângulo muito direito e fez um traço. Iniciou o seu trabalho com o registo do número 0, com o símbolo (=) à frente e depois os tracinhos. Fez um traço e registou o resultado 15. Procedeu da mesma forma nos resultados 10 e 1.

O raciocínio estatístico sobre os dados e o raciocínio sobre a representação dos mesmos, foi novamente evidenciado. Inicialmente na forma como utilizaram diferentes representações para representar os dados recolhidos e no fim, ao lerem e interpretarem os seus gráficos.

5.3. Análise comparativa das atividades 5 e 6

Na tabela 5, foi comparado o número de crianças que realizou um registo completo, incompleto e quantos não realizaram a tarefa, na primeira atividade “Quantas manas tens?” (1.º e 2.º momentos) e na segunda atividade “Quantos manos tens?”. Foi verificado também quantas crianças registaram a frequência absoluta no final da recolha.

Tabela 5

Análise comparativa das duas atividades

	“Quantas manas tens?” 1º Momento	“Quantas manas tens?” 2º Momento	“Quantos manos tens?”
Registo completo e correto	0	5	12
Registo incompleto	21	15	11
Não realizado	3	4	3
Registo das frequências absolutas de todas as categorias de dados	1	2	13
Registo das frequências absolutas de nem todas as categorias de dados	2	9	8

Observando a tabela, verifica-se que o número de registos completos e corretos da recolha dos dados foi aumentando à medida que as crianças iam passando pelas

atividades, sendo que na última atividade, se verificam 12 registos completos, em 26. Por sua vez, foram verificados menos registos incompletos, à medida que as atividades iam sendo exploradas. Na última atividade, verificam-se 11 registos incompletos.

É importante realçar que os números referentes às crianças que não realizaram a atividade se encontram muito próximos, mas não são referentes às mesmas crianças. Ou seja, uma criança que não realizou no segundo momento, pode ter realizado no primeiro. O facto de se tratar de crianças pequenas pode explicar estes resultados, uma vez que uma dada criança pode estar mais cansada ou menos interessada nesse dia.

O registo das frequências absolutas de todas as categorias de dados é referente às crianças que registaram todas as respostas e no fim efetuaram uma contagem das mesmas. Por exemplo: na primeira atividade as crianças contaram todos os registos dos 0 e escreveram o total, depois contaram todos os registos do 1 e escreveram o total; na segunda atividade procederam de igual forma, contaram todos os registos dos 0, dos 1 e do 2 e iam escrevendo o seu total.

O registo das frequências absolutas de nem todas as categorias de dados verifica-se: na primeira atividade, nas crianças que apenas registaram as respostas “1”, para uma mana; na segunda atividade, nas crianças que registaram a resposta “0” e fizeram uma fusão da resposta “1” e “2”. Ou seja, as crianças que fundiram a resposta 1 mano e a resposta 2 manos e fizeram a contagem das respostas 1 e 2 juntas.

Os resultados apresentados na tabela sugerem que as crianças revelam maior facilidade e desenvolvimento de raciocínio estatístico, à medida que realizam mais atividades envolvendo as diferentes etapas de um processo investigativo em OTD. Efetivamente, verifica-se elevada evolução logo na primeira atividade, do primeiro momento para o segundo momento, e uma evolução ainda maior da primeira atividade “Quantas manas tens?” para a segunda atividade “Quantos manos tens?”.

CAPÍTULO 6

CONCLUSÕES E REFLEXÕES PESSOAIS

Neste capítulo discuto os resultados do presente estudo que visou compreender como se caracteriza o raciocínio estatístico de crianças de 5 e 6 anos, e respondo às duas questões de investigação: Como é que as crianças implementam um projeto de investigação estatística, atendendo às suas diferentes fases? Que tipos de raciocínio estatístico evidenciam as crianças? Por último, apresento uma reflexão pessoal sobre o processo vivido nesta investigação.

6.1. Conclusões

De forma sintética, as crianças de 5 e 6 anos revelaram ter raciocínio estatístico sobre os dados e sobre a representação dos dados. No final desta investigação, as crianças reconheceram e identificaram pelo nome os diferentes gráficos utilizados, nomeadamente: gráfico de pontos, gráfico de barras, pictograma e tabela de frequências. As crianças também revelaram facilidade na interpretação dos mesmos gráficos, desde que tivessem acompanhado o seu preenchimento e estivessem envolvidas no tema em questão, ou seja, que o tema fizesse sentido para elas. Contudo, verificou-se que as crianças nem sempre foram capazes de interpretar o seu próprio gráfico (desenhado por elas) quando não conseguiam nivelar as células das colunas.

Constatou-se também que as crianças, no seu geral, vivenciaram e compreenderam as diferentes etapas da OTD, mesmo as que não conseguiram um resultado correto na sua recolha dos dados. O grupo compreendeu os resultados obtidos, ou seja, que no grupo existem 15 crianças que não têm manas e 9 crianças que tem 1 mana, tal como também existem 15 crianças que não têm manos, 10 crianças que têm 1 mano e 1 criança que tem 2 manos.

Os resultados obtidos demonstram que é realmente importante os educadores promoverem diariamente atividades relacionadas com a OTD, pois ao proporcionarem às crianças um contacto com esta área desde as idades mais baixas estão a estimular o

seu raciocínio estatístico.

Em seguida, respondo e discuto as duas questões de investigação deste estudo.

Como é que as crianças implementam um projeto de investigação estatística, atendendo às suas diferentes fases?

As crianças de 5 e 6 anos que participaram neste estudo desenvolveram dois pequenos projetos de investigação estatística e atenderam às suas diferentes fases (Ponte & Fonseca, 2001; Wild & Pfannkuch, 1999). Na atividade 5, “Quantas manas tens?”, as crianças iniciaram pela escolha de uma questão de entre um conjunto de questões que elas próprias formularam, de acordo com o interesse suscitado pelas mesmas. Tratou-se de uma questão relacionada com as suas vidas pessoais e cuja resposta contribuiu 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 este respeito, destaca-se ainda a importância de um envolvimento ativo das crianças na escolha do problema e formulação da respetiva pergunta de investigação (Castro e Rodrigues, 2008; NCTM, 2007; Sheffield et al, 2004; Souza, 2008).

Na atividade 6 “Quantos manos tens?”, a questão foi levantada por uma criança, que após a atividade 5 perguntou quando iríamos ver “Quantos manos temos?”, algo que foi logo aprovado pelo grupo. Mais uma vez, a questão surge de um interesse pessoal por parte das crianças, ou seja, partiu da sua curiosidade (NCTM, 2007; Souza, 2008).

Para a recolha dos dados na atividade 5, “Quantas manas tens?”, as crianças inicialmente fizeram uma recolha mais livre e espontânea que se revelou muito incompleta. A discussão em grande grupo conduziu à necessidade de repetir a recolha de dados, agora de um modo mais organizado de forma a ter a confirmação de que todas as crianças tinham respondido. Assim realizou-se uma segunda recolha mais organizada, onde ficou decidido que as crianças iriam estar sentadas em roda e a educadora iria fazer a pergunta a cada criança. Verificou-se nesta fase que a organização dos dados foi realizada por algumas das crianças em simultâneo com a recolha, por exemplo: ao registar a resposta, a criança registava o número 1 para as

respostas de uma mana, no lado direito da folha, e o número 0, para as respostas zero manas no lado esquerdo da folha.

Na atividade 6, “Quantos manos tens?”, a recolha de dados revelou-se logo de início mais organizada, o que leva a concluir que a repetição da atividade, embora com uma questão de partida diferente, ajudou na clareza do processo. Nesta atividade as crianças sugeriram novas hipóteses para a recolha dos dados, com a intenção de não esquecer de perguntar a nenhum colega: i) sentarem-se em volta das mesas e um de cada vez ir a cada mesa perguntar a cada colega; ii) ficarem no tapete e uma criança de cada vez perguntar aos colegas; e iii) escrever os nomes dos colegas numa folha.

Foi interessante verificar que as crianças desta idade, ao compreenderem o que se pretendia e ao sentirem-se envolvidas no processo, se encontram disponíveis para o levantamento de hipóteses, como forma de encontrarem as suas próprias soluções para um determinado problema, tal como defendido pelas OCEPE (Silva et al., 2016). Desta forma, as crianças revelam-se também mais críticas e participativas (Carvalho e César, 2001).

A última sugestão que levou ao desafio demonstrou-se complexa. Nesta tarefa, as crianças tinham de recolher os nomes dos colegas do mais velho para o mais novo, copiando a primeira letra do primeiro nome e a primeira letra do último nome das crianças. Depois tinham de ir colocando a pergunta aos colegas pela mesma ordem, mas seguindo a ordem do mapa dos aniversários onde eram visíveis as fotos. Apenas 8 crianças aceitaram participar. Dessas, 5 crianças concluíram o seu trabalho. Isto revela a importância de as crianças conhecerem e saberem interpretar os mapas e tabelas existentes na sala de forma a poderem servir-se deles para se organizarem, revelando assim autonomia e iniciativa (Vasconcelos, 1997).

Também na atividade 6, “Quantos manos tens?”, se verificaram as mesmas opções. Na segunda recolha, com o grupo todo, as crianças propuseram estar novamente em roda, mas uma criança iria iniciar fazendo a pergunta à criança do seu lado esquerdo. Essa criança, após responder fazia também a pergunta ao colega do seu lado esquerdo, e assim sucessivamente até chegar novamente a criança que deu início.

Na recolha dos dados relativos a quantos manos, verificou-se que um maior número de crianças, em comparação com a atividade 5, organizaram os dados em

simultâneo com a recolha, tal como realizaram logo de seguida uma contagem da recolha e o registo da sua frequência absoluta. Verificou-se também que as crianças recorreram a uma ordem temporal como forma de se organizarem, geralmente do mais velho para o mais novo ou então a iniciar pela criança que estava no lado esquerdo. Também aqui revelaram capacidade organizativa e envolvimento na atividade ao levantarem soluções para o problema em questão (Silva et al., 2016).

Para a realização das suas representações, as crianças contaram sempre o número de crianças que tinham mãos ou manas e a maioria contou também o número de crianças que não tinha mãos. Na atividade 6 “Quantos mãos tens?”, existiu por parte de quatro crianças a fusão de categorias, ou seja, contaram junto o número de crianças que tinha 1 e 2 mãos, como se fosse apenas uma categoria, o que é indiciador da significância atribuída ao facto de ter ou não 'mãos', parecendo ser-lhes irrelevante o número concreto de irmãos.

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, ou na “intervenção pedagógica” implementada antes das atividades 5 e 6 (descrita no capítulo 4). As crianças também se apoiaram no trabalho desenvolvido em pequeno grupo, onde discutiram entre si as formas de as concretizar. As diferentes representações foram apresentadas e explicadas em grande grupo (NCTM, 2007).

Na atividade 5 “Quantas manas tens?”, após a formação dos diferentes grupos, as crianças foram ajudando-se mutuamente de forma a conseguirem realizar o trabalho. Na atividade 6 “Quantos mãos tens?”, o processo foi idêntico. Contudo, foi notório por parte das crianças uma maior facilidade e movimentação no processo. Tal como é referido pela Clara: “(...) na outra vez eu já tinha feito o gráfico de barras. (...) Eu não tinha conseguido, mas desta vez já consegui.”; e pela Ana: “(...) eu já tinha feito isto da outra vez. E agora foi mais fácil.”

Em ambas as atividades, a maior dificuldade revelada por algumas crianças prendeu-se com o desenho dos gráficos na importância do nivelamento das células das

colunas, para uma melhor interpretação.

Ao longo desta investigação foi notório que o tema era do interesse das crianças e que fazia sentido para elas, pois estas encontraram-se disponíveis para se envolver na atividade proposta, tal como defendido por Castro & Rodrigues (2008). Nas diversas fases da atividade desenvolvida, verificou-se que as crianças estavam empenhadas e divertidas. Considero que a autonomia na escolha da pergunta, assim como a metodologia utilizada no desenvolvimento da atividade, já explicitada anteriormente, foram um contributo fundamental. Verifiquei que as crianças são realmente capazes de participar autonomamente e cooperarem entre si em atividades deste género.

Que tipos de raciocínio estatístico evidenciam as crianças?

As crianças revelaram dois tipos de raciocínio estatístico: sobre os dados e 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, na fase de recolha de dados as crianças reconheceram e categorizaram os dados de forma espontânea, sem que tivessem sido orientadas pela educadora nesse sentido. Uma das crianças, a Ana, 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. Outra criança, o Salvador, na segunda atividade, fez o mesmo. Ou seja, na fase de recolha de dados categorizou os dados e registou as respetivas frequências absolutas. No final do registo escreveu ainda a soma da frequência absoluta de todas as categorias, 26, apesar de não ter determinado essa soma. O Salvador revela assim um entendimento implícito de que essa soma correspondia aos 26 meninos da sala. As crianças revelaram, também, serem 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.

Tal como noutros estudos realizados na educação pré-escolar (Cordeiro, 2014; Souza, 2008), existem evidências de que as 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. Embora respeitem o modo convencional das representações estatísticas, elas incorporam elementos pessoais dos seus autores, como é o caso dos pictogramas elaborados pelo Dinis e pela Carolina (figura 17 e 26). Estes representaram 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, revelaram a consciência por parte das crianças (e.g. Hugo e Ana) da necessidade de nivelamento das células das colunas para não desvirtuar a leitura visual da informação estatística. Contudo na atividade 6, "Quantos manos tens?", foi verificada uma maior facilidade neste nivelamento, por parte de um maior número de crianças, como se pode verificar nas figuras 24 e 25. Constatou-se ainda que 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.

Concluo que, tal como em Souza (2008) e Cordeiro (2014), neste estudo se verificou que as crianças têm condições para construir conceitos relacionados com a estatística, desde que o contexto faça sentido para elas. Reforço ainda que as crianças de 5 e 6 anos demonstraram um raciocínio estatístico que se revela cada vez mais eficiente e objetivo ao ser estimulado, ou seja, ao proporcionar-se regularmente atividades com as crianças, onde elas estão envolvidas a trabalhar com e sobre os dados (Castro e Rodrigues, 2008; NCTM, 2007; Silva et al., 2016), representando-os em gráficos e tabelas.

6.2. Reflexões pessoais

Ao longo deste projeto, verifiquei que o papel do educador é realmente importante ao proporcionar à criança o contacto regular com atividades relacionadas com a OTD, proporcionando assim oportunidades para a criança adquirir e construir conceitos relacionados com a estatística. Verifico ainda que a utilização dos mapas de registo, numa primeira abordagem (capítulo 4, intervenção pedagógica), foi uma estratégia muito importante para o desenvolvimento desta investigação. Estes resultados corroboram o estudo de Cordeiro (2014), que considera que os materiais de registo são fundamentais para o desenvolvimento da criança. Isto porque é através do uso desses materiais como o mapa de presenças e do tempo que as crianças contactam pela primeira vez com quadros de dupla entrada e iniciam a aprendizagem da sua leitura e interpretação. O mapa das presenças, o mapa dos aniversários e o mapa do tempo, tal como a representação dos seus dados em gráfico de pontos, gráfico de barras, pictograma e tabela de frequências, serviram de auxílio para as crianças ao longo de todo o trabalho.

As crianças são realmente capazes de participar autonomamente em atividades deste género. Porém concluo que o facto de 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. Assim, reforçava regularmente a contextualização do trabalho. A comunicação e o envolvimento das crianças, também se mostraram fatores revelantes, tal como em Souza (2008).

O educador deve também ser alguém atento ao interesse das crianças de forma a estimular ainda mais a sua curiosidade natural (Silva et al., 2016). No presente estudo, esta estratégia refletiu-se no facto de terem sido as crianças a escolher a questão de partida e a decidirem qual a representação que queriam construir para representarem os seus dados. Considero que esta estratégia promoveu o envolvimento das crianças nas atividades de forma significativa. Também cabe ao educador o processo de conduzir o envolvimento das crianças para o objetivo pretendido, ou seja, orientar as suas dúvidas e hipóteses para discussões em grande e pequeno grupo. Neste processo, o educador deve valorizar as observações e opiniões das crianças, com honestidade, proporcionando assim um ambiente rico em linguagem, onde o pensamento é encorajado, de forma a que a criança se envolva nas atividades e levante hipóteses e questões pertinentes (NCTM, 2007). Estes factos verificaram-se no presente estudo ao nível das hipóteses levantadas para a questão de partida, na organização da recolha de dados e nos debates em pequeno grupo. Por exemplo, na atividade 5 onde as crianças escolheram um representante de cada grupo para apresentar aos restantes colegas como se representam os dados num pictograma, gráfico de pontos e de barras e numa tabela de frequências.

Pelo anteriormente exposto, reafirmo que o papel do educador é realmente importante como facilitador de todo o processo de aprendizagem das crianças. Contudo, em seguida apresento um testemunho pessoal sobre o que senti ao longo de todo o processo de investigação.

Ao iniciar esta pesquisa com a decisão de realizar o estudo com o meu grupo de trabalho senti satisfação mas também alívio, uma vez que sabia ser facilitador do processo no sentido em que já conhecia o grupo e seria mais fácil toda a gestão. Outro aspeto importante prendeu-se com a autonomia na gestão do tempo disponível para aplicar as atividades do presente estudo que decorreram ao longo de vários meses. Contudo, ao longo da investigação deparei-me com sentimentos mais complexos. O sentimento principal prendeu-se com o receio de falhar no duplo papel de educadora/investigadora. Sinto que, no geral, consegui separar os papéis. No papel de

investigadora, conduzi o grupo de crianças, sem lhes dar as respostas às questões levantadas, permitindo que tivessem sempre algum tempo para chegar às suas conclusões e promovi o debate com os seus pares. Mas no papel de educadora, senti sempre alguma insegurança, pois sabia que nem todas as crianças estavam a acompanhar de igual forma e sentia uma necessidade enorme de os ajudar e promover um maior acompanhamento. Essa foi a razão principal que me levou a planear momentos constantes de grande grupo, sempre que terminávamos uma atividade. O interessante foi verificar que esses momentos se tornaram de extrema importância para todas as crianças, no geral, e ajudaram-nas a envolverem-se ainda mais em todo o processo. Esse envolvimento foi alargado aos pais dessas crianças, uma vez que eles falavam diversas vezes em casa no trabalho para a “escola da Inês” e partilhavam as vivências, tal como procuravam ensinar os pais sobre como construir alguns gráficos. Esses momentos eram relatados, por alguns pais, com agrado e satisfação. O mais gratificante de toda esta investigação é o facto de ver que o grupo adquiriu uma atitude muito positiva e otimista sobre a matemática.

Naturalmente que existiu constantemente uma reflexão sobre a minha própria prática, principalmente, após a visualização dos vídeos, onde sinto que por vezes fui muito assertiva e algo séria, na forma como me dirigia às crianças. Contudo, sei que este percurso ajudou a melhorar a minha prática profissional e sinto uma vontade enorme de explorar este tema e outros, com um novo grupo de trabalho.

Em modo reflexivo, sinto que os pontos fortes desta investigação, se prendem por um lado, com o facto de este grupo já estar junto desde a creche, sempre com a mesma educadora e auxiliar, o que facilitou todo o percurso uma vez que nos conhecíamos muito bem. Por outro lado, o facto de as crianças já estarem a trabalhar desde o ano anterior com algumas dinâmicas, nomeadamente o mapa do tempo, o pictograma do tempo e o gráfico do tempo também considero que foi facilitador e uma força do presente estudo. Os momentos de debate em grande e pequeno grupo também vinham a ser implementados desde o ano anterior. Considero também que a extensão das atividades no tempo foi importante para o envolvimento das crianças.

Esta investigação também tem pontos fracos. O facto de ter trabalhado com o grupo todo é sempre um desses pontos, uma vez que se tratam de crianças muito

pequenas e existe sempre quem participa muito pouco, ou simplesmente, fez o percurso copiando pelos colegas. Contudo, nunca poderia fazer esta investigação com apenas algumas crianças. Voltaria a fazer com o grupo todo. O facto de ser a educadora do grupo também traz algumas limitações pois o envolvimento emocional é forte, o que pode dificultar o processo.

Refletindo neste momento, sobre esta investigação e os seus resultados, considero que seria interessante ter sido feito uma comparação dos resultados finais, ao nível do grupo, por exemplo: “Quantos meninos têm mãos e pernas?”; “Quantos meninos são filhos únicos?”; “Existem mais mãos ou mais pernas?”. Contudo tal não aconteceu, não só devido ao facto de o último trabalho já ter sido realizado mesmo no final do ano letivo, mas principalmente pelo facto de o segundo momento “Quantos mãos tens?”, não ter sido pensado inicialmente e só ter surgido por iniciativa de uma criança. Isto também demonstra o processo emergente e interativo deste estudo, características essenciais das investigações qualitativas (Bogdan e Biklen, 1994). Assim, o trabalho “Quantas pernas tens?” não permitiu essa comparação, pois foi realizado num dia em que faltavam duas crianças. Uma vez que, inicialmente, eu estava mais concentrada nas vivências das crianças ao passarem pelas diferentes etapas, não considerei importante que não tivesse contemplado as respostas dessas duas crianças. Analisando o trabalho neste momento, teria todo o interesse saber que significado iriam atribuir as crianças ao resultado 15, em reflexão numa comparação de resultados. Em modo isolado, as crianças atribuíram o seu significado direto, 15 meninos não têm pernas e 15 meninos não têm mãos.

Como continuidade a este estudo, teria todo o interesse aplicar a investigação a este mesmo grupo que seguiu junto para o 1º ciclo de escolaridade do ensino básico. Também considero que seria importante verificar quais os resultados de uma investigação similar realizada com um grupo de pré-escolar do ensino público.

CAPÍTULO 7

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alberto, A. (2015). *Prática de ensino supervisionada em educação pré-escolar: Desenvolver a capacidade de lidar com dados*. (Tese de Mestrado não publicada). Escola de Ciências Sociais, Universidade de Évora, Évora.
- Bogdan, R., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Carvalho, C. & César, M. (2001). Interações entre pares e estatística: Contributos para o estudo do conhecimento instrumental e relacional. *Quadrante*, 10(1), 3-31.
- Castro, J., & 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 não publicada). Escola Superior de Educação de Lisboa, Lisboa. Consultada em <http://repositorio.ipl.pt/handle/10400.21/4119>
- Flick, U. (2005). *Métodos qualitativos na investigação científica*. Lisboa: Monitor.
- 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, C. (2008). Reflexões teórico-metodológicas para a educação estatística. I C. Lopes & E. Curi (Orgs.), *Pesquisa em educação matemática: Um encontro entre a teoria e a prática* (pp.67-86). São Carlos: Pedro & João Editores.
- Lopes, P., & Fernandes, E. (2014). Literacia, raciocínio e pensamento estatístico com robots. *Quadrante*, 23(2), 69-93.
- Silva, I., Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção Geral da Educação.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2007). *Princípios e normas para a Matemática escolar*. Lisboa: APM.
- Niza, S. (1998). O modelo curricular de educação pré-escolar da escola moderna Portuguesa. In J. Formosinho (Org.), *Modelos curriculares para a educação de infância* (2ª ed.). Porto: Porto Editora.
- Ponte, J. P., & Fonseca, H. (2001). Orientações curriculares para o ensino da Estatística: Análise comparativa de três países. *Quadrante*, 10(1), 91-129.
- Ponte, J.P., Quaresma, M. (2012). O papel do contexto nas tarefas matemáticas. *Interações*, 22, 196-216.
- Rigolet, S. (2000). Os três P (Precoce, Progressivo, Positivo). *Comunicação e linguagem para uma plena expressão*. Porto: Porto Editora.
- Rocha, I. (2014). *A OTD na educação pré-escolar: Um estudo com crianças de 3 e 4 anos*. (Tese de Mestrado não publicada). Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Viana do Castelo.
- 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.
- Vasconcelos, T. (1997). *Ao redor da mesa grande. A prática educativa da Ana*. Porto: Porto Editora.

- 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.

ANEXOS

Anexo A. Autorização da diretora do Colégio



Exma. Senhora Diretora Pedagógica

No âmbito da realização de um trabalho de Mestrado em Educação Matemática na Educação Pré-escolar e no 1º e 2º Ciclo do Ensino Básico, na Escola Superior de Educação de Lisboa, eu, Inês Cristina Ribeiros Diogo, sob a orientação da professora Doutora Margarida Rodrigues, pretendo investigar como é que as crianças de cinco e seis anos analisam, interpretam e representam dados registados em mapas.

Para o desenvolvimento desta pesquisa será necessário realizar gravações áudio e vídeo, bem como registos fotográficos, da aplicação de algumas atividades feitas com as crianças. Esta recolha de dados será feita apenas por mim e as gravações áudio e vídeo e os registos fotográficos serão utilizados exclusivamente no âmbito deste trabalho.

Torna-se importante esclarecer que o trabalho de campo será realizado mediante aceitação expressa dos encarregados de educação das crianças. Os nomes das crianças serão alterados, garantindo a preservação da sua privacidade e também da própria escola.

Solicito assim a sua autorização para proceder à gravação desses momentos, colocando-me inteiramente ao vosso dispor para qualquer esclarecimento que considere importante.

Agradeço a atenção dispensada,
Com os melhores cumprimentos

Inês Diogo

Eu, _____, na qualidade de diretora pedagógica do colégio autorizo a recolha de dados para a realização deste estudo, na área da matemática.

Anexo B. Autorização dos encarregados de educação



Exmo.(a) Sr.(a) Encarregado de Educação

No âmbito da realização de um trabalho de Mestrado em Educação Matemática na Educação Pré-escolar e no 1º e 2º Ciclo do Ensino Básico, na Escola Superior de Educação de Lisboa, eu, Inês Cristina Ribeiros Diogo, sob a orientação da professora Doutora Margarida Rodrigues, pretendo investigar como é que as crianças de cinco e seis anos analisam, interpretam e representam dados registados em mapas.

Para o desenvolvimento deste trabalho será necessário realizar gravações áudio e vídeo do trabalho realizado, bem como alguns registos fotográficos. Esta recolha será feita apenas por mim e as gravações áudio e vídeo serão utilizadas exclusivamente no âmbito deste trabalho.

Os nomes das crianças serão alterados, garantindo a preservação da sua privacidade e também da própria escola.

Deste modo solicito a sua colaboração permitindo que o(a) seu(a) educando(a) participe neste estudo.

Agradeço a atenção dispensada,

Com os melhores cumprimentos

Inês Diogo

|
Eu, _____, encarregado de educação do (a) aluno
(a) _____, autorizo a participação do(a) meu(a)
educando(a) na realização deste estudo, na área da matemática.

