



**A CAPACIDADE DE SUBITIZING  
EM CRIANÇAS DE 4 ANOS**

**Maria João Ramalho Cordeiro**

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

**2014**



## **A CAPACIDADE DE SUBITIZING EM CRIANÇAS DE 4 ANOS**

**Maria João Ramalho Cordeiro**

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

Orientadora: Professora Doutora Margarida Rodrigues

**2014**

## **AGRADECIMENTOS**

Para a realização deste estudo foi essencial a colaboração e o apoio de várias pessoas, sem as quais não teria sido possível a realização do mesmo, deste modo a todos aqueles que me apoiaram e deram incentivo para realizar este percurso quero expressar a minha enorme gratidão.

Em primeiro lugar quero agradecer à minha orientadora Professora Doutora Margarida Rodrigues, pelo modo como me orientou, pela exigência, pelos conselhos e sugestões, pela disponibilidade, pelo incentivo e por toda a sua simpatia em todos os momentos.

Às minhas crianças, pela sua participação, pela cooperação e boa disposição ao longo das atividades do estudo.

À direção da instituição por me ter permitido realizar o estudo com o meu grupo de trabalho.

Ao Ricardo, aos meus pais, à minha irmã e ao meu cunhado, pelo apoio, ajuda e compreensão nos momentos mais difíceis e complicados.

A todos os meus amigos e colegas pelo incentivo e compreensão da minha ausência nas horas mais difíceis.

A todos vocês o meu Obrigada!

## RESUMO

A presente investigação enquadra-se na educação pré-escolar, no domínio da matemática e tem como objetivo compreender como se processa a capacidade de *subitizing* em crianças de 4 anos. Para tal, procura-se responder às seguintes questões: (1) Até que numerosidade conseguem as crianças fazer *subitizing*?; (2) Que tipos de *subitizing* fazem as crianças?; (3) Como se relaciona (ou não) o *subitizing* com a contagem?; (4) De que modo o *subitizing* contribui para a estruturação numérica?; e (5) De que forma é que o padrão figurativo influencia a capacidade de *subitizing*?

O estudo seguiu uma metodologia de investigação de natureza qualitativa, de carácter descritivo e interpretativo, adotando a modalidade de estudo de caso. Foram aplicadas três atividades a seis crianças com 4 anos e desenvolvidas na sala do grupo, de forma individual, onde a investigadora teve o duplo papel de educadora e investigadora. A recolha de dados foi realizada a partir de gravações de vídeo e áudio, feitas durante a aplicação das atividades e foram ainda utilizadas notas de campo sobre o desempenho das crianças.

Os dados recolhidos permitiram perceber que as crianças participantes fazem *subitizing* para a numerosidade 4, começando a fazer *subitizing* para o 5 e 6 em diferentes disposições. Nesta faixa etária, as crianças fazem *subitizing* perceptivo, sendo ainda poucas as crianças que começam a dar evidências de fazer *subitizing* conceptual, contribuindo este para a estruturação numérica. Ao longo do estudo, observou-se apenas numa criança a relação entre a contagem e o *subitizing*. As crianças, ao serem capazes de identificar o número de pontos nos padrões, acabam por se familiarizar com os mesmos, começando assim a fazer relações mentais entre os números, compondo-os e decompondo-os, e desenvolvendo assim o seu sentido do número. As disposições habituais, para as crianças, são as mais fáceis de identificar, seguindo-se as disposições retangulares, e depois as lineares e as circulares.

Palavras-chave: Sentido do número, *subitizing* perceptivo, *subitizing* conceptual.

## ABSTRACT

This research fits in preschool education in mathematics and pretends to understand the ability of *subitizing* in four-year-old students. In order to achieve this, it aims to answer the following questions: (1) Until numerosity can children do *subitizing*?; (2) What types of *subitizing* can children do?; (3) How is *subitizing* related (or not ) to counting?; (4) How does *subitizing* contribute to numerical structuring?; and (5) How does the figurative pattern influence the ability of *subitizing*?

This study was done using a qualitative methodology with a descriptive and interpretative character adopting the modality of case study. Three activities were applied to six four-year-old students and they were developed in the children room, individually, where the researcher had the dual role of educator and researcher. The research data was gathered with the aid of video and audio recordings - made during the activities themselves - and several field notes were taken during the performance of the children.

The research data showed that the children who participated can *subitizing* up until four and begin *subitizing* sets of five and six items with different spatial arrangements. At this age, children do perceptive *subitizing*, but few children begin to show signs of doing conceptual *subitizing* which contributes to numerical structuring. Throughout the study, the relationship between counting and *subitizing* was only observed in one child. Children are able to identify the number of dots in patterns, eventually become familiar with them and even start making mental relationships between numbers, composing and decomposing them, and developing their number sense. The most common spatial arrangement of sets in the cards is the easiest to identify, followed by rectangular, and after by linear and circular arrangements. .

Keywords: Number Sense, perceptive *subitizing*, conceptual *subitizing*.

## ÍNDICE GERAL

CAPÍTULO 1 .....	1
INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Problemática e pertinência do estudo .....	1
1.2. Objetivo e questões do estudo .....	4
1.3. Quadro metodológico e contexto do estudo .....	5
1.4. Organização do estudo.....	5
CAPÍTULO 2 .....	7
REVISÃO DA LITERATURA .....	7
2.1.O sentido do número.....	7
2.2.O conceito do número: Diferentes perspectivas .....	11
2.3. Subitizing.....	15
2.3.1.Tipos de <i>subitizing</i> .....	18
2.3.2.Fatores que influenciam a capacidade de <i>subitizing</i> .....	19
2.3.3.Papel do <i>subitizing</i> na aprendizagem da matemática .....	21
2.2.4.O desenvolvimento progressivo do subitizing .....	23
CAPÍTULO 3 .....	27
METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO.....	27
3.1. Opções Metodológicas.....	27
3.2. Participantes e Critérios de Seleção .....	29
3.2.1. Escola .....	29
3.2.2. Grupo de crianças.....	30
3.2.3. Crianças selecionadas.....	30
3.3. Recolha de dados .....	31
3.3.1. Aplicação das atividades .....	33
3.4. Análise de dados .....	37
3.4.1. Categorização dos dados .....	38
CAPÍTULO 4 .....	41
ANÁLISE DE DADOS .....	41
4.1. Matilde.....	42

4.2. Beatriz.....	53
4.3. Sandro .....	60
4.4. Rui.....	63
4.5. Tiago .....	68
4.6. Cláudia.....	73
4.7. Análise Global .....	83
CAPÍTULO 5 .....	85
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	85
5.1. Conclusões do estudo.....	85
5.2. Limitações do estudo e reflexões pessoais.....	93
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	95
ANEXOS .....	99
Anexo A. Pedido de autorização à direção da IPSS .....	100
Anexo B - Pedido de autorização aos encarregados de educação .....	102
Anexo C – Transcrições das atividades .....	104
C1. Matilde.....	105
C2. Beatriz.....	109
C3. Sandro.....	114
C4. Rui .....	118
C5. Tiago.....	122
C6. Cláudia.....	126

## ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1. <i>DESENVOLVIMENTO DO RECONHECIMENTO DO NÚMERO E DO SUBITIZING</i> .....	24
TABELA 2. <i>CODIFICAÇÃO DE CARTÕES</i> .....	34
TABELA 3. <i>CATEGORIZAÇÃO DAS RESPOSTAS</i> .....	38
TABELA 4. <i>MATILDE - SUBITIZING PARA OS NÚMEROS 2 E 3</i> .....	42
TABELA 5. <i>MATILDE - SUBITIZING PARA O NÚMERO 4</i> .....	43
TABELA 6. <i>MATILDE - SUBITIZING PARA O NÚMERO 5</i> .....	45
TABELA 7. <i>MATILDE - SUBITIZING PARA O NÚMERO 6</i> .....	47
TABELA 8. <i>MATILDE - SUBITIZING PARA O NÚMERO 7</i> .....	50
TABELA 9. <i>MATILDE - PERCENTAGEM DE ACERTO DE SUBITIZING</i> .....	51
TABELA 10. <i>MATILDE - PADRÕES ONDE DEU EVIDÊNCIAS DE FAZER SUBITIZING CONCEPTUAL</i> .....	52
TABELA 11. <i>BEATRIZ - SUBITIZING PARA OS NÚMEROS 2 E 3</i> .....	53
TABELA 12. <i>BEATRIZ - SUBITIZING PARA O NÚMERO 4</i> .....	53
TABELA 13. <i>BEATRIZ - SUBITIZING PARA O NÚMERO 5</i> .....	55
TABELA 14. <i>BEATRIZ - SUBITIZING PARA O NÚMERO 6</i> .....	56
TABELA 15. <i>BEATRIZ - SUBITIZING PARA O NÚMERO 7</i> .....	58
TABELA 16. <i>BEATRIZ - PERCENTAGEM DE ACERTO DE SUBITIZING</i> .....	59
TABELA 17. <i>SANDRO - SUBITIZING PARA OS NÚMEROS 2 E 3</i> .....	60
TABELA 18. <i>SANDRO - SUBITIZING PARA O NÚMERO 4</i> .....	61
TABELA 19. <i>SANDRO - SUBITIZING PARA O NÚMERO 5</i> .....	61
TABELA 20. <i>SANDRO - SUBITIZING PARA O NÚMERO 6</i> .....	62
TABELA 21. <i>SANDRO - SUBITIZING PARA O NÚMERO 7</i> .....	62
TABELA 22. <i>SANDRO - PERCENTAGEM DE ACERTO DE SUBITIZING</i> .....	63
TABELA 23. <i>RUI - SUBITIZING PARA OS NÚMEROS 2 E 3</i> .....	64
TABELA 24. <i>RUI - SUBITIZING PARA O NÚMERO 4</i> .....	64
TABELA 25. <i>RUI - SUBITIZING PARA O NÚMERO 5</i> .....	65
TABELA 26. <i>RUI - SUBITIZING PARA O NÚMERO 6</i> .....	66
TABELA 27. <i>RUI - SUBITIZING PARA O NÚMERO 7</i> .....	67
TABELA 28. <i>RUI - PERCENTAGEM DE ACERTO DE SUBITIZING</i> .....	67

TABELA 29. <i>TIAGO - SUBITIZING PARA OS NÚMEROS 2 E 3</i> .....	68
TABELA 30. <i>TIAGO - SUBITIZING PARA O NÚMERO 4</i> .....	69
TABELA 31. <i>TIAGO - SUBITIZING PARA O NÚMERO 5</i> .....	70
TABELA 32. <i>TIAGO - SUBITIZING PARA O NÚMERO 6</i> .....	71
TABELA 33. <i>TIAGO - SUBITIZING PARA O NÚMERO 7</i> .....	72
TABELA 34. <i>TIAGO - PERCENTAGEM DE ACERTO DE SUBITIZING</i> .....	73
TABELA 35. <i>CLÁUDIA - SUBITIZING PARA OS NÚMEROS 2 E 3</i> .....	74
TABELA 36. <i>CLÁUDIA - SUBITIZING PARA O NÚMERO 4</i> .....	74
TABELA 37. <i>CLÁUDIA - SUBITIZING PARA O NÚMERO 5</i> .....	76
TABELA 38. <i>CLÁUDIA - SUBITIZING PARA O NÚMERO 6</i> .....	78
TABELA 39. <i>CLÁUDIA - SUBITIZING PARA O NÚMERO 7</i> .....	80
TABELA 40. <i>CLÁUDIA - PERCENTAGEM DE ACERTO DE SUBITIZING</i> .....	81
TABELA 41. <i>CLÁUDIA - PADRÕES ONDE DEU EVIDÊNCIAS DE FAZER SUBITIZING CONCEPTUAL</i> .....	82
TABELA 42. <i>ANÁLISE GLOBAL - PERCENTAGEM DE ACERTO DE SUBITIZING</i> .....	83
TABELA 43. <i>MÉDIAS DE PERCENTAGEM DE ACERTO DE SUBITIZING</i> .....	83

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

IPSS	Instituição Particular de Solidariedade Social
S/T	Sem temporizador
1s	1 segundo
2s	2 segundos

# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO

### 1.1. Problemática e pertinência do estudo

“A educação pré-escolar é a primeira etapa da educação básica no processo de educação ao longo da vida” (Ministério da Educação [ME], 1997, p.17), sendo por isso importante que, nesta fase da vida das crianças, lhes sejam proporcionadas condições favoráveis de aprendizagem.

O dia-a-dia das crianças em idade pré-escolar é repleto de atividades/brincadeiras que refletem a cultura da sociedade em que se encontram inseridas, proporcionando às crianças inúmeras oportunidades de aprendizagem, entre as quais a construção de noções matemáticas, feitas a partir de simples situações quotidianas que proporcionam o início da resolução de problemas matemáticos (ME, 1997; Vogel, 2013).

As atividades têm um papel importante nas situações matemáticas de jogo e de exploração, sendo através desses momentos que as crianças se tornam matematicamente ativas, no sentido de ‘fazer matemática’ (Vogel, 2013). Deste modo, cabe ao educador partir dos que as crianças já sabem e proporcionar-lhes experiências diversificadas e assim um ambiente facilitador ao desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, levando-as a refletir sobre o que fizeram e o porque de o fazerem (ME, 1997; Castro & Rodrigues, 2008b).

Segundo McIntosh, Reys & Reys (1992), o sentido do número refere-se à compreensão global dos números e das operações e à destreza e predisposição para usar essa compreensão de modo flexível. O seu desenvolvimento é um processo gradual e evolutivo, que ocorre à medida que as crianças pensam sobre os números e tentam que eles façam sentido (McIntosh et al., 1992). O sentido do número não é algo que se possa impor; é um processo que se desenvolve gradualmente ao longo da vida, sendo construído por cada criança, de acordo com as suas capacidades, as suas vivências e o seu meio ambiente envolvente.

No jardim-de-infância, as crianças deparam-se com inúmeras atividades e rotinas que lhes proporcionam uma fonte de aprendizagens. Nas primeiras experiências de contagem, é essencial a presença de objetos que as crianças possam observar e manipular, sendo o potencial dos mesmos influenciado pela orientação pedagógica que lhe está subjacente. No entanto, à medida que o sentido do número se vai desenvolvendo, as crianças começam a ser capazes de pensar no número sem a presença de objetos (Castro & Rodrigues, 2008b). Através da manipulação dos objetos com a orientação do educador, as crianças aprendem uma capacidade ou um conhecimento específico, como também desenvolvem o seu próprio conceito de matemática (Brandt, 2013). Este processo de aprendizagem tem início antes da entrada para o ensino obrigatório, sendo este um processo que é desencadeado devido à curiosidade da criança em descobrir o porquê das coisas (Buys, 2001).

Buys (2001) identifica alguns elementos do sentido do número, em crianças do pré-escolar, de acordo com os quais: a criança reconhece o conceito de dois, três e de muitos como propriedade de um conjunto de objetos, tendo este início muito cedo; recorda a sequência dos números, sendo que inicialmente a criança começa por recitar a sequência numérica separadamente de contar quantidades; imita a contagem, contando um a um para determinar o total de objetos contados, sendo esta uma aptidão que se desenvolve por tentativas e simboliza com os dedos, pois para além de manipular objetos a criança também se relaciona com quantidades imaginárias, sendo nestas situações que a criança necessita de representar as quantidades simbolicamente.

Os padrões numéricos têm um papel muito importante, no início das relações numéricas, sendo o *subitizing* a capacidade de reconhecimento automático dos padrões numéricos, sem recorrer à contagem. De acordo com Moreira e Oliveira (2003), esta capacidade está relacionada com a capacidade de estimação do número de objetos existentes num dado conjunto a ser desenvolvida ao longo de toda a escolaridade. As autoras salientam, ainda, que na educação pré-escolar, o desenvolvimento desta aptidão de *subitizing* deve ser iniciado com conjuntos pequenos.

Esta capacidade de perceção de valores pequenos sem recorrer à contagem é muito importante para o desenvolvimento do sentido do número, uma vez que permite a construção de relações mentais entre os mesmos (Castro & Rodrigues, 2008b).

Segundo Castro e Rodrigues (2008b), em idade pré-escolar é esperado que as crianças, que estejam habituadas a trabalhar com jogos de pontos (dados, dominós), consigam identificar o número de pontos entre 2 e 6, sem recorrer à contagem, apenas através da percepção visual simples. Esta capacidade facilita o desenvolvimento do cálculo mental e posteriormente o desenvolvimento da percepção composta com composições simples, para números superiores a 6.

No pré-escolar e ao longo do primeiro ciclo, são muitas as crianças que apresentam dificuldades em discriminar e perceber as relações elementares; deste modo, deve haver um trabalho por parte do educador com materiais que facilitem o desenvolvimento desta capacidade, sendo para isso importante a composição de diferentes padrões para o mesmo número, assim como a utilização de duas cores nos padrões, facilitando a visualização da percepção composta e a construção das relações entre as partes para formar o todo (Castro & Rodrigues, 2008b).

Ao longo de toda a educação pré-escolar é importante que as crianças desenvolvam o sentido do número, começando a compreender as possíveis relações numéricas. Em simultâneo com o desenvolvimento do sentido do número, mais propriamente com o desenvolvimento das competências de contagem, desenvolvem-se as competências de cálculo.

Ao longo do dia-a-dia, as crianças deparam-se com problemas matemáticos que envolvem as operações de adição e subtração, desenvolvendo assim possíveis estratégias onde utilizam a contagem, tendo aqui o educador o papel fundamental de encorajar a criança a explicar o seu raciocínio para o grupo, partilhando assim diferentes estratégias que sejam compreendidas pelos amigos (Castro & Rodrigues, 2008b). Inicialmente as crianças recorrem a objetos concretos para realizarem os cálculos. No entanto, à medida que a estruturação e relações numéricas se desenvolvem, as crianças vão sendo capazes de fazer cálculos mentais simples, sem a presença de objetos. O pensamento da criança evolui assim do concreto para o abstrato, uma vez que as crianças inicialmente têm necessidade da presença de objetos para fazer matemática, evoluindo posteriormente para o abstrato, onde as crianças já conseguem pensar no número sem a sua presença.

Ao longo da educação pré-escolar, as crianças vão desenvolvendo aprendizagens e conhecimentos matemáticos muito importantes que serão desenvolvidos ao longo do 1º ciclo. Deste modo, e tendo em conta esta transição, foram criadas, pelo Ministério da Educação, metas de aprendizagens destinadas às crianças do pré-escolar, onde é esperado um determinado desempenho no final desta etapa de modo a que estas constituam um referencial, quer para os educadores de infância, quer para os professores do 1.º ciclo. Na área da matemática e dentro do domínio dos números e operações, surge uma meta com o código MAT005, onde é referido que no final da educação pré-escolar, a criança reconhece sem contagem o número de objetos de um conjunto (até 6 objetos), verificando por contagem esse número (ME, 2010).

Assim, tendo em conta a meta de aprendizagem atrás enunciada, decidi incidir o meu estudo na capacidade de reconhecimento de um número sem recorrer à contagem. Sendo a capacidade de *subitizing* um processo que se relaciona com o desenvolvimento do sentido do número, é pertinente fazer um estudo onde se procura compreender a importância deste processo, em crianças de 4 anos.

## **1.2. Objetivo e questões do estudo**

O presente estudo tem como objetivo orientador compreender como se processa a capacidade de *subitizing* em crianças de 4 anos.

Para ir de encontro a este objetivo, tentei dar resposta às seguintes questões de investigação:

- 1 - Até que numerosidade conseguem as crianças fazer *subitizing*?
- 2 - Que tipos de *subitizing* fazem as crianças?
- 3 - Como se relaciona (ou não) o *subitizing* com a contagem?
- 4 - De que modo o *subitizing* contribui para a estruturação numérica?
- 5 - De que forma é que o padrão figurativo influencia a capacidade de *subitizing*?

### **1.3. Quadro metodológico e contexto do estudo**

O estudo segue uma metodologia de investigação de natureza qualitativa, com carácter descritivo e interpretativo, que segundo Bogdan e Biklen (1994) tem como fonte direta de dados o ambiente natural e o investigador é o instrumento principal da recolha dos dados; os dados são de carácter descritivo; a investigação incide essencialmente no processo; a análise é feita de forma indutiva e o investigador tem interesse no significado que os participantes atribuem às experiências. Dentro do estudo qualitativo, foi adotada a modalidade de estudo de caso (Yin, 1989), tendo esta surgido pela necessidade de querer compreender, de modo aprofundado, como se processa a capacidade de *subitizing* em crianças de 4 anos.

A investigação foi feita no ano letivo de 2013/2014, numa Instituição Particular de Solidariedade Social (IPSS) de Odivelas, com o grupo de trabalho da investigadora. O grupo é formado por vinte crianças de 3 e 4 anos, tendo sido seleccionadas seis crianças, de 4 anos, para fazer a investigação. Na escolha das crianças, tive em conta que fossem crianças com um bom desenvolvimento da linguagem e com uma boa articulação das palavras, permitindo assim uma melhor comunicação na aplicação das atividades.

A realização da recolha de dados foi feita individualmente, em ambiente de sala, tendo sido utilizada a técnica de observação participante e feita a gravação de vídeo e áudio dos desempenhos das crianças durante a realização das atividades propostas para este estudo.

A obtenção das respostas às questões do estudo resultou da aplicação de três atividades orientadas para o *subitizing* e por consequência, da análise das respostas das crianças, durante os momentos de aplicação das atividades.

### **1.4. Organização do estudo**

A presente dissertação encontra-se organizada em cinco capítulos.

No primeiro capítulo, encontra-se a introdução onde se encontra a pertinência do estudo, seguida do objetivo e das questões do estudo, o enquadramento metodológico e por fim a organização da dissertação.

O segundo capítulo é composto pelo enquadramento teórico. Na fundamentação teórica, encontra-se uma primeira parte focada no sentido do número, seguida de uma segunda parte onde se aborda o *subitizing*. Na abordagem do *subitizing* encontram-se referenciados os tipos de *subitizing*, os fatores que influenciam a capacidade de *subitizing*, o papel do *subitizing* na aprendizagem da matemática e o desenvolvimento progressivo do *subitizing*.

O terceiro capítulo apresenta a metodologia de investigação adotada para o estudo. Ao longo deste capítulo, encontram-se as opções metodológicas, devidamente fundamentadas, os participantes (escola, grupo de crianças e crianças selecionadas) e os critérios de seleção, encontrando-se ainda referenciada a recolha de dados e por fim, a análise de dados bem como a categorização dos mesmos.

No quarto capítulo, encontra-se a análise dos dados, onde se evidencia os resultados do estudo.

O quinto capítulo são as conclusões do estudo, onde se encontram as respostas às questões de partida do estudo. Neste capítulo, pode-se ainda encontrar uma pequena reflexão pessoal sobre a investigação, nomeadamente sobre o meu duplo papel como educadora e investigadora e o meu crescimento pessoal durante e após o estudo.

## CAPÍTULO 2

### REVISÃO DA LITERATURA

É durante a infância que ocorre o maior e mais importante desenvolvimento do indivíduo, sendo por isso fundamental nos primeiros anos serem dadas as bases desse desenvolvimento, nas diferentes áreas. Ao pensarmos na aprendizagem matemática nos primeiros anos de vida, devemos ter em conta que esta é uma ciência que nos ajuda a ver e compreender o mundo. Para que as crianças possam desenvolver uma aprendizagem significativa da matemática, é necessário que compreendam e reconheçam a matemática como um instrumento essencial no dia-a-dia, devendo por isso as crianças serem incentivadas a se envolverem em contextos de aprendizagem adequados às suas idades, desenvolvendo assim o seu espírito crítico e o pensamento lógico-matemático. Nos dias de hoje, as crianças aprendem matemática de uma forma ativa, através das suas vivências e em interação com o meio.

Investigações atuais mostram que o desenvolvimento do conhecimento matemático e do raciocínio abstrato, nas crianças, tem início mais cedo do que era considerado antigamente. Vários estudos indicam que as crianças da educação pré-escolar possuem capacidades cognitivas, que com uma experiência de aprendizagem adequada, permitem desenvolver diversas formas de raciocínio (Mulligan, 2013).

#### 2.1.O sentido do número

A expressão *sentido do número* é simples e apelativa, no entanto, tem vindo a ser alvo de diversas interpretações, o que gera discussões entre investigadores e responsáveis pela conceção de currículos (Mcintosh et al., 1992). Esta expressão surgiu por volta dos anos 80 e veio substituir a expressão *numeracia*, que até essa data tinha apenas como significado a habilidade para lidar com situações matemáticas básicas do quotidiano (Mcintosh et al., 1992).

Segundo McIntosh et al. (1992), o sentido do número consiste na compreensão global e flexível do número e das operações, bem como na construção das suas relações, incluindo a capacidade de compreender os diferentes significados do número e a sua utilização em contextos diversificados. Assim, este constructo refere-se à compreensão geral de uma pessoa em relação aos números e operações e à destreza e predisposição para usar essa compreensão de modo flexível, desenvolvendo estratégias úteis para lidar com os números e operações. É a capacidade de aplicar os números e os métodos quantitativos como um meio de comunicação, de processamento e interpretação da informação. Os autores apresentaram um conjunto de ideias assentes em três blocos, relativos ao sentido do número: (1) conhecimento e destreza com os números (englobam o sentido da regularidade dos números, as múltiplas representações dos números, o sentido da grandeza relativa e absoluta dos números e o uso de sistemas de referência que permitem avaliar uma resposta ou arredondar um número para facilitar o cálculo); (2) conhecimento e destreza com as operações (inclui a compreensão do efeito das operações, a compreensão das propriedades matemáticas e a compreensão da relação entre as operações); e (3) aplicação do conhecimento e da destreza com os números e as operações em situação de cálculo (contemplando a compreensão da relação entre o contexto do problema e os cálculos necessários, a consciencialização da existência de múltiplas estratégias, a apetência para usar uma representação ou um método eficiente e a sensibilidade para rever os cálculos e o resultado).

De acordo com McIntosh et al. (1992), a aquisição do sentido do número é um processo gradual e evolutivo, que começa antes da escolaridade obrigatória. Deste modo, deve ser potenciado desde os primeiros anos (Clements & Sarama, 2009) e deve ser um dos principais objetivos, na área da matemática, na escolaridade obrigatória e na educação de todos os cidadãos. Segundo Villarroel, Miñón e Nuño (2011), a capacidade das crianças em se referirem com palavras a um conjunto de objetos é uma das maiores habilidades humanas e um dos primeiros traços matemáticos que as crianças aplicam. Os autores reforçam, ainda, que o processo de dar sentido à palavra -números é complexo e com diferentes fases de compreensão. No nível pré-escolar, as crianças começam a compreender os diferentes significados e utilizações dos números e a forma como se ligam entre si (Buys, 2001; Castro & Rodrigues, 2008b; Turkel & Newman,

1993), sendo este um processo progressivo que ocorre naturalmente, através das vivências das crianças.

A compreensão do número varia de criança para criança, dependendo do significado que lhe é atribuído e da maior ou menor familiaridade com contextos numéricos, no seu meio ambiente e no jardim-de-infância. Uma das principais funções do jardim-de-infância é proporcionar ambientes de aprendizagem ricos, proporcionando variadas experiências de aprendizagens às crianças, que se vão refletir ao longo da vida. Neste espaço, as crianças vivem diversas experiências que lhes dão inúmeras oportunidades de contar e observar numerais (Castro & Rodrigues, 2008b). É importante que sejam proporcionadas às crianças experiências de aprendizagem que permitam um bom desenvolvimento das bases de matemática (NCTM, 2007). Na mesma linha de ideias, Mcintosh et al. (1992) referem que o contexto em que as atividades matemáticas são desenvolvidas influencia o pensamento, havendo por isso necessidade de proporcionar boas atividades às crianças, que promovam a resolução de problemas com diferentes componentes do sentido do número.

A criança, desde que nasce, tem a capacidade de explorar e experimentar tudo em si e à sua volta, sendo influenciada pelo meio que a envolve. Tudo surge de modo diferente para a criança, emergindo na consciência da mesma as experiências, sendo deste modo chamadas de “imagens internas” (Doverborg & Samuelsson, 2000). Assim sendo, as experiências anteriores da criança são a base para toda a aprendizagem, sendo por isso importante vivenciar diferentes experiências, pois a criança só generaliza um conceito depois de o experienciar. São muitos os estudos que mostram que é a diversidade que dá à criança a possibilidade para desenvolver e fazer novas aprendizagens (Doverborg & Samuelsson, 2000).

De acordo com NCTM (2007), as crianças têm uma predisposição para a contagem, sendo esta a base de desenvolvimento para o número, sendo a repetição da experiência de contagem, feita pelas crianças em idade pré-escolar, fundamental para o desenvolvimento de conceitos numéricos. Na contagem de objetos, a criança começa por fazer correspondência um-a-um, devendo assim perceber que independentemente da ordem de contagem o resultado final é sempre o mesmo, que qualquer um dos números inteiros contados inclui os números contados anteriormente e que o último número a ser

contado é o total de objetos contados. A aprendizagem do número inclui assim dois aspectos muito importantes, sendo os mesmos o princípio da cardinalidade (representação da quantidade implicando a compreensão de que o último número de uma contagem indica o montante total) e o princípio ordinal (representação da posição). As crianças desenvolvem o seu pensamento sobre o número de forma flexível, à medida que conseguem pensar e representar o número de diferentes modos.

Os números são, numa fase inicial, palavras que as crianças aprendem a dizer, o que acontece com outras palavras; mesmo sem aprenderem o seu significado, conseguem fazer uma representação perceptiva. A palavra-número é usada como referência a itens de percepção reais ou imaginados. Deste modo, quando se ensina a aritmética às crianças, espera-se que as mesmas compreendam o significado abstrato do número em situações de percepção (von Glasersfeld, 1982).

De acordo com Villarroel et al. (2011), no terceiro ano de vida, as crianças começam a utilizar os números enquanto palavras. Inicialmente, a sequência numérica é aprendida como uma lengalenga, que posteriormente é recitada e por vezes utilizada em frases. Esta atividade de recitação desenvolve-se, numa primeira fase, de forma separada da atividade de contagem mas à medida que vão desenvolvendo a capacidade de contar quantidades, as crianças utilizam a sequência numérica, mobilizando essa aprendizagem (Buys, 2001).

Segundo Moreira e Oliveira (2003), as competências numéricas são desenvolvidas desde muito cedo de forma lúdica, sendo importante que, durante a educação pré-escolar, as crianças sejam estimuladas a aplicar o seu conhecimento e a descobrir a presença do número no meio que a envolve e nas diferentes tarefas do seu dia-a-dia. Assim, as práticas educativas devem ajudar a criança a relacionar-se com o número numa base de confiança e afetividade.

É através das oportunidades de experimentação e observação que as capacidades de contagem se vão desenvolvendo e consolidando. Inicialmente, a contagem necessita de estar associada a objetos concretos, segundo Treasure (citado por Vogel, 2013), as crianças, ao não poderem ver os objetos e terem de os descrever, têm necessidade de encontrar propriedades que sentem ou conhecem do seu quotidiano. À medida que o sentido do número se vai desenvolvendo, as crianças começam a ser capazes de

pensarem nos números sem a presença dos objetos, começando assim a estabelecer relações e comparações entre os números, desenvolvendo em simultâneo as capacidades operativas de adição e subtração, através de problemas do dia-a-dia (Treffers, 2001). Segundo Van de Walle (1988), quanto maior for o número de relações entre os números que as crianças consigam fazer na sua mente, melhor é o seu sentido do número, pois cada número é aprendido em relação com os outros números.

O conhecimento da sequência numérica funciona como uma base de apoio necessária ao estabelecimento de relações numéricas, uma vez que é a partir da capacidade de contagem que a criança desenvolve competências necessárias à resolução de problemas. A criança começa por confiar nas suas estratégias de contagem para calcular adições e subtrações, e à medida que as estratégias de contagem se vão tornando mais complexas e eficientes, consegue estabelecer um maior número de relações numéricas (Castro & Rodrigues, 2008a).

Segundo Buys (2001), para além da importância de manipular objetos, as crianças também se relacionam com quantidades imaginárias, sendo nestas situações que a criança sente necessidade de representar as quantidades simbolicamente, utilizando os dedos para representar pequenas quantidades. Em situação escolar, as crianças começam a representar os números através de símbolos escritos (Howell & Kemp, 2005).

## **2.2.O conceito do número: Diferentes perspetivas**

Clements e Sarama (2009) referem a visão piagetiana do desenvolvimento do conceito de número que tem como base as operações lógicas. Segundo esta perspetiva, o desenvolvimento do conceito de número processa-se lado a lado com o desenvolvimento da lógica, sendo que o período pré-numérico corresponde ao período pré-lógico da criança (5/6 anos). O número é, assim, resultado de operações de classificação e seriação, uma vez que está sempre em ligação com a hierarquia das classes lógicas e com os sistemas de seriações qualitativas. A visão piagetiana considera que a criança nesta idade pode saber contar mas só consegue compreender o sentido da contagem após compreender que cada número inclui os números anteriormente contados, ou seja, que um número é sempre mais do que o anterior, sendo a sequência

dos números um aspeto importante na contagem, uma vez que a criança tem de reproduzir corretamente a sequência de números para contar um determinado número de objetos apenas uma vez. Segundo a perspectiva piagetiana, o número é dependente de operações lógicas, já que as crianças adquirem a capacidade de contar, mas podem ainda falhar na conservação do número, como é o caso de uma criança que seja capaz de contar um determinado número de objetos dentro de um conjunto e após este ser mexido, afirmar que passou a haver mais objetos, não sendo assim capaz de fazer a conservação do número. Seguindo esta linha de ideias, a criança só adquire o sentido de quantidade quando consegue fazer a conservação do número. Nesta visão, o papel da contagem no desenvolvimento do conceito de número é desvalorizado.

Ao contrário de Piaget, temos Gelman e Gallistel (citados por Clements & Sarama, 2009) que afirmam que os processos de quantificação e de contagem são a base da aprendizagem do número, uma vez que os primeiros conceitos numéricos e aritméticos são construídos a partir da contagem. É a partir da capacidade de contagem que a criança adquire competências que a ajudam a comparar quantidades e a resolver problemas de aritmética. Segundo estes autores, existem cinco princípios de contagem, essenciais à compreensão do número, através dos quais explicam o modo como as crianças desenvolvem o processo de contagem: (1) correspondência termo a termo, onde apenas é atribuída uma palavra para um item que seja contado; (2) ordem estável, em que a contagem de elementos deverá ser feita sempre pela mesma sequência; (3) cardinalidade, em que o último número contado representa o total de elementos contados; (4) abstração, em que qualquer conjunto pode ser contado, independentemente das suas qualidades, com os mesmos numerais; e (5) irrelevância da ordem, em que não importa a ordem pela qual se contam os elementos.

Deste modo, podemos verificar que Piaget, por um lado, e Gelman e Gallistel, por outro, apresentam requisitos diferentes para a aprendizagem do número, incidindo todos no princípio da cardinalidade. No entanto, enquanto Piaget incide mais na conservação do número, Gelman e Gallistel dão maior importância ao processo de contagem, sendo este o início da aprendizagem do número, seguindo a ideia de que o princípio da ordinalidade vem antes do princípio da cardinalidade, ou seja, a aprendizagem do número é iniciada com a capacidade de ordenar.

Clements e Sarama (2009) referem estudos enquadrados na perspectiva piagetiana que apontam para o desenvolvimento do sentido de quantidade em três estádios. O primeiro estádio é a quantidade bruta, em que a criança faz o julgamento total de quantidade apenas através da percepção. O segundo estádio é a de quantidade intensiva, onde a criança apenas consegue fazer a correspondência de um para um, sem conseguir ainda fazer a conservação do número. No terceiro estádio, a criança já constrói a noção de unidade e correspondência numérica, sendo já capaz de compreender que as mudanças são reversíveis e a disposição espacial não determina o número, já que a densidade e o comprimento se compensam mutuamente. A criança consegue perceber que os números são unidades equivalentes pertencentes a um grupo, que difere na ordem, e que em cada um destes números sucessivos estão contidos os números anteriores. Tal como referido atrás, esta perspectiva considera que a criança só consegue raciocinar logicamente sobre a quantidade após os primeiros anos de entrada para a escola.

Novas perspetivas desafiaram os aspetos críticos da visão piagetiana, levando alguns investigadores como Gelman; e Harper e Steffe (citados por Clements & Sarama, 2009) a questionarem se as tarefas piagetianas mediam o conhecimento do número e outras competências. Estes investigadores questionaram, em particular, a posição de Piaget de que sem a criança desenvolver as noções lógicas não tem possibilidade de raciocinar quanto ao sentido de quantidade, não fazendo por isso sentido desenvolver capacidades numéricas nas crianças no período pré-lógico. Alguns investigadores como Gelman; e Harper e Steffe (citados por Clements & Sarama, 2009) estudaram as competências numéricas e aritméticas em crianças, concluindo que as mesmas não convergiam com as avaliações de Piaget. Por exemplo, o estudo de Gelman e Gallistel (citados por Clements & Sarama, 2009) indicou que crianças com 3 anos, e por vezes com dois anos e meio, parecem saber que as transformações feitas nas disposições espaciais dos elementos dos conjuntos não alteram o seu valor numérico, o que corresponde a uma forma inicial de conservação do número.

De acordo com Clements e Sarama (2009), o número e o conhecimento quantitativo desenvolvem-se mais cedo do que as operações lógicas teorizadas por Piaget, sendo os mesmos construídos com bases rudimentares de classificação e seriação. Clements e Sarama (2009) referem resultados de estudos que sugerem que os bebés têm alguma

noção de número, existindo evidências de que os bebês, nos primeiros meses de vida, e por vezes, até no primeiro dia de vida, conseguem discriminar um objeto de dois objetos, usando um processo perceptivo automático, que as pessoas, incluindo os adultos, só conseguem aplicar a pequenos conjuntos, normalmente até quatro ou cinco elementos (*subitizing*, processo este que será abordado na seção seguinte). Algumas teorias afirmam que as crianças criam “arquivos de objetos” mentais, onde armazenam dados relativos a cada objeto, utilizando posteriormente esse arquivo para responder de forma diferente em diversas situações. Assim sendo, as situações são resolvidas utilizando a individualização ou separação de objetos e podem ainda ser resolvidas utilizando propriedades analógicas desses objetos. A criança não discrimina apenas conjuntos de objetos, mas também sequências temporais. Clements e Sarama (2009) referem estudos que concluem que os bebês apresentam habilidades numéricas, conseguindo fazer corresponder representações visuais de determinado número a sequências auditivas formadas pelo mesmo número de sons. Os autores referem, contudo, que outros estudos mais recentes não encontraram evidências de que os bebês façam correspondência quantitativa entre as sequências auditivas e apresentações visuais, havendo assim pouca sustentação para considerar que as crianças, nessa idade, têm capacidade de lidar com a correspondência quantitativa.

De acordo com as perspectivas mentais (Huttenlocher, Jordan & Levine, citados em Sarama e Clements, 2009), antes dos dois anos, as crianças não conseguem diferenciar a quantidade discreta da contínua, fazendo apenas a sua representação aproximada, numa base perceptiva. A criança desenvolve a capacidade de individualizar objetos ao desenvolver a capacidade de construção da noção de número. Aos dois anos, a criança desenvolve a capacidade simbólica, ou de representação, o que lhe permite criar mentalmente modelos, retê-los e movê-los. Esta simbolização que a criança consegue fazer distingue-se da teoria relacionada com o “arquivo de objetos”. Mais recentemente, investigadores sugeriram que, ao mesmo tempo que as crianças ganham precisão de representação, também estão a desenvolver conceitos gerais. A criança pode então começar a representar números verbalmente, podendo assim ser a base para o desenvolvimento do princípio da cardinalidade e de outros princípios de contagem e aritmética. Dependendo do ambiente em que a criança está inserida, a criança também

faz a transição para a representação escrita, ajudando assim a desenvolver o raciocínio numérico ou abstrato (Clements & Sarama, 2009),

Existem habilidades quantitativas iniciais – habilidades fundamentais – que podem ser pré-matemáticas e que se desenvolvem lentamente (Clements & Sarama, 2009). A quantificação, incluindo o número, começa como uma noção inata de quantidade de objetos. A individualização de objetos, que ocorre no início de processamento ajuda a estabelecer as bases para diferenciar a quantidade. Para comparar quantidades, são processadas correspondências. Inicialmente, estas são estimativas imprecisas de comparação de dois resultados, dependendo da relação entre os conjuntos. No caso de a criança conseguir representar objetos mentalmente, também consegue fazer correspondências exatas entre essas representações não-verbais, podendo ainda desenvolver uma noção quantitativa de comparação (Clements & Sarama, 2009).

### **2.3. Subitizing**

No jardim-de-infância, as crianças desenvolvem a capacidade de reconhecer, sem contar, um conjunto de objetos numa determinada posição padrão, sendo esta facilmente reconhecível pelas crianças. Estas disposições-padrão são muito usadas pelas crianças em jogos como o dado, o dominó e as cartas tradicionais (Vale & Pimentel, 2011). A esta capacidade que as crianças vão desenvolvendo de enumerar com precisão um conjunto de objetos sem recorrer à contagem dá-se o nome de *subitizing* (Castro & Rodrigues, 2008a; Starkey & Cooper, 1995; Moreira & Oliveira, 2003).

Na primeira metade do século XX, os investigadores acreditavam que para fazer contagem não era necessária a compreensão do número; o mesmo não acontecia no caso do *subitizing*. Muitos autores viram o papel do *subitizing* como um pré-requisito para o desenvolvimento da contagem. Na segunda metade desse século, os educadores desenvolveram vários modelos de *subitizing* e de contagem. Alguns desses modelos apoiavam-se na ideia de que o *subitizing* é uma habilidade básica, mais do que a contagem. Um facto é que a criança pode fazer *subitizing* através da interação com o meio, sem interações sociais (Sarama & Clements, 2009).

Várias investigações feitas com crianças indicaram que estas possuem capacidade de fazer *subitizing* do número de objetos contidos em pequenos conjuntos e que o mesmo surge antes da contagem (Starkey & Cooper, 1995). Outros autores defendem que as crianças desenvolvem a capacidade de *subitizing* mais tarde, como um atalho para a contagem. Tendo em conta esta posição, o *subitizing* é uma forma de contagem rápida (Gelman & Gallistel, citados por Starkey & Cooper, 1995). Nesta perspetiva, o *subitizing* é encarado como uma característica tardia do desenvolvimento da contagem verbal rápida, ou seja, quando a criança atinge um desenvolvimento da contagem verbal altamente qualificado, ela consegue contar rápido, sem dizer os números e sem necessitar de apontar para os objetos/pontos a serem enumerados. Nesta visão, o *subitizing* é modelado como uma capacidade de contagem que depende do conhecimento da criança relativo a um conjunto de princípios de contagem, já referidos anteriormente. Gallistel e Gelman (citados por Starkey & Cooper, 1995) começaram por considerar que o *subitizing* só se desenvolve depois de a criança dominar os primeiros três princípios de contagem. Mais recentemente, os mesmos autores evoluíram para uma nova posição, encarando o *subitizing* como uma habilidade de contagem não-verbal que se desenvolve antes da contagem verbal, dependendo ambos do conhecimento dos princípios de contagem, presente numa variedade de espécies, para além da humana. Gallistel e Gelman (citados por Starkey & Cooper, 1995) propõem, assim, que a capacidade de *subitizing* está presente desde a primeira infância e que pode ser utilizada para contar pequenos conjuntos com precisão e para contar conjuntos maiores com menor precisão. No entanto, Starkey e Cooper (1995), no seu estudo, verificaram que as crianças de 2 anos conseguem fazer *subitizing* até à numerosidade de 3, embora não dominem o princípio da cardinalidade na contagem, contrapondo ao modelo de Gallistel e Gelman a ideia de que o *subitizing* é essencialmente uma capacidade baseada na correspondência termo a termo.

Segundo Starkey e Cooper (1995), o *subitizing* é um processo mais rápido do que a contagem para dizer o número de objetos/pontos visualizados. Deste modo, a configuração espacial de pontos apresentada para se fazer o *subitizing* deve ser exposta por um período curto, de modo a impedir a contagem verbal.

Em suma, o *subitizing* parece ser fenomenologicamente distinto da contagem e de outros meios de quantificação, merecendo assim uma consideração diferenciada no ensino. Apoiando esta afirmação, encontramos a evidência de que há pouca ou nenhuma relação entre o desempenho das crianças na contagem e no *subitizing* (Pepper & Hunting, citados por Clements & Sarama, 2009).

As crianças contam muitas vezes os objetos em diferentes disposições para se certificarem que representam o mesmo número. No entanto, ao habituarem-se às diferentes disposições, vão começar a associá-las cada vez com mais facilidade, melhorando as relações mentais entre os números, começando a ter percepção de valores pequenos sem proceder à contagem (Castro & Rodrigues, 2008b).

Para von Glasersfeld (1982), os padrões são abstrações empíricas, sendo os padrões figurativos gerados a partir da experiência sensoriomotora. Segundo Clements e Sarama (2009), os padrões podem ser figurativos, temporais ou ainda, constituídos por movimento: padrões com os dedos, padrões rítmicos e padrões espaço-auditivos.

De acordo com von Glasersfeld (1982), a criança associa os padrões figurativos à palavra-número e não ao número de unidades de percepção que compõem o padrão. Considera que os padrões figurativos que levam ao *subitizing* são encarados como totalidades figurativas e não como uma composição de unidades. O padrão é visto como uma configuração global e não como um conjunto de itens contáveis.

Moreira e Oliveira (2003) afirmam que a capacidade de *subitizing* desenvolve-se associando um padrão espacial a um número, de modo a que cada um dos dez primeiros números passe a ter uma identidade própria reconhecida na disposição do padrão. À medida que mais padrões se tornam identificáveis, eles começam a estar relacionados mentalmente uns com os outros. Esta relação tanto surge de atividades propostas pelo educador e aceites pelas crianças, como a partir das próprias atividades de construção feitas espontaneamente pelas crianças com material apelativo, as quais devem ser aproveitadas pelo educador para explorar intencionalmente esta capacidade. O uso de conjuntos padronizados é encorajado em quase todas as atividades em que as crianças são confrontadas com a imagem de um conjunto. O educador deve criar oportunidades para que todas as crianças, de acordo com o seu desenvolvimento, consigam realizar atividades deste tipo.

### 2.3.1. Tipos de *subitizing*

A controvérsia sobre a relação entre contagem e *subitizing*, descrita na secção anterior, é abordada por Clements (1999), que resolve as posições contrárias, propondo dois tipos diferentes de *subitizing*: o *subitizing* perceptivo e o *subitizing* conceptual. O *subitizing* perceptivo é o mais próximo da definição original de *subitizing*, sendo o reconhecimento automático de um número num determinado padrão numérico sem recorrer conscientemente a outro processo mental ou matemático. Este tipo de *subitizing* utiliza um processo quantitativo de perceção súbita intuitiva (Clements & Sarama, 2009). O *subitizing* conceptual é a capacidade de reconhecer um padrão numérico como um todo composto por partes, permitindo assim que o número seja visto como um conjunto de partes. O *subitizing* conceptual desempenha assim um papel avançado de organização numérica, vendo um número organizado num composto de duas partes, reconhecendo as duas partes por via do *subitizing* perceptivo e compondo-as como unidades de unidades. Por exemplo, a peça de dominó representativa do 8, com 4 pintas em cada lado, é vista como representando dois grupos de quatro e também um oito. “All of this can happen quickly—it is still subitizing—and often is not conscious” (Clements & Sarama, 2009, p. 9). Segundo Sarama e Clements (2009), algumas investigações sugerem que apenas os conjuntos com cardinais menores (talvez até ao 3) são realmente reconhecidos perceptivamente, enquanto que os conjuntos de 3 até cerca de 6 são decompostos e compostos sem a pessoa estar consciente desse processo. No entanto, para Sarama e Clements (2009), *subitizing* conceptual refere-se a um reconhecimento súbito em que a pessoa usa estratégias de decomposição de forma consciente. A questão da consciência no *subitizing* conceptual parece ser um assunto controverso, sendo que Clements e Sarama (2009) assumem tratar-se de um processo muitas vezes inconsciente e os mesmos autores, na mesma altura, em Sarama e Clements (2009), assumem ser um processo consciente. No presente trabalho, apenas categorizamos como *subitizing* conceptual se a criança verbalizar a decomposição numérica, independentemente do facto de o mecanismo cognitivo subjacente a essa decomposição ser ou não consciente. Segundo Clements (1999) e Sarama e Clements (2009), o *subitizing* perceptivo desempenha o papel de *unitizing*, ou seja, o de fazer unidades (coisas singulares) para

contar. Assim, as crianças utilizam o *subitizing* perceptivo para construir as ideias iniciais de cardinalidade. Clements (1999) refere, ainda, que as crianças utilizam habilidades de contagem e padronização para desenvolver o *subitizing* conceptual. Por sua vez, esta capacidade mais avançada de *subitizing* conceptual suporta o desenvolvimento de habilidades aritméticas e do sentido do número, sendo uma abordagem de composição e decomposição dos números importante na adição e na subtração. Deste modo, de acordo com Clements e Sarama (2009), a criança começa por fazer o *subitizing* perceptivo, evoluindo posteriormente para o *subitizing* conceptual.

### **2.3.2. Fatores que influenciam a capacidade de *subitizing***

Segundo Clements e Sarama (2009), a capacidade de fazer *subitizing* não é um processo inato, desenvolvendo-se consideravelmente e combinando-se com outros processos mentais. Segundo Castro e Rodrigues (2008b), desde que as crianças estejam habituadas a trabalhar com dados e outros jogos apelativos e estruturados, aos cinco anos, a maioria das crianças consegue identificar e reconhecer o número de manchas entre 2 e 6, sem necessitar de contagem, ou seja são capazes de fazer *subitizing*, através de percepção visual simples. O desenvolvimento desta capacidade de percepção visual simples facilita o cálculo mental e a composição de situações, que com o passar do tempo ajuda a criança a ser capaz de reconhecer quantidades superiores a 6, começando a ter uma percepção composta. Mesmo estando habituadas a trabalhar com o material adequado ao desenvolvimento desta capacidade, muitas crianças do pré-escolar e do 1º ciclo têm dificuldades em perceber as relações elementares, sendo necessário um trabalho mais contínuo e persistente por parte do educador/professor, estimulando os alunos a verbalizar e a confrontar as suas descobertas, e valorizando as mesmas. É fundamental que as crianças tenham diversas experiências de percepção dos números, que sejam potenciadoras da construção de relações numéricas e do desenvolvimento do sentido do número, podendo isto ser feito através de cartões com pontos, com padrões numéricos variados (Clements & Sarama, 2009).

Os diferentes padrões espaciais levam a diferentes decomposições do número, havendo assim disposições que facilitam ou dificultam a visualização e deste modo a capacidade

de fazer *subitizing*. As disposições retangulares são as mais fáceis de reconhecer automaticamente pelos alunos, desde o 1.º Ciclo até ao 3.º Ciclo, seguindo-se as disposições lineares e depois as circulares, sendo as disposições dispersas as mais difíceis de reconhecer (Clements, 1999; Vale & Pimentel, 2011). Nestas idades, a disposição retangular propicia um *subitizing* mais rápido para os alunos mais velhos, uma vez que podem multiplicar. Nas disposições dispersas, os alunos do 1.º ano só fazem *subitizing* até ao número quatro ou cinco. No entanto, segundo Clements (1999) e Sarama e Clements (2009), para as crianças entre os 2 e os 4 anos de idade, a disposição não importa para os padrões com 4 ou menos elementos, e para números maiores que 4, as disposições lineares são mais fáceis do que as retangulares. Os autores consideram que tal pode dever-se ao facto de muitas das crianças do pré-escolar não fazer *subitizing* conceptual, ou seja, não usar a decomposição.

Segundo Brownell (citado por von Glasersfeld, 1982), os números representados por um padrão quadrado (com quatro pontos), ou múltiplo do mesmo, representados na posição vertical ou horizontal, são relativamente mais fáceis de observar, do que qualquer outra disposição. Segundo von Glasersfeld (1982), a precisão e a velocidade de reconhecimento podem ser influenciadas quer pela familiaridade, quer pela estrutura do padrão. Na perspetiva de Mandler e Shebo (citados por Sarama & Clementes, 2009; e por Starkey & Cooper, 1995), o *subitizing* é um processo que usa formas canónicas, isto é, propriedades figurativas, dos padrões, implicando que perante padrões com matrizes lineares de 3 ou 4 pontos, os indivíduos não conseguiriam fazer *subitizing*, devido à ausência de uma forma canónica (triangular ou retangular). Este modelo assume uma visão de *subitizing* como um processo figurativo e não numérico, considerando que os padrões geométricos abstratos são mapeados para números específicos, ao serem utilizados processos idênticos aos usados no reconhecimento de cores. No entanto, segundo a investigação feita por Starkey e Cooper (1995) a crianças dos dois aos cinco anos, sobre a capacidade de fazer *subitizing*, verificou-se que as crianças fazem *subitizing* em padrões com matrizes lineares de 3 e 4 pontos, não se tendo verificado que as formas canónicas facilitassem a capacidade de fazer *subitizing*. Segundo esta mesma investigação, a capacidade de *subitizing* das crianças depende da sua idade e da numerosidade dos padrões e não da configuração do arranjo de pintas: as crianças com

dois anos conseguem fazer *subitizing* para matrizes lineares de 1 até 3; as crianças com três anos e meio conseguem fazer *subitizing* em matrizes de 1 até 4 e as crianças de quatro e cinco anos conseguem fazer *subitizing* de 1 até 5. Neste estudo, não foi constatada, nesta capacidade numérica, qualquer diferença de gênero.

Crianças com dificuldades de aprendizagem não conseguem fazer *subitizing* aos dez anos, sendo que apenas uma minoria das crianças com deficiências mentais moderadas, com idades compreendidas entre os seis e os catorze anos, têm sucesso a fazer *subitizing* em conjuntos de três e quatro elementos, subindo para 59% a percentagem de crianças com deficiências mentais leves (com idades entre seis e treze anos) que têm sucesso na mesma numerosidade (Baroody, citado por Sarama & Clements, 2009). Os adultos perante padrões com conjuntos pequenos de 1 a 5 elementos, dizem com precisão o número visualizado, fazendo *subitizing*; no entanto, o mesmo já não acontece com conjuntos maiores, recorrendo à contagem para dizer o número visualizado (Starkey & Cooper, 1995).

A configuração dos conjuntos apresentados em muitos manuais escolares desencoraja o *subitizing* (Clements, 1999; Clements & Sarama, 2009): unidades diferentes e complexas, falta de simetria ou arranjos irregulares. Os arranjos com pontos são, em alternativa, mais adequados.

De acordo com Castro e Rodrigues (2008b), os padrões compostos por duas cores permite a percepção composta, assim como a construção de relações das partes para formarem o todo.

### **2.3.3. Papel do *subitizing* na aprendizagem da matemática**

Segundo Sarama e Clements (2009), diversos estudos indicaram que a tendência da criança de se concentrar espontaneamente no número é distinta, sendo um processo significativo da matemática. O insucesso de algumas crianças para se focar no número não é devido à sua falta de requisitos cognitivos; elas, simplesmente, não desenvolveram o hábito de se concentrar no número. Assim, é importante que as crianças comecem por fazer *subitizing* de números pequenos, o qual parece apoiar o desenvolvimento da capacidade de contagem. De acordo com esta perspetiva, o

*subitizing* forma uma base para toda a aprendizagem do número. O *subitizing* em crianças de quatro anos mostrou-se relacionado com a capacidade da contagem verbal (Hannula, Rasanen & Lehtinen, 2007). Os resultados do estudo de Hannula (citada por Sarama & Clements, 2009) indicam que o foco espontâneo constrói a capacidade de *subitizing*, que por sua vez apoia o desenvolvimento da contagem e da aritmética. As crianças que têm uma baixa tendência em se concentrar espontaneamente no número nos primeiros anos, correm o risco de mais tarde fracassarem na área da matemática.

Outro estudo evidenciou que o foco espontâneo na numerosidade em crianças de quatro anos esteve correlacionado com a capacidade da contagem verbal um ano mais tarde, tendo a relação entre o foco na numerosidade e a contagem de objetos sido mediada pelo *subitizing* (Hannula et al, 2007). Assim, estes resultados sugerem que o foco espontâneo na numerosidade apoia o desenvolvimento da contagem e também da capacidade de *subitizing*.

Clements e Sarama (2009) referem que as crianças que não conseguem fazer *subitizing* conceptual têm dificuldades nos processos aritméticos. Assim, o *subitizing* conceptual fornece uma base inicial para desenvolver o raciocínio envolvido na adição e na subtração. As crianças começam a realizar cálculos mais complexos, recorrendo para isso a diversas estratégias de contagem, sendo o papel dos padrões numéricos essencial nesta fase de estabelecimento de relações numéricas, uma vez que a capacidade de *subitizing* desenvolve a compreensão do princípio de conservação e de cardinalidade e assim podem usar padrões espaciais para desenvolver o *subitizing* conceptual na aritmética. Pode-se, assim, concluir que uma melhor compreensão do número pode aumentar o interesse das crianças em usar todas as suas habilidades quantitativas, aumentando a sua capacidade de *subitizing*.

O *subitizing* conceptual é fundamental para estabelecer relações numéricas já que o padrão é decomposto em partes, e as partes compostas fazem novamente o total. Com o objetivo de simplificar as diferentes relações numéricas, Van de Walle (1988) dividiu as relações em três categorias:

1. Relações contidas em arranjos padronizados de objetos: diferentes arranjos padronizados de pontos podem apresentar uma relação diferente para o mesmo número.

2. Relações entre duas ou mais partes de um número que constituem o número inteiro: estas relações são muito importantes nesta fase de desenvolvimento do sentido do número, onde as crianças sem contar conhecem que (a) uma parte com outra parte dão o todo (por exemplo que 3 e 4 são 7), (b) se ao todo retirarmos uma parte resta-nos a outra parte (por exemplo se ao 7 tirarmos o 4 ficamos com o 3) e (c) duas partes dão um todo, mas outras duas partes diferentes podem dar esse mesmo todo (por exemplo 5 mais 3 é o mesmo que 4 mais 4). Com estas relações, estas combinações podem ser conceptualizadas como mais do que factos sobre números aprendidos de cor; são componentes integrais e não um facto isolado e memorizado.
3. Relações de cada número com determinados outros números: as relações entre as quantidades numéricas desenvolvem noções como “tem mais do que”, “menos do que”. As relações numéricas com base nos números 5 e 10, sendo estes números de referência, são igualmente importantes de considerar para o desenvolvimento do sentido do número em crianças pequenas, sendo que muitas delas utilizam os dedos das mãos para representar estas quantidades nas suas explicações. As relações numéricas do tipo “dobro de...” ou “quase o dobro de...” podem igualmente ser exploradas proporcionando oportunidades para as crianças desenharem ou fazerem posters que ilustrem os dobros de alguns números.

Segundo Van de Walle (1988), estas relações nem sempre são facilmente distinguidas umas das outras, uma vez que à medida que o conhecimento de cada número cresce, as relações tornam-se cada vez mais interrelacionadas e ligadas. Deste modo, quanto maior for o número de relações e ligações que se tem de um número, mais significado terão as relações sobre os outros números.

#### **2.2.4.O desenvolvimento progressivo do subitizing**

De acordo com Wynn (citado por Sarama & Clements, 2009), a capacidade de *subitizing* desenvolve-se de forma gradual. Aos 33 meses, as crianças diferenciam um do “mais do que um”; entre os 35 e os 37 meses já fazem a diferença entre um e dois,

mas ainda não fazem para números maiores. Entre os 38 e 40 meses, a criança também já identifica o número 3 e após os 42 meses, já identifica todos os números que consegue contar (o número quatro e números maiores). Clements e Sarama, (2009) chamam a atenção para o facto de estes resultados terem sido obtidos em contexto laboratorial e de outras investigações feitas em ambiente natural indicarem que o desenvolvimento dessas habilidades pode acontecer mais cedo com crianças que trabalham desde cedo com os números, já que as interações sociais influenciam este mesmo desenvolvimento.

A tabela que se segue, Tabela 1, é uma adaptação da tabela de Clements e Sarama (2009) e de Sarama e Clements (2009), onde se encontra, resumidamente, o desenvolvimento do reconhecimento do número e do *subitizing* nas diferentes idades.

**Tabela 1**

***Desenvolvimento do reconhecimento do número e do subitizing***

Idade	Desenvolvimento progressivo	Ações com objetos
0-1	Número pré-explicito Não tem um conhecimento explícito intencional do número. Inclui pequenos conjuntos de objetos.	
1-2	Nomeia pequenos conjuntos. Atribui o nome um e dois e por vezes três.	Esquemas mentais agem sobre a perceção de grupos de um a três. São desenvolvidas as representações mentais não-verbais de cada objeto. Para comparar, são colocadas duas representações em correspondência mental.
3	Criador de pequenos conjuntos (por exemplo, ao ser apresentado um conjunto de três elementos, forma um outro conjunto de três elementos)	Representações mentais podem ser mantidas, correspondendo cada objeto percecionado a um objeto representado.
4	<i>Subitizing</i> percetivo até 4 (por exemplo, ao ser apresentado de forma rápida um conjunto de quatro elementos, diz “Quatro”).	Reconhece instantaneamente conjuntos até 4, associando cada um deles ao respetivo nome verbal do número.
5	<i>Subitizing</i> percetivo até 5	Reconhece instantaneamente conjuntos

	<p>(por exemplo, ao ser apresentado de forma rápida um conjunto de cinco elementos, diz “Cinco”).</p> <p><i>Subitizing</i> conceptual até 5 (verbaliza decomposições)</p> <p>(por exemplo, ao ser apresentado de forma rápida um conjunto de cinco elementos, diz “Cinco! Porquê? Eu vi três e dois e então eu disse cinco”).</p> <p><i>Subitizing</i> conceptual até 10 (verbaliza decomposições)</p> <p>(por exemplo, ao ser apresentado de forma rápida um conjunto de sete elementos, diz “Na minha cabeça, fiz dois grupos de três e mais um, então sete”).</p>	<p>até 5, associando cada um deles ao respetivo nome verbal do número.</p> <p>Ao decompor o arranjo, pode identificar um ou mais conjuntos e quantificá-los, sendo a sua combinação o resultado do padrão visualizado.</p> <p>Tal como no nível anterior mas contemplando um maior número de composições.</p>
6	<p><i>Subitizing</i> conceptual até 20 (verbaliza decomposições, usando a estruturação numérica)</p> <p>(por exemplo, ao ser apresentado de forma rápida um conjunto de 15 elementos, diz “Eu vi três cincos, então 5, 10, 15”).</p>	<p>Matrizes estruturadas em pequenos grupos: tal como no nível anterior mas contemplando um maior número de composições e o conhecimento explícito da estrutura do 5 e do 10.</p>

Segundo Clements e Sarama (2009), o *subitizing* de números pequenos apoia o desenvolvimento da capacidade de contagem, constituindo uma base para toda a aprendizagem de número. Os autores sustentam mesmo que esta capacidade parece ser um precursor importante das capacidades numéricas simbólicas do adulto. O conhecimento numérico inicialmente desenvolve-se qualitativamente, tornando-se depois cada vez mais matemático. Cabe ao educador proporcionar oportunidades de trabalho que envolvam jogos com padrões diversificados e também a resolução de problemas aritméticos (Zur & Gelman, 2004).

Sarama e Clements (2009) referem também que as crianças podem usar o *subitizing* para descobrir propriedades críticas do número, tais como a conservação e a compensação. Assim, o *subitizing* é uma competência crítica em número, mas não é a

única maneira das crianças pensarem e aprenderem o número. Aliás, os autores consideram a contagem como um método mais geral e poderoso.

## CAPÍTULO 3

### METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

#### 3.1. Opções Metodológicas

Os principais aspetos que definem a escolha de uma metodologia de investigação são a natureza do problema em estudo e também as questões da investigação (Matos & Carreira, 1994). O presente estudo teve como objetivo orientador compreender como se processa a capacidade de *subitizing* em crianças de 4 anos.

Para ir de encontro ao objetivo identificado anteriormente tentar-se-á dar resposta às seguintes questões de investigação:

- 1 - Até que numerosidade conseguem as crianças fazer *subitizing*?
- 2 - Que tipos de *subitizing* fazem as crianças?
- 3 - Como se relaciona (ou não) o *subitizing* com a contagem?
- 4 - De que modo o *subitizing* contribui para a estruturação numérica?
- 5 - De que forma é que o padrão figurativo influencia a capacidade de *subitizing*?

As características deste estudo levaram à adoção de uma metodologia de investigação de natureza qualitativa, metodologia esta que, segundo Bogdan e Biklen (1994), tem na sua essência cinco características: i) a fonte direta dos dados é o ambiente natural e o investigador é o instrumento principal para a recolha desses mesmos dados; ii) os dados recolhidos são essencialmente de carácter descritivo; iii) o interesse dos investigadores incide mais no processo em si do que propriamente nos resultados; iv) a análise dos dados recolhidos é realizada de forma indutiva; v) o interesse do investigador incide sobre o significado que os participantes atribuem às suas experiências. Esta metodologia segue assim um carácter descritivo e interpretativo, onde segundo Matos e Carreira (1994) os fenómenos são vistos com o objetivo de criar uma teoria que os explique. Na mesma linha de ideias, encontramos Coutinho (2011) que refere o objeto de estudo na investigação qualitativa como sendo as intenções e situações. Ou seja, segundo a autora, trata-se de investigar ideias, de descobrir significados nas ações dos indivíduos e nas

interações sociais a partir da perspectiva dos intervenientes, seguindo um método indutivo.

Dentro do estudo qualitativo, foi adotada a modalidade de estudo de caso, modalidade esta que procura responder a questões do tipo “como” e “porquê” do objetivo do estudo, pretendendo compreender o seu processo, sendo particularmente adequada quando o interesse do estudo incide num fenómeno inserido em algum contexto da vida real. Um estudo de caso é uma investigação de natureza empírica, que se baseia no trabalho de campo, tirando assim partido de todas as possíveis fontes (Yin, 1989; Ponte, 1994), no entanto os estudos de caso devem ter uma orientação teórica, bem definida, que sirva de suporte a toda a investigação. Este tipo de investigação caracteriza-se por produzir conhecimento particularista, uma vez que estuda uma situação específica e procura descobrir o que nela há de fundamental e característico, procurando compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais estão presentes diversos fatores (Ponte, 1994). Um estudo de caso não generaliza para um universo, mas sim para uma teoria, ajudando a fazer surgir novas teorias ou a confirmar ou refutar as teorias existentes (Yin, 1989; Ponte, 1994). Deste modo o estudo de caso permite analisar com intensidade e profundidade diversos aspetos de um fenómeno ou de uma situação real, neste caso específico, optei pelo estudo de caso, com seis casos particulares, sendo cada caso uma criança.

A metodologia de estudo de caso utiliza procedimentos e técnicas para descrever e analisar os elementos presentes no estudo, sendo que esta descrição deve realçar a unidade de análise (Matos & Carreira, 1994).

A clara necessidade de seguir pelo estudo de caso surge uma vez que pretendo compreender a capacidade de *subitizing* em crianças de 4 anos. A opção por esta modalidade de investigação decorre, assim, do desejo de se compreender fenómenos sociais complexos, já que a mesma permite uma investigação que preserva as características holísticas e significativas dos eventos da vida real.

No estudo de caso, o instrumento principal é o investigador, não havendo nada que substitua a sua perspicácia observadora, bem como a riqueza e pertinência das suas intervenções e perspectivas de análise (Ponte, 1994). Sendo a investigadora, a educadora de um grupo de crianças, optou-se por realizar o estudo com as crianças deste grupo por

se considerar que o conhecimento recíproco e a relação criança-educadora, poderiam facilitar o diálogo e a comunicação verbal e não-verbal, e deste modo a compreensão do fenómeno em estudo. Assim sendo, neste estudo, existiu um duplo papel de educadora e investigadora. Segundo Bogdan e Biklen (1994), este duplo papel traz algumas dificuldades de distanciamento do conhecimento anterior que se possui das situações, assim como de preocupações pessoais, podendo deste modo haver um enviesamento da análise e dos resultados.

Apesar dos riscos atrás enunciados, existem vantagens associadas a este duplo papel. O facto de a investigadora ser a educadora do grupo permitiu um maior conhecimento, da sua parte, sobre as crianças envolvidas no estudo. Facilitou também a observação em ambiente natural, sendo este um aspeto fundamental para o estudo, dado o interesse da investigadora incidir no modo como as crianças pensam e se comportam neste mesmo ambiente natural, sem a presença de pessoas estranhas, o que quando acontece acaba por modificar o comportamento dos intervenientes, provocando um “efeito do observador” (Bogdan & Biklen, 1994).

## **3.2. Participantes e Critérios de Seleção**

### **3.2.1. Escola**

O presente estudo foi desenvolvido no ano letivo de 2013/2014, numa IPSS, situada no concelho de Odivelas. Este concelho é situado no distrito de Lisboa, integrado na área metropolitana de Lisboa, fazendo fronteira com os concelhos de Loures, Sintra, Amadora e Lisboa.

A instituição situa-se numa urbanização recente de Odivelas, nas Colinas do Cruzeiro, urbanização esta que conta com uma dinâmica comercial assinalável, que totaliza mais de 400 estabelecimentos, sete parques infantis, um circuito bio-saudável para atividade física informal, um Pavilhão Multiusos de grandes dimensões e dinâmica associativa.

Esta instituição funciona com a valência de jardim-de-infância, sendo frequentada por 60 crianças, divididas por três salas (1 sala de 3 anos; 1 sala de 3 e 4 anos e uma sala de

4 e 5 anos). As famílias das crianças que frequentam a instituição apresentam um poder socioeconómico médio.

### **3.2.2. Grupo de crianças**

Este estudo foi realizado na sala da educadora/investigadora, sendo esta uma sala com um grupo formado por vinte crianças: doze meninos e oito meninas, com idades compreendidas entre os 3 e os 4 anos de idade. O grupo foi formado no mesmo ano letivo em que se desenvolveu o estudo, sendo o primeiro ano de todas as crianças na instituição e com a educadora, havendo seis crianças no grupo que já frequentaram anteriormente uma creche, vindo as outras catorze crianças de ambiente familiar.

Neste grupo, não existe nenhuma criança referenciada com necessidades educativas especiais, existindo no entanto quatro meninos que apresentam dificuldades na área da linguagem e comunicação, apresentando um atraso no desenvolvimento da linguagem, estando já dois deles a ser acompanhados por terapeutas da fala.

As crianças do grupo apresentam um desenvolvimento e ritmos de trabalho diferentes. Têm por hábito entreajudar-se, trabalhando, muitas vezes, em pequenos grupos. Costumam estar organizadas em quatro grupos de cinco crianças. A nível da área da matemática, a aplicação de atividades está presente diariamente, em diferentes momentos do dia, sendo dada grande importância ao desenvolvimento do sentido do número. Estas atividades são muitas vezes trabalhadas tanto em grande, como em pequeno grupo, e por vezes de forma individualizada, dando sempre oportunidade às crianças de explicarem e partilharem as suas ideias.

### **3.2.3. Crianças selecionadas**

Este estudo apenas foi desenvolvido com seis crianças de 4 anos. A escolha destas crianças teve como critério de seleção serem crianças com um bom desenvolvimento da linguagem e com uma boa articulação das palavras, permitindo assim uma melhor comunicação na aplicação das atividades.

Entre as seis crianças selecionadas para o estudo, encontram-se três meninas (a Beatriz, a Matilde e a Cláudia) e três meninos (o Sandro, o Rui e o Tiago), todos com nomes fictícios, de modo a preservar a sua identidade.

### **3.3. Recolha de dados**

No início do ano letivo, apresentei à direção da instituição o projeto do estudo, no qual constava uma síntese do problema de estudo, o plano de trabalho e a metodologia da investigação. Tendo em conta a necessidade de gravação das atividades para a recolha de dados, foi pedida autorização à direção da instituição (ver Anexo A) e aos encarregados de educação de todas as crianças do grupo (ver Anexo B), para proceder à gravação das atividades em suporte de vídeo e áudio, tendo as mesmas sido assinadas e autorizadas por todos.

Para a recolha de dados, foi essencial a gravação de vídeo e áudio dos desempenhos das crianças durante a realização das atividades propostas para este estudo. Esta etapa de recolha de dados foi feita através de transcrições das gravações, durante a realização das atividades das crianças, envolvidas no estudo, assim como através da elaboração de notas de campo (descritivas e reflexivas) registadas ao longo dos dias, num diário de bordo, através do qual foi possível perceber o conhecimento e o contacto existente entre as crianças e os padrões de pontos.

Segundo Bogdan e Biklen (1994), nas notas de campo a investigadora irá relatar o que irá ver e ouvir, pensar e refletir sobre os dados recolhidos. Segundo Coutinho (2011), o diário de bordo constitui um dos principais instrumentos do estudo de caso, tendo como objetivo ser o instrumento onde a investigadora regista diariamente as notas retiradas das suas observações no campo. Este instrumento foi usado periodicamente como fonte de reflexão e cuidadosamente foram anotadas novas ideias que foram surgindo desse procedimento.

Para a concretização deste estudo, foi realizada, no mês de novembro, uma atividade, em grupo, com as seis crianças do estudo, em ambiente natural de sala, que consistiu na visualização de cartões com diferentes padrões. Esta atividade tinha como finalidade ser repetida no mês de abril, dando assim resposta a uma das primeiras questões formuladas

para o estudo ”- Como se desenvolve a capacidade de *subitizing*?”. Contudo após a recolha e análise da atividade, verifiquei que o facto da mesma ter sido realizada em grupo poderia ter influenciado as respostas das crianças. Deste modo, optei por realizar a atividade em abril, de modo individual, para constatar a veracidade desta hipótese. No mês de abril, como estava planeado, apliquei a atividade de modo individual e ao confrontar os desempenhos das crianças em grupo e individualmente, cheguei à conclusão que existiu influência mútua nas suas respostas, quando em grupo, tendo os resultados sido muito diferentes, pelo que optei por só analisar os dados obtidos individualmente.

Perante toda esta situação, optei por anular do estudo a questão referida anteriormente, uma vez que não teria dados para dar resposta à mesma, utilizando assim a atividade realizada inicialmente em grupo como um estudo exploratório, onde acabei por aferir o modo de aplicação das atividades, o material utilizado durante o processo de recolha de dados, relativamente à sua adequação às crianças e qual o foco de atenção na recolha dos dados.

A recolha dos dados, para a realização do estudo, foi feita em três atividades, de modo individual, em ambiente natural de sala e incidiu no tempo letivo, no período da manhã, num momento de atividades livres, em que apenas ficou na sala cada uma das crianças participantes no estudo. Esta constitui uma rotina habitual para as crianças, sendo, diariamente, um momento em que a educadora seleciona um grupo ou uma criança para fazer atividades na sala, permitindo assim um acompanhamento mais direcionado a cada criança, explorando a área de dificuldade ou interesse das mesmas, e agrupando as crianças, tendo em conta o trabalho que pretende fazer.

Na aplicação das três atividades de recolha de dados, a criança encontrava-se sozinha na sala apenas na presença da educadora/investigadora, onde foi possível proceder à recolha de informação através da observação naturalista participante, que Bogdan e Biklen (1994) defendem ser o melhor método de recolha de dados em estudos de caso. Neste estudo, a investigadora teve uma observação participante, sendo a própria investigadora o instrumento principal de observação. Segundo Coutinho (2011), na observação qualitativa o observador passa muito tempo no contexto a observar, com o objetivo de compreender melhor o objeto do estudo, envolvendo-se no trabalho do

grupo a estudar. Deste modo, a investigadora pôde ser também uma participante ativa no estudo, tentando aceder às perspetivas dos outros, ao viver as mesmas situações e os mesmos problemas, com o objetivo de recolher os dados, aos quais um observador exterior não teria acesso. Segundo Bogdan e Biklen (1994), é objetivo dos investigadores qualitativos compreender o comportamento e a experiência humana, para assim facilitar a compreensão do significado que os alunos atribuem às diferentes situações propostas pela investigadora.

Na realização da recolha de dados, Bogdan e Biklen (1994) sugerem que a investigadora deve obrigar-se a estreitar o âmbito do estudo, ou seja, deve ser disciplinada e precisa no que vai estudar, para uma maior probabilidade de ser produtiva na realização da análise final; planificar a recolha de dados tendo em conta aquilo que foi observado e anotado nas notas de campo em sessões anteriores para poder dar uma melhor continuidade ao estudo e tentar responder às questões do mesmo. Para ajudar nesta fase, foi importante fazer comentários nas notas de campo sobre o que fui pensando e sentindo enquanto fiz as observações, bem como ir escrevendo memorandos sobre o que fui aprendendo. Estes memorandos criaram momentos de reflexão sobre aspetos que surgiram no momento e sobre a forma como eles se relacionam com aspetos teóricos, metodológicos e substantivos.

### **3.3.1. Aplicação das atividades**





























Neste estudo, foram aplicadas três atividades, perante as quais fui analisando e dando resposta às questões do estudo, tendo em conta cada criança como um caso, observando a capacidade destas fazerem *subitizing* perante um conjunto de cartões, com diversificados padrões de pontos, de uma e de duas cores e em diferentes disposições.





Na escolha das atividades e categorizações dos cartões a aplicar ao longo do estudo, tive como referência Clements (1999), no sentido de me ajudar a compreender quais as disposições em que as crianças teriam mais facilidade em fazer *subitizing*. Na categorização dos cartões, feita pela investigadora, podemos encontrar as disposições habituais, sendo estas as disposições que encontramos nos dados e dominós e as





disposições não habituais, que Clements (1999) denomina de lineares, retangulares, circulares e dispersas/outras disposições.


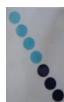


Em seguida, na Tabela 2, apresentam-se os cartões com pontos apresentados às crianças, assim como a respetiva codificação atribuída a cada cartão.

**Tabela 2**  
*Codificação de cartões*

Numerosidade 2 e 3						
	2A	2B	2C	3 <sup>a</sup>	3B	3C
Numerosidade 4						
	4A	4B	4C	4D	4E	
Numerosidade 4						
	4F	4G	4H	4I	4J	
Numerosidade 5						
	5A	5B	5C	5D	5E	5F
Numerosidade 5						
	5G	5H	5I	5J	5K	5L

Numerosidade 6				
Código de cartão	6A	6B	6C	6D

Numerosidade 6				
Código de cartão	6E	6F	6G	6H

Numerosidade 7				
Código de cartão	7A	7B	7C	7D

A opção dos cartões terem até seis pontos, na primeira atividade, residiu no facto de serem crianças pequenas e este ser o número ao qual é previsto, nas Metas de Aprendizagem (ME, 2010), as crianças serem capazes de dar resposta. No entanto, a segunda e a terceira aplicação em abril/maio contemplaram cartões com 7 pontos para aferir se esta numerosidade se encontra fora da capacidade de *subitizing* das crianças.

As atividades foram aplicadas às crianças do estudo em três momentos distintos, sempre em ambiente natural de sala e de forma individualizada. A primeira atividade decorreu no mês de abril de 2014, e consistiu na apresentação de cartões com pontos com diferentes disposições. Estes cartões, foram apresentados sempre na vertical, eram brancos e tinham o tamanho de 10 centímetros de altura por 7 centímetros de largura e os pontos, com um diâmetro de 1,3 centímetros, que neles se encontravam, formavam diferentes padrões com uma ou duas cores. Esta atividade não teve temporizador; no entanto a educadora/investigadora foi tendo o cuidado de mostrar os cartões durante um período aproximadamente de dois/três segundos. A ordem de aplicação dos cartões na primeira atividade foi aleatória para cada criança, não tendo sido estabelecida uma ordem de apresentação para os cartões.

A análise preliminar dos resultados conduziu a uma nova aplicação das atividades seguintes. Para uma melhor compreensão da capacidade de *subitizing* de cada criança, foi sentida a necessidade das segunda e terceira atividades serem aplicadas com

temporizador, evitando assim diferenças no tempo de visualização de cada padrão. Deste modo, a segunda atividade decorreu no final do mês de abril de 2014, no mesmo ambiente natural de sala, de modo individual, na presença da educadora/investigadora, e consistiu na apresentação dos cartões, mas desta vez visualizados no monitor, de um computador, de 15 polegadas, com a duração de 2 segundos para cada cartão, não havendo limitação de tempo para a resposta da criança, sendo estes tempos sugeridos em Clements e Sarama (2009). Além dos cartões usados na primeira atividade, ainda foram acrescentados mais alguns cartões de pontos, cuja introdução resultou da análise preliminar dos dados.

A aplicação da terceira atividade, decorreu no princípio do mês de maio e a sua aplicação foi igual à aplicação da segunda atividade, apenas com diferença na temporização de visualização dos cartões, sendo que nesta última atividade, a visualização teve a duração de 1 segundo.

Na segunda e na terceira atividade, a escolha da sequência de apresentação foi igualmente aleatória, mas com igual ordem de apresentação dos padrões para todas as crianças (ver Anexo C).

A aplicação das atividades decorreu de igual forma, variando apenas o dispositivo de apresentação dos padrões, sendo que na primeira atividade foram apresentados em cartões e nas atividades seguintes foram apresentados num monitor de computador. Descreve-se, em seguida, o modo como foram as mesmas aplicadas.

Aplicação da 1ª atividade:

Foi pedido à criança para se sentar à mesa, de frente para a investigadora.

1.A investigadora começou por explicar que iriam fazer um jogo, onde iria mostrar rapidamente um cartão com pontos, escondendo em seguida o mesmo e que ela teria de o observar com atenção para dizer quantos pontos estavam no cartão.

2.Após mostrar o cartão e escondê-lo, foi pedido à criança para dizer quantos pontos tinha visto no cartão, questionando, em seguida, a criança sobre como é que sabia ou tinha a certeza que era esse o número de pontos visualizados.

Aplicação da 2ª e 3ª atividade:

Foi pedido à criança para se sentar à mesa, ao lado da investigadora e de frente para o computador.

1.A investigadora começou por explicar que iriam fazer um jogo, onde iria ver rapidamente um cartão com pontos no computador, desaparecendo este em seguida e que ela teria de o observar com atenção para dizer quantos pontos estavam no monitor do computador.

2.Após observar o cartão no monitor e este desaparecer, foi pedido à criança para dizer quantos pontos tinha visto, questionando-a em seguida sobre como é que sabia ou tinha a certeza que era esse o número de pontos visualizados.

### **3.4. Análise de dados**

A análise de dados, segundo Bogdan e Biklen (1994), é um processo de pesquisa e organização sistemática das informações recolhidas que vão sendo acumuladas, com o objetivo de aumentar a compreensão dos materiais recolhidos e de permitir apresentar a outros os resultados do estudo. Deste modo, a análise de dados, no presente estudo, teve início durante o processo de recolha de dados, para uma melhor compreensão e planificação do desenvolvimento do estudo. Para isso, foi igualmente importante voltar a ler, atentamente, o capítulo da revisão da literatura, pois ele deu o suporte e as perspetivas significativas aos resultados, sendo por isso necessário uma revisão da literatura nesta fase, para uma melhor e mais significativa análise dos dados. Segundo Coutinho (2011), a revisão da literatura consiste na identificação, na localização e na análise de documentos que contêm informação relacionada com o tema da investigação, situando assim o estudo no contexto, estabelecendo deste modo um vínculo entre o conhecimento existente sobre o tema e o problema que se está a investigar.

Na elaboração da análise de dados, fiz a transcrição das gravações áudio e vídeo (ver anexo C), sendo estas últimas importantes para observar e perceber determinados comportamentos, gestos e expressões faciais das crianças que não foram observáveis na gravação áudio. Ao longo desta fase, fui fazendo uma consulta e análise das notas de campo, registadas no diário de bordo, de modo a melhor compreender aspetos importantes para o estudo.

Após a aplicação das atividades e suas transcrições, comecei por analisar as respostas dadas por cada criança individualmente, ao longo das três atividades, tentando assim

compreender e perceber as estratégias utilizadas pela criança na capacidade de *subitizing*. No entanto, esta foi em alguns momentos difícil de analisar, tendo sido necessário rever e reajustar algumas vezes os procedimentos de recolha de dados, pois segundo Coutinho (2011) um estudo de natureza qualitativa produz uma enorme quantidade de informação descritiva que necessita de ser organizada e reduzida de modo a possibilitar a descrição e interpretação do objeto de estudo.

Na fase da análise, e após a recolha de dados, foi muito importante ser feita a categorização dos dados, processo este através do qual os dados recolhidos, após serem selecionados como pertinentes para o estudo, foram classificados.

### 3.4.1. Categorização dos dados

Os dados recolhidos foram sendo agrupados em categorias, através de procedimentos abertos, sendo este um processo essencialmente indutivo, caminhando os dados para a formulação de uma classificação que se adegue. As respostas dadas pelas crianças foram assim categorizadas (Tabela 3), apoiando-me na definição de *subitizing*, de acordo com Clements (1999) e Clements e Sarama (2009), no que se refere ao sentido de quantidade. Estas categorizações foram passíveis de remodelações até todo o material pertinente ser analisado e à medida que novos dados foram surgindo (Esteves, 2006).

**Tabela 3**

*Categorização das respostas*

<b>Contagem</b>	Conta de um para um.
<b>Visualização das partes</b>	Visualiza as partes sem as relacionar
<b><i>Subitizing</i> perceptivo</b>	Reconhecimento automático de padrões numéricos, sem recorrer à contagem, através da percepção visual.
<b><i>Subitizing</i> conceptual</b>	Sem contar conhece que uma parte com outra parte dá o todo.

As categorias de codificação realçam o que a investigadora qualitativa faz ao desenvolver um sistema de codificação, para organizar e classificar os dados descritivos, que recolheu de modo a que o material contido num determinado tópico possa ser separado dos outros dados e assim a investigadora saber o que os mesmos “contêm”, permitindo uma melhor análise dos dados recolhidos ao longo do estudo (Coutinho, 2011).

Na análise das tarefas aplicadas às crianças, fiz uma síntese individual de cada criança, por agrupamento de cartões com diferentes disposições para cada número.

Nestas sínteses, registei os aspetos mais significativos da capacidade de *subitizing* de cada criança, na resposta às atividades. Observei e registei o modo como identificavam o número de pontos visualizado em cada padrão e se a disposição ou número de cores influenciava a capacidade de *subitizing* para os diferentes números de pontos. Ao verificar a capacidade de *subitizing* nas crianças, calculei a percentagem de acerto para esta capacidade para cada um dos números. No entanto, sempre que a criança fez contagem num determinado cartão, este não entrou para o cálculo da percentagem nesse determinado número e atividade.

No final da análise individual a cada criança, fiz uma análise global às seis crianças do estudo, identificando as suas capacidades de *subitizing* e sempre que necessário, voltei a ler as transcrições, assim como a revisão da literatura que me apoiou ao longo de todo o estudo.



## CAPÍTULO 4

### ANÁLISE DE DADOS

No presente capítulo apresento uma breve caracterização de cada criança, seguida da análise global dos dados recolhidos nas três atividades propostas individualmente a cada criança.

As atividades propostas no estudo incidem no reconhecimento de padrões de pontos em diferentes disposições. Estes padrões encontram-se em cartões de pontos, sendo os mesmos um material novo para as crianças. Ao introduzir os padrões no dia-a-dia das crianças comecei por realizar um jogo com arcos e um dado de pontos, grande e de espuma, onde estas tiveram de ultrapassar o número de arcos consoante o valor numérico que saísse no dado. Ao longo dos dias as crianças foram tendo oportunidade de lidar com padrões de pontos em jogos e brincadeiras, nomeadamente com o dominó de pontos e um dado de espuma grande, tornando-se as disposições dos mesmos familiares para as crianças, tendo estas disposições sido referidas no estudo como “disposições habituais”, uma vez que as crianças estão habituadas a encontrá-las nos jogos já nomeados anteriormente.

A análise das três atividades foi feita individualmente a cada criança, tendo iniciado a mesma por ordem numérica, seguindo-se uma síntese dos resultados apresentados em tabela, onde se encontra um “X” quando a criança faz *subitizing*; um “C” quando faz a contagem corretamente, um “CE” quando faz contagem errada e “A” quando o cartão esteve ausente na atividade, como já foi referido anteriormente. De seguida, fiz uma síntese dos resultados e aspetos que considere relevantes ao longo da análise. Na apresentação das transcrições, optei por utilizar as iniciais dos nomes das crianças e do meu nome (MJ).







No final da análise individual feita a cada criança, fiz uma síntese global dos resultados obtidos.

## 4.1. Matilde

A Matilde é uma criança com quatro anos e dois meses. Este foi o seu primeiro ano nesta instituição, já tendo frequentado anteriormente um colégio. Esta menina é alegre, muito participativa, gosta de aprender e gosta muito de falar e ajudar os amigos, o que por vezes faz com que se distraia com facilidade. Na área da matemática, demonstra um bom raciocínio, sendo muito perspicaz nas respostas dadas às diferentes atividades. No que respeita ao sentido de número, não aparenta dificuldades para a sua idade; tem conhecimento da sequência numérica até 20, faz a contagem verbal corretamente, assim como apresenta o princípio da cardinalidade e da ordinalidade bem desenvolvidos.

Tabela 4

*Matilde - Subitizing para os números 2 e 3*

Numerosidade de 2 e 3 Criança																			
	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	
MATILDE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Os cartões com o número 2 foram claramente identificados com muita facilidade por parte da Matilde, tendo esta respondido nas três atividades com rapidez e sem hesitação, independentemente do tipo de padrões e cores, como se pode verificar na tabela 4. Ao longo das suas respostas para este número foi de verificar que fez *subitizing* conceptual, ao justificar o número visualizado através da decomposição do padrão por cores.



M- 2.

MJ- Como é que sabes que eram 2?

M- Porque eu vi um azul e um vermelho. [1ªatividade]

O número 3 (tabela 4) foi igualmente identificado com facilidade, tendo esta criança respondido sempre com rapidez e sem hesitar. Ao longo das respostas para este número

fez *subitizing*, mas não utilizou como referência a decomposição por cores, afirmando apenas ter visto os 3 pontos.



M-3.  
 MJ- De certeza?  
 M- Sim. [1ªatividade]

Tabela 5

Matilde - *Subitizing para o número 4*

Numerosidade 4 Criança															
	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s
MATILDE	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	A	X	X

Numerosidade 4 Criança															
	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s
MATILDE	X	X	X	A	X	X		X		X	X	X	X	X	X

Na apresentação dos cartões com quatro pontos, foi visível a capacidade da Matilde em fazer *subitizing*, ao reconhecer os 4 pontos (tabela 5). Ao observar padrões lineares com apenas uma cor, a Matilde reconhece o número de pontos, afirmando apenas serem 4.



M- 4.  
 MJ- De certeza?  
 M-Sim. [1ªatividade]

No caso do padrão que se segue (4F), a Matilde identifica com facilidade o número de pontos, e justifica através da decomposição do mesmo, baseada na disposição espacial, dando evidências de estar a fazer *subitizing* conceptual.



M- 4.  
 MJ- Como é que sabes?  
 M- Porque eu vi uma no meio e mais 3. [3ªatividade]

Perante padrões com 4 pontos de duas cores, a Matilde dá claras evidências de fazer *subitizing* conceptual, ao justificar as suas respostas, em diversas situações, que o total é resultado de uma parte com outra parte.



M-4.

MJ-Como é que sabes que são 4?

M- Porque eu vi 2 vermelhos e 2 verdes. [2ª atividade]

No entanto para o padrão 4E, na 2ª atividade faz *subitizing* percetivo e *subitizing* conceptual na 3ª atividade do 4E e na 2ª atividade do 4J.



M-4.

MJ-Como é que sabes que eram 4?

M- Eram poucos. [2ª atividade]

M-4.

MJ-Como é que sabes?

M- 2 verdes e 2 azuis. [3ª atividade]



M-4.

MJ- Como é que sabes que era 4?

M- Porque eu vi 2 verdes e 2 azuis.

MJ- E 2 verdes e 2 azuis dá quanto?

M- 4. [2ª atividade]

Para padrões com 4 pontos e duas cores, o fator cor parece ajudar a Matilde a identificar a numerosidade do padrão, ao decompor o mesmo através das cores, o que se pode verificar perante os padrões 4B e 4H, onde a Matilde após a visualização do cartão apresentou alguma dúvida em relação ao número de pontos visualizados, acabando por justificar a sua resposta apoiando-se na decomposição do padrão através das cores do mesmo:



M- 5.

MJ-5?

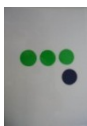
M-6, não 4.

MJ-Tens a certeza que eram 4?

M-Sim.

MJ-E como é que sabes que eram 4?

M- Porque eu vi 2 vermelhos e 2 azuis. [1ª atividade]



M- 5...4.

MJ- 4 ou 5?

M- 4, porque eu vi 3 verdes e 1 azul. [2ª atividade]

A análise das respostas da Matilde acima transcritas conduziu a considerar-se que não fez *subitizing* para o padrão 4B, na 1ª atividade, e que fez *subitizing* conceptual para o padrão 4H, na 2ª atividade, já que neste último caso, a Matilde, embora tenha hesitado, autocorrigiu-se para o 4, afirmando convictamente o 4, através da composição mental que terá feito com as três pintas verdes e uma azul.

Tabela 6

*Matilde - Subitizing para o número 5*

Numerosidade 5 Criança																		
	S/ T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s
	X	X	X	A	X	X	A			A			A	X	X	A	X	X

Numerosidade 5 Criança																		
	S/ T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s
	A			A	X		X			X	X	X	A	C	X		X	

Ao visualizar os cartões de 5 pontos (tabela 6), a Matilde identificou automaticamente os 5 pontos nas disposições habituais, identificando o padrão com uma cor por ter um ponto no meio e decompondo o 5 na disposição habitual com duas cores.



M- 5.

MJ- Como é que sabes que são 5?

M- Porque vi 1 no meio. [1ª, 2ª e 3ª atividade]



M- 5.

MJ- Como é que sabes?

M- Porque eu vi 3 vermelhos e 2 pretos. [2ª atividade]

Perante outras disposições com 5 pontos, demonstrou mais facilidade nas disposições retangulares e circulares.



M-5.

MJ- Como é que tu sabes que era o 5?

M- Porque eu vi uma bola (*gesticula um círculo com o dedo indicador*).  
[2ª atividade]

Na segunda atividade, para o padrão 5L, justificou a sua resposta com a decomposição do padrão através das cores, dando nesse momento evidências de *subitizing* conceptual.



M- 5.

MJ – Como é que sabes que são 5?

M – Porque vi 3 vermelhos e 2 verdes. [2ª atividade]

Perante o padrão 5F, a Matilde justifica as suas respostas de modo diferente nas diferentes atividades, demonstrando fazer *subitizing* percetivo na 2ª atividade e *subitizing* conceptual na 3ª atividade.



M-5.

MJ- Como é que sabes?

M- Porque eu vi muitos. [2ª atividade]





M-5.

MJ-Como é que sabes?





M-Porque eu vi 3 verdes e 2 vermelhos. [3ªatividade]

Tabela 7

*Matilde - Subitizing para o número 6*

Numerosidade 6												
	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s
Criança												
MATILDE	X	X	X	X	X	X	A	X		X	X	X

Numerosidade 6												
	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s
Criança												
MATILDE	X	X	X	A		X	X	C		X	X	X

Os cartões de 6 pontos (tabela 7) nas disposições habituais, com uma e duas cores, foram identificados pela Matilde. Nas 1ª e 2ª atividades, deu claras evidências de *subitizing* conceptual, ao decompor o padrão em duas partes. Para o padrão 6A, na 1ª atividade, fez uma decomposição baseada na disposição espacial, e na 3ª atividade, justificou a resposta dada, apenas referindo serem muitas verdes, tendo reconhecido o padrão, mas não o decompôs. Para o padrão 6B, fez uma decomposição baseada nas cores, embora na 3ª atividade não tenha inicialmente identificado corretamente a quantidade de pontos de cada cor.



M- 6.

MJ- De certeza?

M- Sim.

MJ- Como é que sabes?

M- Porque eu vi 3 e 3 são 6. [1ªatividade]

M-6.

MJ-Como é que sabes que era o 6?

M-Porque eu vi 3 verdes e 3 verdes. [2ªatividade]

M-6.

MJ-Como é que sabes que era o 6?

M-Porque eu vi muitas verdes. [3ªatividade]



M- 6.

MJ- Como é que sabes que eram 6?

M- Porque eu vi 3 azuis-escuros e 3 azuis clarinhos.

MJ – Então e 3 mais 3 dá quanto?

M- 6. [1ªatividade]

M-6.

MJ-Como é que sabes?

M-Porque eu vi 2 azuis e 2 azuis.

MJ- Mas 2 mais 2 dá quanto?

M-Não eram 3 azuis mais 3 azuis. [3ªatividade]

Na presença de outros cartões, a Matilde apenas identificou os padrões 6G e 6H com uma cor, demonstrando assim fazer *subitizing* percetivo, ao justificar apenas ter visto muitos.



M-...6.

MJ-Como é que sabes?

M- Porque eu vi muitos. [1ªatividade]

M-6.

MJ-Como é que sabes?

M-Porque eu vi muitos. [2ªatividade]

M-6. [3ªatividade]



M-ahh 6.

MJ- De certeza?

M- Sim.

MJ- Como é que sabes?

M-Porque vi muitos. [1ªatividade]

Nos padrões de duas cores, a Matilde dá evidências de *subitizing* conceptual, ao justificar a sua resposta relativamente ao número de pontos visualizados no padrão, decompondo os mesmos através do número de pontos presentes em cada uma das partes de diferentes cores.



M-6.

MJ-Como é que sabes?

M-Porque eu vi 3 bolinhas verdes e 3 vermelhas. [3ªatividade]



M- 6.

MJ- De certeza que era 6?

M- Sim, porque eu vi 3 verdes e 3 amarelos.

MJ- Então e 3 verdes e 3 amarelos são quantos?

M- 6. [1ªatividade]

M-6.

MJ-Como é que sabes?

M-Porque eu vi 1 vermelho, 2 verdes e 3 amarelos. [2ªatividade]

M-6.

MJ-Como é que sabes?

M-Porque eu vi 2 amarelas e 2 verdes.

MJ-2?

M-Sim.

MJ-Então e 2 mais 2 dá quanto?

M- Ah! eram 3 e 3. [3ª atividade]

Apesar do cartão 6D apresentar 3 pintas verdes, na 2ª atividade, a Matilde parece ter visto uma vermelha e duas verdes, verbalizando a decomposição do padrão em três partes, após a visualização do mesmo, no momento em que o padrão já não se encontrava visível.

Na 3ª atividade, verificou-se alguma dificuldade em identificar a quantidade de pontos de cada cor.



M-6.

MJ- De certeza que eram 6?

M- Sim.

MJ-Como é que sabes?

M- Porque eu vi os pontinhos 3 vezes. [1ª atividade]

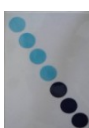
No padrão 6E, na 1ª atividade, embora a Matilde tenha justificado “Porque eu vi os pontinhos 3 vezes”, eventualmente ela poderá ter decomposto o 6 em 3 e 3. Assim, provavelmente, ela estará a referir-se a cada uma das cores como tendo 3 pontinhos.

**Tabela 8**

*Matilde - Subitizing para o número 7*

Criança \ Numerosidade 7												
	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s
<b>MATILDE</b>	A			A	X	X	A		X	A	X	X

Nos cartões com 7 pontos (tabela 8), a Matilde faz *subitizing* percetivo para os cartões 7B, 7C e 7D ao afirmar serem 7, acabando por justificar que são muitos, fazendo o julgamento total da quantidade através da percepção.



M- 7.

MJ- Como é que sabes?

M- Porque eu vi muitos. [1ª atividade]

M- Eram muitos. [2ª atividade]



M- 7.

MJ-Como é que sabes que era 7?

M- Porque eu vi muitos vermelhos. [3ª atividade]

Para o padrão 7D, a Matilde tenta fazer a decomposição do padrão em cores, sem referir números, afirmando apenas ver “muitos verdes e poucos vermelhos”, não tendo atribuído um valor numérico às partes que constituem o padrão.



M-7.

MJ-De certeza?

M- Sim.

MJ-Como é que sabes?

M- Porque eu vi muitos verdes e poucos vermelhos. [2ª atividade]

M-7.

MJ-De certeza?

M- Sim.

MJ-Como é que sabes que eram 7?

M- Porque eu vi muitos. [3ª atividade]

**Tabela 9**

*Matilde - Percentagem de acerto de subitizing*

PERCENTAGEM DE ACERTOS - SUBITIZING																	
2			3			4			5			6			7		
s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s
100	100	100	100	100	100	75	100	90	50	72,7	50	100	85,7	75	A	50	75

Ao longo das atividades realizadas com a Matilde foi de notar o à vontade desta criança com os números e a sua capacidade de os relacionar mentalmente, fazendo a decomposição dos padrões sem os estar a visualizar.

Perante as respostas dadas pela Matilde nas 3 atividades, é de verificar (tabela 9) que esta menina faz *subitizing* até ao número 7. Já faz *subitizing* conceptual até ao número 6, com uma e com duas cores, sendo que para o 7, apenas faz *subitizing* perceptivo.

Evidenciou *subitizing* conceptual para os seguintes padrões (tabela 10):

**Tabela 10**

**Matilde - Padrões onde deu evidências de fazer *subitizing* conceptual**

2A	2B	4A	4B	4D	4E	4F
4H	4J	5B	5F	5H	5I	5K
5L	6A	6B	6D	6E	6F	7D

O facto de os padrões apresentarem duas cores parece ter facilitado o *subitizing* conceptual, uma vez que a Matilde justifica muitas das suas respostas com base na decomposição do padrão através das cores. No entanto, para alguns dos padrões com uma só cor, a Matilde decompõe-nos com base na sua estrutura espacial, como no caso dos padrões 4F e 6A.







Ao longo das 3 atividades para padrões com duas cores, houve momentos em que a Matilde ao tentar decompor o padrão, sentiu alguma dificuldade em identificar o número de pontos de cada uma das partes com cores diferentes.

## 4.2. Beatriz

A Beatriz é uma criança com quatro anos e dois meses de idade. Este ano letivo foi o seu primeiro ano no colégio, nunca tendo frequentado qualquer estabelecimento de ensino. É participativa em todo o tipo de atividades. No entanto, é uma menina tímida, mas muito faladora quando empenhada numa tarefa que goste. Na área da matemática, apresenta um bom raciocínio, assim como um bom desenvolvimento do sentido de número. Reconhece e faz a contagem verbal da sequência numérica até 15, apresentando um bom desenvolvimento do princípio da cardinalidade.

Tabela 11

*Beatriz - Subitizing para os números 2 e 3*

Numerosidade 2 e 3 Criança																			
	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	
BEATRIZ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X






Ao visualizar os cartões com 2 e 3 pontos (tabela 11), a Beatriz fez *subitizing* perceptivo, ao responder sempre com rapidez e sem hesitar. Na 2ª atividade, fez a contagem de um padrão enquanto o visualizou.








B- 1,2,3. 3. [2ª atividade]

Tabela 12

*Beatriz - Subitizing para o número 4*

Numerosidade 4 Criança															
	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s
BEATRIZ	X	X	X	X	X	X					C	X	A	C	

Numerosidade 4															
	Criança														
BEATRIZ	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s
		C		A	C		CE	CE	X		C		X	C E	

Nos padrões com 4 pontos (tabela 12), a Beatriz apenas conseguiu fazer *subitizing* perceptivo nas disposições habituais (4A e 4B) e na disposição linear com duas cores (4D), assim como no padrão 4H, na 3ª atividade, e numa disposição dispersa com duas cores (4J), na 1ª atividade.

Na 2ª atividade, a Beatriz recorre diversas vezes à contagem, uma vez que o tempo de visualização do cartão assim o permite.

Na realização das três atividades, a Beatriz fez *subitizing* de cinco padrões com diferentes disposições e em diferentes atividades. Como os cinco eram compostos por duas cores, a cor pode ter sido um fator que facilitou a Beatriz nesta capacidade de fazer *subitizing*. Contudo, esta criança em nenhum momento o referiu.



B-4.

MJ-Como é que sabes que era 4?

B-Porque eu vi um do lado e outro do outro. [3ª atividade]

Neste caso (4A), a justificação dada pela Beatriz pode relacionar-se com as duas cores — “eu vi um do lado e outro do outro” — sem quantificar cada uma das cores, mas também pode relacionar-se com a disposição quadrangular com as pintas de um lado e de outro, lado a lado. No entanto, ela não refere explicitamente as cores presentes nos padrões.



B- 4.

MJ-Como é que sabes?

B- Porque vi 1,2,3,4. [3ª atividade]

Neste caso (4D), considere que a Beatriz fez *subitizing* perceptivo pois foi de modo súbito que afirmou serem quatro, após a visualização rápida num segundo, sem ter dado

qualquer evidência de contagem. É só quando a questionei para justificar é que a Beatriz enuncia a sequência até quatro, como forma de afirmar a certeza de serem quatro.



B-Parecia um L.

MJ- Mas quantos pontos tinha?

B- 4. [3ª atividade]



B- 4.

MJ- Como é que sabes que eram 4?

B-Porque eu vi 4 pontinhos. [1ª atividade]

Tabela 13

*Beatriz - Subitizing para o número 5*

Numerosidade 5 Criança																		
	S/T 2s 1s	S/T 2s 1s	S/T 2s 1s	S/T 2s 1s	S/T 2s 1s	S/T 2s 1s												
BEATRIZ	X	X	X	A	X	X	A	C	E	A	C	E	A			A	C	E

Numerosidade 5 Criança																		
	S/T 2s 1s	S/T 2s 1s	S/T 2s 1s	S/T 2s 1s	S/T 2s 1s	S/T 2s 1s												
BEATRIZ	A	C	E	A		X	C		X	C	X	A	X	X		C	E	X

Na presença de cartões com 5 pontos (tabela 13), a Beatriz faz *subitizing* perceptivo nas disposições habituais, independentemente do número de cores, justificando a sua resposta através do reconhecimento do padrão com um ponto no meio.



B-5.

MJ- Como é que sabes que é 5?

B-Porque vi um no meio. [3ª atividade]

Nas disposições circulares, faz *subitizing* percetivo e justifica a resposta com a semelhança do padrão com um círculo. Esta comparação com um círculo, a Beatriz faz apenas para os 5 pontos, nunca tendo justificado a semelhança a um círculo com um outro padrão circular com mais ou menos do que 5 pontos.



B- 5.

MJ-Como é que sabes?

B-Porque eu vi parecido com um círculo. [3ª atividade]

Para além dos padrões habituais e circulares, a Beatriz fez *subitizing* para dois padrões na 3ª atividade, padrões esses que eram compostos por duas cores (5H e 5L).

Na 2ª atividade, são muitos os padrões em que a Beatriz faz contagem, uma vez que o tempo de visualização do cartão assim o permite. No entanto, na atividade em que a visualização do cartão tem um tempo reduzido, esta recorre ao julgamento total da quantidade através da perceção, errando por vezes na resposta.

Tabela 14

**Beatriz - Subitizing para o número 6**

Numerosidade 6 Criança												
	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s
BEATRIZ	X	X	X	X	X	X	A	CE		X	CE	X

Numerosidade 6 Criança												
	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s
BEATRIZ		X		A	CE					X		X

Na presença de padrões com 6 pontos (tabela 14), a Beatriz faz *subitizing* perceptivo nas disposições habituais com uma e duas cores:



B-6.

MJ- Como é que sabes?

B- Porque eu vi 1,2,3,4,5, 6 (*apontou para a mesa como se estivesse a visualizar o que estava a contar*). [1ª atividade]

Também neste caso (6A), considerei que a Beatriz fez *subitizing* perceptivo pois foi de modo súbito que afirmou serem seis, sem ter dado qualquer evidência de contagem. Mais uma vez, a contagem surge, não como processo de determinar o número de pontos, mas sim para justificar a certeza de serem seis. Na 2ª atividade, a Beatriz justifica com a paridade dos pontos na disposição retangular.



B-6.

MJ-Como é que sabias que era o 6?

B- Porque eu vi iguais. [2ª atividade]

Também para o padrão 6B, a Beatriz justifica o *subitizing* com a paridade dos pontos na disposição habitual retangular e não com a existência de duas cores.



B-6.

MJ- Como é que sabes?

B- Porque eu vi aqui e aqui (*apontou para a mesa como se estivesse a indicar os 2 lados com pontos*). [1ª atividade]

A Beatriz fez ainda *subitizing* para três padrões em diferentes atividades, com uma e duas cores: 6D, 6E e 6H. Na presença do padrão 6E, a Beatriz memorizou o padrão recorrendo à sua semelhança com uma letra que conhece, para posteriormente responder ao número de pontos visualizados.



B- Parece um T.

MJ- E quantos pontos eram?

B- 6. [2ª atividade]

Na 2ª atividade, no padrão 6H com uma só cor, a Beatriz visualiza as partes; no entanto, para as relacionar precisa de contar. Daí que não se possa considerar que tenha feito *subitizing* pois só chega ao seis, após adicionar quatro e dois. Ou seja, não fez *subitizing* do 6 mas sim das partes que o compõem, do 4 e do 2.



B- Estes eram 4 e aqueles eram 2. 1,2,3,4.

MJ- Eram 4 e os outros eram 2. Então e 4 mais 2 são quanto? 4 mais 2 (simbolizei com os dedos)?

B- 1,2,3,4,5,6 (contou pelos meus dedos) 6.

B- São 6. [2ª atividade]

A Beatriz recorre à contagem, em três cartões (disposições lineares e circular), durante a 2ª atividade, contando os pontos que visualizou, com o apoio dos dedos para representar a quantidade.

Na presença do cartão 6G, a Beatriz visualiza o 5 na disposição habitual, sem dar importância ao ponto que se encontra fora da disposição habitual do número 5.



B-5. [1ª, 2ª e 3ª atividade]

**Tabela 15**

*Beatriz - Subitizing para o número 7*

Criança	Numerosidade 7											
BEATRIZ	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s
	A			A	CE		A	CE	X	A	X	X

Na tabela 15, pode-se verificar que a Beatriz identifica os padrões com disposições retangulares com 7 pontos, justificando um dos lados ser maior, talvez pelo facto de reconhecer o 6 retangular e assim ter compreendido que mais um ponto de um dos lados faz 7. Como se pode verificar pelos extratos transcritos em baixo, a Beatriz dá o mesmo

tipo de justificação baseada na relação N+1, suportada pela disposição espacial, tanto para o padrão com uma cor como para o de duas cores.



B-7.

MJ-Como é que sabes que era 7?

B-Porque vi um mais pequenino e outro maior. [3ª atividade]

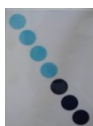


B-7.

MJ- Como é que sabes que eram 7?

B- Porque eu vi um mais em baixo e outro pequenino. [2ª atividade]

Na disposição linear, observa o padrão e através da perceção do total da quantidade afirma o número de pontos visualizados (“6”). Contudo, por vezes quando a visualização do cartão assim o permite (2ª atividade), faz contagem unitária dos pontos visualizados nos cartões. Fê-lo para os padrões 7B e 7C, embora não tenha tido tempo de fazer uma contagem correta. Daí que tivesse tido mais acertos na determinação do número através do *subitizing* nas disposições retangulares do que através da contagem.



B-1,2,3,4,5,6. 6 (*simboliza com os dedos 6*). [2ª atividade]

**Tabela 16**

***Beatriz - Percentagem de acerto de subitizing***

PERCENTAGEM DE ACERTOS - SUBITIZING																	
2			3			4			5			6			7		
s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s
100	100	100	100	100	100	42,8	66,6	40	50	60	50	66,6	60	50	A	50	50

A Beatriz é uma criança que, durante a 2ª atividade, recorre muitas vezes à contagem dos pontos para identificar o número de pontos presentes em padrões com 4 ou mais pontos, simbolizando com os dedos para representar quantidades e para fazer contagens.

Na presença dos dados recolhidos (tabela 16), pode-se afirmar que a Beatriz faz *subitizing* percetivo até ao 7 nas disposições habituais/retangulares, com uma e duas cores.





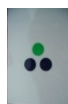

No entanto, nas restantes disposições faz *subitizing* percetivo claramente até ao 3, começando já a dar evidências de fazer *subitizing* em algumas disposições com 4, 5 ou 6 pontos, com uma ou duas cores.

### 4.3. Sandro

O Sandro é um menino com quatro anos e dois meses de idade. O Sandro já frequentou outros estabelecimentos de ensino, sendo o primeiro ano neste colégio. É uma criança muito faladora e participativa em todo o tipo de atividades; contudo, distrai-se com muita facilidade, perdendo o interesse e desistindo das atividades com facilidade. Na área da matemática, ainda faz algumas confusões a nível do domínio da sequência numérica, começando a ser capaz de fazer contagem verbal até 10. No entanto, apresenta o princípio da cardinalidade bem desenvolvido.

Tabela 17

*Sandro - Subitizing para os números 2 e 3*

Numerosida de 2 e 3 Criança																			
	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	
SANDRO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X

O Sandro, ao visualizar os cartões com 2 e 3 pontos (tabela17), respondeu corretamente, com rapidez e facilidade, fazendo assim *subitizing* percetivo para estes dois números.



S-2.

MJ- De certeza?

S- Sim.

MJ-Como é que sabes que eram 2?

S- Porque eu vi 2 (simboliza 2 com os dedos). [1ª atividade]

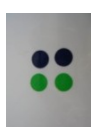
Tabela 18

Sandro - Subitizing para o número 4

Numerosidade 4 Criança															
	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s
SANDRO		C	X	X	X	X				C			A		

Numerosidade 4 Criança															
	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s
SANDRO				A				CE		C E					

Ao visualizar cartões com 4 pontos (tabela18), o Sandro apenas conseguiu identificar automaticamente os padrões nas disposições habituais. No entanto, ao longo das três atividades, fez a contagem dos pontos para alguns padrões (4A; 4D; 4H e 4I).



S-1,2,3,4. 4. [2ª atividade]

Tabela 19

Sandro - Subitizing para o número 5

Numerosidade 5 Criança																		
	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s			
SANDRO				A			A			A			A					

Numerosidade 5															
	Criança														
SANDRO	S	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s
	T														
	A			A						A					

Tabela 20

*Sandro - Subitizing para o número 6*

Numerosidade 6												
	Criança											
SANDRO	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s
							A					

Numerosidade 6												
	Criança											
SANDRO	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s
	CE			A								

Tabela 21

*Sandro - Subitizing para o número 7*

Numerosidade 7												
	Criança											
SANDRO	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s
	A			A			A			A		

O Sandro não identificou qualquer padrão apresentado com 5 (tabela 19) ou mais pontos (tabelas 20 e 21), em variadas disposições, admitindo não saber o número de pontos visualizados. No entanto, para padrões com 6 e 7 pontos, por vezes, diz um número a que atribui o valor de muitos.



S- Eu acho que são 10, 10 é muito. [3ª atividade]

**Tabela 22**

**Sandro - Percentagem de acerto de subitizing**

PERCENTAGEM DE ACERTOS - SUBITIZING																	
2			3			4			5			6			7		
s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s
100	100	100	66,6	100	100	16,6	12,5	20	0	0	0	0	0	0	A	0	0

Analisando a capacidade de reconhecimento automático dos diferentes padrões, posso verificar que o Sandro apenas consegue fazer *subitizing* perceptivo até ao número 3 (tabela 22). No entanto, nas disposições habituais já o faz até ao 4, mesmo no caso do padrão 4B, em que a configuração quadrada dos pontos se encontra numa posição oblíqua. Nas 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> atividades, em que dispôs um pouco mais de tempo para o fazer, para padrões com 4 pontos, recorreu por vezes à contagem. Esta, por sua vez, fez-se acompanhar da necessidade de se apoiar nos dedos, para simbolizar as quantidades visualizadas.

#### **4.4. Rui**

O Rui tem quatro anos e cinco meses. Este é o primeiro ano que frequenta um colégio, tendo estado nos anos anteriores em ambiente familiar. Este menino é tímido, mas na realização de atividades, gosta de participar e responder na sua vez, acabando por se envolver nas atividades e falando muito à vontade. Na área da matemática, apresenta um bom raciocínio, assim como um bom desenvolvimento do sentido de número. Reconhece a sequência numérica e recita-a verbalmente sem dificuldade até ao número 15. Escreve os números com facilidade e apresenta o princípio da cardinalidade e da ordinalidade bem desenvolvidos.

Tabela 23

Rui - *Subitizing para os números 2 e 3*

Numerosidade 2 e 3 Criança																			
	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	
RUI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

O Rui identifica sem qualquer dificuldade padrões com 2 e 3 pontos em diferentes disposições (tabela 23), fazendo assim *subitizing* perceptivo para estes números.

Tabela 24

Rui - *Subitizing para o número 4*

Numerosidade 4 Criança															
	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s
RUI	X	X	X	C E		X			X			X	A	X	X

Numerosidade 4 Criança															
	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s
RUI	X	X	X	A	X	X		X		C		X	C	X	X

Na visualização dos padrões com 4 pontos (tabela 24), nas 2ª e 3ª atividades (power point), o Rui faz *subitizing perceptivo*, independentemente da disposição e das cores, o que não aconteceu na 1ª atividade, tendo sido muito reduzido o acerto por *subitizing*, podendo aqui o fator “apresentação” ter influenciado o *subitizing*.



R-4.

MJ-Como é que sabes?

R-Porque eu vi.

MJ-Viste o quê?

R- Os pontinhos. [3ª atividade]

Em momento algum, o Rui justificou estratégias que o tenham facilitado a ver o número de pontos. No entanto, o facto de ter hesitado para o padrão 4F, em que primeiro diz 3 e só depois afirma ser 4, permite-nos conjecturar se porventura a disposição espacial do padrão o levou a mobilizar a relação de  $N+1$ , vendo 3 e mais 1, o que totaliza 4. Contudo, o Rui fez exatamente a mesma hesitação para o padrão 4B cuja configuração não suporta a decomposição  $3+1$ . Daí que provavelmente a hesitação se relaciona simplesmente com o tempo muito rápido de visualização do padrão (1s).



R- 3..4.  
 MJ- 3 ou 4?  
 R-4. [3ª atividade]



R- 3...4.  
 MJ- 3 ou 4?  
 R- 4. [3ª atividade]

Tabela 25

*Rui - Subitizing para o número 5*

Numerosidade 5 Criança																		
	S / T	2 s	1s	S / T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s
RUI	X	X	X	A	X	X	A		X	A		X	A	X	X	A		X

Numerosidade 5 Criança																		
	S / T	2 s	1s	S / T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s
RUI	A			A	X		X	X		X		X	A		X	C		X

Na visualização de padrões com 5 pontos (tabela 25), pode-se considerar que o Rui consegue fazer *subitizing* perceptivo nas diferentes disposições, independentemente do número de cores presente nos padrões, tendo apresentado mais dificuldade de acerto na atividade em que visualizava os padrões durante 2 segundos.

No padrão com 5 pontos na disposição habitual com uma só cor foi o único momento onde o Rui justificou o número visualizado com a respetiva configuração:



R- 5.

MJ-Como é que sabes que era o 5?

R-Porque estava uma bolinha no meio. [3ª atividade]

Tabela 26

*Rui - Subitizing para o número 6*

Criança RUI	Numerosidade 6											
	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s
		X	X	X	X	X	A			CE		

Criança RUI	Numerosidade 6											
	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s
				A		X				C		X

Nos padrões com 6 pontos (tabela 26), o Rui apenas faz *subitizing* perceptivo nas disposições habituais, tendo ainda reconhecido mais duas disposições: uma disposição circular composta por duas cores (6F) e uma outra disposição (6H) composta por duas disposições habituais (4 e 2), podendo estes serem os fatores que tenham facilitado a capacidade de fazer *subitizing*. No entanto, o Rui não faz qualquer alusão nem às cores nem às partes do padrão 6H.

Na disposição linear com duas cores recorre à contagem ou atribui um valor através da percepção da quantidade de muitos.







R-...9 (batia com o dedo na mesa como se estivesse a visualizar o cartão e a contar os pontos). [1ª atividade]

R- 9. [2ª atividade]

R-10. [3ª atividade]

Tabela 27

Rui - Subitizing para o número 7

Criança	Numerosidade 7											
												
RUI	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s
		A			A			A	X	X	A	X

Na visualização de padrões com 7 pontos (tabela 27), o Rui identificou a disposição retangular, com uma e duas cores.



R-7.

MJ-Como é que sabes que eram 7?

R- Porque eu vi.

MJ-Viste o quê?

R- Os pontinhos.

MJ-Quais pontinhos?

R-7. [3ª atividade]

Tabela 28

Rui - Percentagem de acerto de subitizing

PERCENTAGEM DE ACERTOS - SUBITIZING																	
2			3			4			5			6			7		
s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s
100	100	100	100	100	100	40	60	90	100	41,6	75	25	25	50	A	50	50

Ao longo das atividades, o Rui afirmava identificar os padrões apenas por visualizar os pontos, recorrendo muito poucas vezes à contagem.





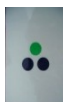

De acordo com a tabela 28, o Rui faz *subitizing* nas disposições não habituais até ao 5. No entanto faz *subitizing* percetivo nas disposições habituais com uma e duas cores até ao número 7.

#### 4.5. Tiago

O Tiago é um menino com quatro anos e seis meses de idade. Este menino já frequentou outro estabelecimento de ensino, sendo o primeiro ano neste colégio. É uma criança muito faladora e participativa, gosta de se envolver em todas as atividades propostas, assim como gosta de sugerir atividades ao grupo. Na área da matemática, apresenta um bom raciocínio, reconhece a sequência numérica e faz a contagem verbal até 12. Apresenta o princípio da cardinalidade e da ordinalidade bem desenvolvidos.

Tabela 29

*Tiago - Subitizing para os números 2 e 3*

Numerosidade 2 e 3 Criança																		
	S / T	2s	1s	S / T	2s	1s	S / T	2s	1s	S/ T	2s	1 s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1 s
TIAGO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

O Tiago faz *subitizing* percetivo sem dificuldades nos padrões com 2 e 3 pontos, em qualquer disposição (tabela 29).



T-2.

MJ-Como é que sabes que eram 2?

T- Porque eu vi 2 pontinhos. [1ª atividade

Tabela 30

*Tiago - Subitizing para o número 4*

Numerosidade 4															
	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s
Criança TIAGO	X	X	X	X	X	X		X		C	X	X	A	X	X

Numerosidade 4															
	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s
Criança TIAGO	X	X	X	A	C	X		C			C	X	C	C	X

Na visualização de padrões com 4 pontos (tabela 30), o Tiago faz *subitizing* perceptivo em diversas disposições com uma e duas cores. Na 1ª atividade (cartões sem temporizador), teve alguma dificuldade em identificar os 4 pontos nos cartões que apresentavam disposições não habituais.

Na presença de cartões com 4 pontos em disposições habituais, o Tiago justifica a sua resposta com a semelhança do padrão a um quadrado; no entanto, noutras disposições, também as assemelha a algo.



T- 4.

MJ- Como é que sabes que eram 4?

T- Porque eu já sei que o quadrado são 4. [1ª atividade]

T- 4.

MJ- Como é que sabes que era 4?

T- Porque nós contamos nas formas geométricas e nós sabemos.

[2ª atividade]



T- 4.

MJ- Tens a certeza?

T- Sim, eu vi 4 pontinhos. [1ª atividade]

T- 4.

MJ-Como é que sabes que eram 4?

T-Porque o quadrado tem 4 lados. [2ª atividade]



T-Parecia uma pistola.

MJ- Quantos pontos viste?

T...6. [1ª atividade]



T-Parecia uma coisa para puxar.

MJ- E quantos pontos eram?

T...5. [1ª atividade]

Tabela 31

Tiago - Subitizing para o número 5

Numerosidade 5 Criança																			
	S / T	2 s	1s	S / T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s	
TIAGO	C	X	X	A	X	X	A	C	E	A	C		A	C	E	A	C	C	E

Numerosidade 5 Criança																			
	S / T	2 s	1s	S / T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s	S/ T	2 s	1 s	
TIAGO	A		X	A	C	X					C		A	C		C	C	C	E

O Tiago, perante padrões com 5 pontos (tabela 31), faz *subitizing* perceptivo nas disposições habituais com uma e duas cores.

Nas restantes disposições com 5 pontos, o Tiago, na 2ª atividade, que tem uma visualização do padrão de 2 segundos, faz maioritariamente contagem dos pontos. Na 3ª atividade, onde o tempo de visualização do padrão de pontos é mais reduzido (1segundo), o Tiago já responde, por vezes, dando um valor total da quantidade apenas através da perceção, como aconteceu para os padrões 5G e 5H. No entanto, também na 3ª atividade, o Tiago usa a contagem, não durante o segundo de visualização, mas sim após a visualização, contando as pintas imaginárias no padrão reproduzido mentalmente, como aconteceu com os padrões 5F e 5L, em que contou baixinho, apontando com o dedo como se estivesse a ver os pontos, e verbalizando depois “4”.

**Tabela 32**

*Tiago - Subitizing para o número 6*

Numerosidade 6 Criança												
	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s
TIAGO	C	CE		C	CE		A	C	X	C	C	X

Numerosidade 6 Criança												
	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s
TIAGO		C	X	A	CE	C	C	C		CE	CE	

Nas 1ª e 2ª atividades, para os padrões com 6 pontos (tabela 32), o Tiago faz a contagem dos pontos visualizados.

Na 3ª atividade, responde tendo em conta o seu julgamento da quantidade total, feito através da perceção, determinando o respetivo número, umas vezes corretamente e outras vezes incorretamente. Na visualização de padrões com 6 pontos, o Tiago só determina corretamente o número nas disposições lineares, com uma e duas cores (padrões 6C e 6D) e no padrão 6E. Nestes 3 padrões, o Tiago conta corretamente as pintas na 2ª atividade, em que a visualização foi de 2 segundos, sendo que na 3ª atividade, verbaliza de modo rápido “6”.

Esta associação entre o número determinado na 2ª atividade pela contagem e o número verbalizado na 3ª atividade também se verifica para os padrões 6A e 6B, com disposições habituais retangulares, em que o Tiago conta 5 pintas na 2ª atividade e verbaliza de modo rápido “5” na 3ª atividade. Esta associação leva a supor que o Tiago poderá ter memorizado o padrão e respetivo cardinal obtido por contagem, mobilizando esse facto na 3ª atividade com um menor tempo de visualização do padrão, tanto mais que tende a atribuir um significado contextual a cada um dos padrões de pontos, o que poderá facilitar a memorização dos diferentes padrões que perdem, assim, parte da sua abstração. Com efeito, ao visualizar os padrões, o Tiago recorre à semelhança dos mesmos com algo que conheça.



T-Parecia outra vez uma letra.  
 MJ- E quantos pontos eram?  
 T-5. [1ª atividade]

T- 1,2,3,...6. [2ª atividade]

T- 6

MJ-Como é que sabes?

T-Porque no fim eu vi 6. [3ª atividade]



T- Parece um foguetão mas é com pontinhos. 1,2,3,4,5,6. 6.  
 [2ª atividade]

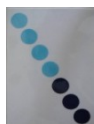
Tabela 33

*Tiago - Subitizing para o número 7*

Criança	Numerosidade 7											
TIAGO	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s
	A			A	CE		A		X	A	CE	

Na visualização de padrões com 7 pontos (tabela 33), o Tiago só identificou acertadamente uma disposição retangular (7C), na 3ª atividade.

O Tiago fez contagem, na 2ª atividade, nos padrões 7B e 7C. Nas disposições lineares (padrões 7A e 7B), na 3ª atividade, responde atribuindo um valor à quantidade observada. Provavelmente, para o Tiago o número 41 tem o significado de muitos:



T-1,2,3,4,5,6. 6. [2ª atividade]

T- 41. [3ª atividade]

**Tabela 34**

***Tiago - Percentagem de acerto de subitizing***

PERCENTAGEM DE ACERTOS – SUBITIZING																	
2			3			4			5			6			7		
s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s
100	100	100	100	100	100	50	100	80	0	50	40	0	C	42,8	A	0	25

Ao longo das 3 atividades, mas com maior incidência na 2ª atividade, onde o tempo de visualização do cartão era de 2 segundos, o Tiago recorreu muitas vezes à contagem, para padrões com 4 ou mais pontos, recorrendo também muitas vezes à associação do padrão a algo contextual que conhece.

De acordo com a tabela 34, o Tiago faz *subitizing* percetivo até ao número 4. Para o número 5, faz *subitizing* percetivo apenas nas disposições habituais.







## 4.6. Cláudia

A Cláudia é uma menina com quatro anos e oito meses de idade. Esta menina entrou no presente ano letivo para este colégio, tendo estado anteriormente em ambiente familiar. Esta criança é muito faladora e participativa nas atividades propostas. Na área da matemática, apresenta um bom raciocínio e um bom desenvolvimento do sentido de

número. Reconhece a sequência numérica e faz a contagem verbal até 18. Apresenta o princípio da cardinalidade e da ordinalidade bem desenvolvidos.

Tabela 35






*Cláudia - Subitizing para os números 2 e 3*






Numerosidade 2 e 3 Criança																			
	S / T	2s	1 s	S / T	2s	1 s	S / T	2s	1s	S/ T	2s	1 s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1 s	
CLÁUDIA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

A Cláudia faz *subitizing* para os números 2 e 3 sem qualquer dificuldade (tabela 35), independentemente da disposição e do número de cores.

Tabela 36

*Cláudia - Subitizing para o número 4*

Numerosidade 4 Criança															
	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s
CLÁUDIA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	A	X	X

Numerosidade 4 Criança															
	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1s	S/ T	2s	1 s
CLÁUDIA	C	X	X	A	C	C		C		X	C E	X	X	C	

A Cláudia, para os padrões com 4 pontos (tabela 36), faz *subitizing* conceptual, nas disposições lineares com uma cor e com duas cores, onde afirma que uma parte com outra parte dá o total.



C- 2 mais 2. 4. [3ª atividade]



C- 4.

MJ-Como é que sabes que eram 4?

C- Porque estavam 2 verdes e 2 vermelhos.

MJ-Então e 2 verdes e 2 vermelhos dá quanto?

C-4. [1ª atividade]

Também faz o mesmo tipo de *subitizing* nas restantes disposições com duas cores, onde justifica a sua resposta afirmando que o total resulta da decomposição das partes.



C-4.

MJ-Como é que sabes?

C- Porque estavam 2 azuis e mais 2 verdes. [2ª atividade]



C-4.

MJ-Como é que sabes que eram 4?

C- Porque estavam só pontinhos cá fora. [1ª atividade]

C-2 mais 2 dá 4. [2ª atividade]

C- 4. [3ª atividade]

Deste modo, demonstra ser capaz de compreender que um padrão é composto por duas partes que juntas dão o total, dando assim evidências de ser capaz de fazer *subitizing* conceptual. Fê-lo para os padrões: 4A; 4B; 4C; 4D e 4E.

No padrão 4H, com 4 pontos de duas cores, a Cláudia apenas viu as partes mas não as relacionou.



C- Era 1 azul e 3 verdes.

MJ-Então e 1 azul e 3 verdes são quantos?

C- 4 (contou pelos dedos). [3ª atividade]

Perante o padrão 4F, a Cláudia hesita na resposta corrigindo de imediato, dando a resposta correta. A sua resposta parece indicar que viu a semelhança com a disposição habitual dos 5 pontos, conforme se encontram no dado, retificando ao verificar que falta um ponto relativamente à disposição familiar:



C- 5, não 4. [2ª atividade]

Nos restantes padrões com 4 pontos, durante a 2ª atividade, a Cláudia, por vezes, recorreu à contagem do número de pontos presentes nos cartões, uma vez que o tempo de visualização assim o permitiu.

Tabela 37

Cláudia - Subitizing para o número 5

Numerosidade 5																																				
	Criança						Criança						Criança						Criança						Criança											
CLÁUDIA	S	2	1s	S	2	1s	S	2	1	S/T	2	1	S/T	2	1	S/T	2	1	S/T	2	1	S/T	2	1	S/T	2	1									
	/	s		/	s		/	s	s	/	s	s	/	s	s	/	s	s	/	s	s	/	s	s	/	s	s									
	X	X	X	A	X	X	A	C		A			A	X	X	A	X	X	A	C																

Numerosidade 5																																				
	Criança						Criança						Criança						Criança						Criança											
CLÁUDIA	S	2s	1s	S	2	1s	S	2	1	S/T	2	1	S/T	2	1	S/T	2	1	S/T	2	1	S/T	2	1	S/T	2	1									
	/	s		/	s		/	s	s	/	s	s	/	s	s	/	s	s	/	s	s	/	s	s	/	s	s									
	A	C	C	A	C					X	C		A	X	X				C																	

Nos padrões com 5 pontos (tabela 37), a Cláudia faz *subitizing* conceptual para a disposição habitual, com duas cores, ao afirmar que o total é composto por duas partes.



C-5. Eram 2 pretos e 3 vermelhos. [2ª atividade]

Para a disposição habitual com uma só cor, a Cláudia já não decompõe o padrão, justificando o número com o ponto central:



C-5.

MJ-Como é que sabes que eram 5?

C- Porque estava 1 no meio. [1ª atividade]

Para o padrão 5K, esta menina faz primeiro a decomposição do padrão para responder ao número total de pontos visualizados.



C-3 mais 2 dão 5 também.

MJ-De certeza?

C-Sim porque tinha 3 verdes e 2 vermelhos. [2ª atividade]

Contudo, isto nem sempre acontece, na presença de padrões com uma ou duas cores, onde a Cláudia, por vezes, apenas decompõe, vendo só as partes que constituem o padrão, verbalizando apenas essa decomposição sem as relacionar, respondendo só ao total quando questionada.



C-3 mais 2.

MJ- E 3 mais 2 são quanto?

C-5. [3ª atividade]



C- São 2 azuis e 3 verdes.

MJ-São quantos?

C-5. [2ª atividade]

C- Eram 2 azuis e 3 verdes.

MJ-E isso dá quanto?

C-6. [3ª atividade]



C- 3 mais 2.

MJ- E 3 mais 2 dá quanto?

C- (Simbolizou com os dedos dando indícios de contagem) 5.

[2ª atividade]

Nestas situações, considere que a Cláudia não fez *subitizing*, pois focou-se primordialmente nas partes, sem atender simultaneamente ao seu composto.

Tabela 38

Cláudia - *Subitizing* para o número 6

Numerosidade 6												
	Criança											
CLÁUDIA	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s
	X	CE	X	X	CE	C	A	X	X		X	X

Numerosidade 6												
	Criança											
CLÁUDIA	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s
	X	X	X	A					CE	X		

Ao visualizar padrões com 6 pontos (tabela 38), a Cláudia recorre à decomposição das disposições com uma e duas cores para dar resposta ao número de pontos visualizados, fazendo assim *subitizing* conceptual para as disposições lineares com uma e duas cores.



C-3 mais 3 são 6. [2ª atividade]



C-3 mais 3 (Simbolizou com os dedos) 6. [2ª atividade]

Na disposição 6F a Cláudia afirma ser 5, errando no total, mas quando questionada justifica decompondo o padrão corretamente, tendo falhado na soma das partes, necessitando ainda de recorrer à contagem, com o apoio dos dedos, para calcular o total.



C-5.

MJ- Como é que sabes que era 5? Viste o quê?

C-3 mais 3.

MJ- Viste 3 mais 3. 3 quê?

C-Dá 5.

MJ- 3 mais 3 dá 5? Conta lá.

... (contou pelos dedos)

C-6. [2ª atividade]

C-3 mais 3. 5. [3ª atividade]

Nas disposições 6A e 6B, a Cláudia faz *subitizing percetivo*, dando indícios na disposição 6B de tentar decompor o padrão.



C-6.

MJ-Como é que sabes que eram 6?

C- Porque estavam lá 6 pontos. [1ª atividade]



C- 6.

MJ- Como é que sabes que eram 6?

C- Porque vi 6.

...

C- Eram uns pretos e outros azuis. [1ª atividade]

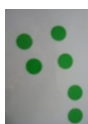
C- 2 e mais 2, como é que era? Pera 2 e mais 2 são 5 (simbolizou e contou pelos dedos). [2ª atividade]

C- 2 mais 2 e mais 2, (contou pelos dedos) são 6. [3ª atividade]

Para este padrão (6B), na 1ª atividade, não chegou a quantificar as diferentes partes coloridas e na 3ª atividade decompôs por linhas, apesar das cores sugerirem uma decomposição por colunas, usando depois o processo de contagem para determinar a soma 2+2+2.

Para o padrão 6E, faz *subitizing* perceptivo nas 1ª e 3ª atividades, dando evidência de *subitizing* conceptual na 2ª atividade em que verbaliza primeiro a decomposição e de imediato, o seu total, tal como tinha feito para as disposições lineares: “Eram 3 mais 3, são 6.”

Ao longo das 3 atividades e nas diversas disposições com 6 pontos, a Cláudia por diversas vezes visualizou as partes sem as relacionar; no entanto, quando questionada sobre o total dessas mesmas partes, por vezes recorreu à contagem, com o apoio dos dedos.



C- Eram 2 mais 2 e mais 2.





MJ-Então eram quantos?

C-1,2,3,4. Eram 4. [2ª atividade]

Assim, a Cláudia decompõe o padrão 6H em grupos de dois pontos mas ao contar, já sem ver o cartão, parece esquecer duas das pintas.

Tabela 39

Cláudia - *Subitizing para o número 7*

Numerosidade 7												
	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s	S/T	2s	1s
CLÁUDIA	A			A			A			A	C	

A Cláudia não identificou o número total em padrões de 7 pontos (tabela 39), verbalizando ou simbolizando com os dedos números maiores que 7 (8 e 10) a que atribui um valor de muitos.



C- São todos verdes.

MJ- E são quantos?

C- (*Simbolizou 10 com os dedos*). [3ª atividade]



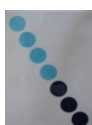
C- Tinha outro em baixo e o outro não tinha ao lado.

...

C- Eram muitos, deviam ser estes (*simbolizou 10 com os dedos*).

[2ª atividade]

Perante o padrão 7B de duas cores, a Cláudia tentou decompor o mesmo com a ajuda das cores. Na 1ª atividade, quando questionada do total necessitou de recorrer à contagem, assumindo que teria visto 5 pontos de cada cor:



C- Este tinha mais 5 e mais 5.

MJ- Então eram quantos?

C- 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 (*simbolizou e contou pelos dedos*). [1ª atividade]

C- 3 azuis-escuros e 3 azuis-claros.

MJ- E isso dá quanto?

C- 6. [3ª atividade]

Na 3ª atividade, a Cláudia mostra ter percecionado 3 pontos de cada cor, determinando o total apenas depois de ser questionada nesse sentido.

**Tabela 40**

*Cláudia - Percentagem de acerto de subitizing*











PERCENTAGEM DE ACERTOS - SUBITIZING																	
2			3			4			5			6			7		
s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s
100	100	100	100	100	100	85,7	100	77,7	50	66,6	36,3	66,6	50	66,6	A	0	0

Ao longo das atividades, a Cláudia foi demonstrando fazer *subitizing* para o número 6 (tabela 40), demonstrando ainda a sua relação com os números, evidenciando uma tendência para decompor os padrões, independentemente do número de cores presente em cada padrão. Mesmo em padrões que apresentavam apenas uma cor, a Cláudia decompô-los, tal como aconteceu com os padrões: 4C; 5J; 6C, nos quais decompôs e acertou no resultado, tendo ainda feito a decomposição para os padrões: 5C; 6A e 6H, tendo dado indícios de contagem ao responder o total de pontos visualizados. Através da decomposição, com ou sem o meu questionamento, a Cláudia revelou conseguir determinar as somas representativas do 4 (2+2), do 5 (3+2) e do 6 (3+3), embora por vezes necessitasse de recorrer à contagem, usando os dedos como suporte e simbolização.

A Cláudia demonstrou ser capaz de fazer *subitizing* conceptual para o número 4 e para algumas disposições lineares, retangulares e circulares com 5 e 6 pontos (tabela 41).

**Tabela 41**

*Cláudia - Padrões onde deu evidências de fazer subitizing conceptual*

4 <sup>a</sup>	4B	4C	4D	4E
				
5F	5K	6C	6D	6E
				

## 4.7. Análise Global

**Tabela 42**

*Análise global - Percentagem de acerto de subitizing*

	2			3			4			5			6			7		
	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s	s/t	2s	1s
Matilde	100	100	100	100	100	100	75	100	90	50	72,7	50	100	85,7	75	A	50	75
Beatriz	100	100	100	100	100	100	42,8	66,6	40	50	60	50	66,6	60	50	A	50	50
Sandro	100	100	100	66,6	100	100	16,6	12,5	20	0	0	0	0	0	0	A	0	0
Rui	100	100	100	100	100	100	40	60	90	100	41,6	75	25	25	50	A	50	50
Tiago	100	100	100	100	100	100	50	100	80	0	50	40	0	C	42,8	A	0	25
Cláudia	100	100	100	100	100	100	85,7	100	77,7	50	66,6	36,3	66,6	50	66,6	A	0	0

Ao fazer a análise individual da capacidade de *subitizing* de cada uma das crianças referidas, ao longo das 3 atividades, pode constatar que as respostas das crianças oscilam com o tipo de apresentação dos padrões, verificando que estas têm mais facilidade em visualizar e identificar o número de pontos quanto maior for o tamanho da imagem dos mesmos, tendo as crianças obtido, maioritariamente, melhores resultados ao visualizarem os pontos num ecrã de computador, tal como se pode verificar na tabela 42.

**Tabela 43**

*Médias de percentagem de acerto de subitizing*

	2	3	4	5	6	7
Matilde	100	100	88,3	57,5	86,9	62,5
Beatriz	100	100	49,8	53,3	58,8	50
Sandro	100	88,8	16,3	0	0	0
Rui	100	100	63,3	72,2	33,3	50
Tiago	100	100	76,6	30	14,2	12,5
Cláudia	100	100	87,8	50,9	61	0
<b>Média:</b>	100	98,1	63,6	43,9	42,3	29,1

Tendo em conta as médias das percentagens de acertos na capacidade de fazer *subitizing*, observadas na tabela 43, posso afirmar que a totalidade destas crianças, de quatro anos, faz *subitizing* até ao número 3. A Matilde, o Rui, o Tiago e a Cláudia fazem *subitizing* até ao número 4, sendo já capazes de fazer *subitizing* em determinadas disposições para o número 5 e 6. No entanto a Matilde e a Cláudia dão claras evidências de fazerem *subitizing* conceptual até ao número 6, em disposições lineares e retangulares ou com padrões de duas cores, ao serem capazes de justificar o resultado visualizado através da decomposição do padrão.

## CAPÍTULO 5

### CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

#### 5.1. Conclusões do estudo

O presente estudo teve como objetivo orientador compreender como se processa a capacidade de *subitizing* em crianças de 4 anos, tendo sido assumido o *subitizing* como a capacidade de reconhecer com precisão o número de objetos num conjunto sem recorrer à contagem (Castro & Rodrigues, 2008a; Starkey & Cooper, 1995; Moreira & Oliveira, 2003). Deste modo, para ir de encontro a este objetivo, tentou-se dar resposta às seguintes questões de investigação: -Até que numerosidade conseguem as crianças fazer *subitizing*?; - Que tipos de *subitizing* fazem as crianças?; -Como se relaciona (ou não) o *subitizing* com a contagem?; - De que modo o *subitizing* contribui para a estruturação numérica?; - De que forma é que o padrão figurativo influencia a capacidade de *subitizing*?

O presente capítulo encontra-se organizado pelas questões do estudo, seguindo-se a apresentação de algumas limitações ao estudo, e terminando com uma breve reflexão pessoal acerca do desenvolvimento deste estudo.

#### **Até que numerosidade conseguem as crianças fazer *subitizing*?**

Ao longo do estudo, feito com seis crianças de 4 anos, verificou-se que todas fazem *subitizing* até ao número 3, sendo que quatro das seis crianças conseguem fazer *subitizing* até ao número 4, começando a ser capazes de fazer *subitizing* para os números 5, 6 e 7 em determinadas disposições. Estes resultados vão, em parte, de encontro aos resultados apresentados numa investigação feita por Starkey e Cooper (1995), onde se verificou que as crianças de quatro e cinco anos conseguem fazer *subitizing* de 1 até 5. No entanto, as crianças participantes neste estudo parecem alcançar numerosidades superiores através de *subitizing*.

### **Que tipos de *subitizing* fazem as crianças?**

Ao longo de todo o estudo foi notória a capacidade das crianças em fazerem *subitizing* perceptivo, ao responderem subitamente o número de pontos visualizados, nos diferentes padrões. Das seis crianças, apenas duas, a Matilde e a Cláudia, demonstraram claras evidências de *subitizing* conceptual, ao justificar o número visualizado referindo as partes que o constituem, sendo, portanto, indicador de reconhecimento de um padrão numérico como um todo e simultaneamente como um composto de partes (Clements, 1999): “São 5. (...) Porque eu vi 2 azuis e 3 verdes”; “Eram 3 vermelhos e mais 3 vermelhos, eram 6”. Também estes resultados convergem com o referido por Clements (1999) de que a maioria das crianças do pré-escolar não faz *subitizing* conceptual.

### **Como se relaciona (ou não) o *subitizing* com a contagem?**

Ao longo das três atividades, as crianças recorreram várias vezes à contagem de pontos, sempre que o tempo de visualização do padrão assim o permitiu (1ª e 2ª atividades), pois segundo Starkey e Cooper (1995), o *subitizing* é um processo mais rápido do que a contagem para dizer o número de pontos visualizados, devendo por isso os padrões de pontos apresentados serem expostos por um período curto, de modo a impedir a contagem verbal. Todas as crianças participantes no estudo dominam o princípio de cardinalidade, compreendendo que o último número contado corresponde ao total de pontos. Utilizaram a contagem ao quererem identificar o número de pontos visualizados. Algumas das crianças recorreram à contagem de um modo mais intensivo (Beatriz, Tiago e Cláudia) enquanto outras utilizaram este processo apenas pontualmente (a Matilde usou duas vezes, o Sandro usou seis vezes e o Rui, seis vezes). As crianças, ao visualizarem o padrão demonstravam, por vezes, recorrer à memória visual para fazer a contagem dos pontos que constituíam o padrão, necessitando de se apoiar na simbologia dos dedos e assim fazer a contagem da quantidade. Este comportamento das crianças é compreensível, pois segundo Buys (2001), as crianças relacionam-se com quantidades imaginárias, sendo nestas situações que a criança sente necessidade de representar as quantidades simbolicamente, utilizando os dedos para representar pequenas quantidades. Outras vezes, apontavam para a mesa, contando as pintas imaginárias ou contavam baixinho, como se estivessem a visualizar o padrão.

Assim, a contagem tanto se processou durante o tempo de visualização, quando o tempo de apresentação o permitia (1ª e 2ª atividade), como posteriormente à exposição, por recurso à memória visual.

Existiu uma maior frequência de contagens para padrões de cinco ou mais pontos, tendo ainda algumas crianças recorrido a este método para padrões com quatro pontos. Para os números até 3, inclusive, utilizaram o *subitizing* para determinar o número.

Não parece existir relação entre o recurso à contagem e o desenvolvimento da capacidade de *subitizing*, nomeadamente o *subitizing* conceptual. Assim, Matilde e Cláudia, as duas crianças que evidenciam *subitizing* conceptual têm desempenhos distintos no que se refere à contagem: a Matilde pouco usa a contagem e a Cláudia usa frequentemente este processo.

Ao longo do estudo, uma criança (a Cláudia), para padrões de numerosidade de 4 a 6, por vezes, decompõe o padrão, fazendo *subitizing* perceptivo das partes, onde afirma “era 1 azul e 3 verdes”, “são 3 mais 2”; “2 mais 2 e mais 2”; contudo, para dizer a quantidade total, recorre à contagem. Deste modo, a Cláudia faz *subitizing* perceptivo, desempenhando esta capacidade o papel de *unitizing*, já que as partes são vistas como unidades singulares (Clements, 1999; Sarama & Clements, 2009), seguido da contagem para chegar à quantidade de pontos visualizados no padrão, aplicando assim o princípio da cardinalidade. A Cláudia foi a única criança que estabeleceu relação entre a contagem e o *subitizing*. As restantes crianças, para cada uma das situações apresentadas, ou usaram a contagem ou o *subitizing*, sendo que o Sandro referiu não saber para muitos dos padrões, não usando nenhum destes processos.

Parece que a relação que a Cláudia estabelece entre o *subitizing* perceptivo e a contagem desempenha um papel importante no desenvolvimento do *subitizing* conceptual. Assim, para determinadas decomposições dos números, como por exemplo, 3+3, ou 2+2, a Cláudia revela conhecer os números correspondentes a essas somas, fazendo *subitizing* conceptual para as situações em que decompõe o padrão nas somas conhecidas: “4. (...) 2 mais 2 dá 4”; “3 mais 3 são 6”. Quando decompõe o padrão em 1+3, ou em 2+2+2, não conhece essas somas, precisando de proceder à contagem para determinar o cardinal dos padrões numéricos. Este resultado sugere que o desenvolvimento deste processo de aliar o *subitizing* perceptivo à contagem leva a dominar, mais tarde, estas somas e a

dispensar a contagem, evoluindo para o *subitizing* conceptual. Curiosamente, no caso da decomposição do 5 em 3+2, a Cláudia tanto usa um processo como outro. Tanto usa o *subitizing* perceptivo seguido de contagem — “3 mais 2. (...) (*Simbolizou com os dedos dando indícios de contagem*) 5” — como o *subitizing* conceptual – “3 mais 2 dão 5 também”. Este resultado parece reforçar a ideia de a Cláudia se encontrar em fase de construção da soma 3+2 como sendo 5 e de a contagem ter assumido um papel promotor do *subitizing* conceptual. Usa estes dois processos na 2ª atividade, sendo que o padrão em que usou a contagem surgiu no computador antes do padrão em que evidenciou *subitizing* conceptual, revelando saber “3 mais 2 dão 5 também”, quando momentos antes tinha precisado de contar para determinar a soma 3+2. A Cláudia, para numerosidades até 6, conseguiu fazer *subitizing* conceptual, visualizando as partes e conseguindo simultaneamente dizer qual o cardinal total e o cardinal de cada uma das partes. Para isto, necessitou de ter um bom desenvolvimento do sentido do número e das relações existentes entre os números, parecendo confirmar o referido por Clements (1999) de que as crianças utilizam habilidades de contagem e padronização para desenvolver o *subitizing* conceptual.

Para Wynn (citado por Sarama & Clements, 2009), crianças de 4 anos identificam por *subitizing* todos os números que conseguem contar, percebendo-se implicitamente que assumiria que as crianças desta idade contariam até 4 ou 5. No caso do presente estudo, as crianças conseguem contar até numerosidades superiores à da numerosidade com que fazem o *subitizing*. Tal como sustentado por Sarama e Clements (2009), as investigações em ambiente natural mostram que crianças desta faixa etária revelam capacidades numéricas, incluindo, a de contagem, mais desenvolvidas do que a referida por aquele autor, devido às interações sociais que estimulam a aprendizagem do número.

Os resultados da presente investigação apoiam a ideia de o *subitizing* ser distinto da contagem, sendo completamente diferente o desempenho das crianças na contagem e no *subitizing* (Pepper & Hunting, citados por Clements & Sarama, 2009). As crianças participantes no estudo dominam ambos os processos e por isso, a questão controversa entre os investigadores, sobre que processo é que se desenvolve em primeiro lugar, não se colocou. Atendendo ao estudo de Starkey e Cooper (1995), o *subitizing* perceptivo

surge antes do domínio do princípio da cardinalidade associado à contagem. O desempenho da Cláudia aponta para o papel da contagem no desenvolvimento do *subitizing* conceptual e para a existência de uma relação entre um processo e outro. No entanto, não foi observada qualquer relação entre os dois processos no desempenho das restantes crianças.

### **De que modo o *subitizing* contribui para a estruturação numérica?**

De acordo com von Glasersfeld (1982), a criança associa os padrões figurativos à palavra-número e não ao número de unidades de percepção que compõem o padrão. Considera que os padrões figurativos que levam ao *subitizing* são encarados como totalidades figurativas e não como uma composição de unidades. O padrão é visto como uma configuração global e não como um conjunto de itens contáveis.

Segundo von Glasersfeld (1982), a criança associa os padrões figurativos às palavras-número, encarando-os como totalidades figurativas e não como composições de unidades. Esta perspetiva encara a capacidade de *subitizing* como um processo unicamente perceptivo, sem ligação ao sentido de número. Os resultados do presente estudo apontam para o facto de, no *subitizing* perceptivo, as crianças verem o padrão como uma configuração global e não como um conjunto de itens contáveis, já que as crianças foram visualizando os padrões como um todo, indicando o número total de pontos visualizados em cada padrão. No entanto, o número indicado era mais do que uma palavra-número, possuindo, para as crianças, um significado quantitativo, e não meramente uma referência a itens de percepção.

As crianças, ao visualizarem os padrões com diferentes disposições, foram-se familiarizando e identificando os mesmos, começando assim a relacioná-los, mentalmente, uns com os outros, sendo capazes de decompor um padrão em diferentes partes, como por exemplo: “eu vi 2 vermelhos e 2 azuis” (padrão 4B); “eu vi 3 e 3 são 6” (padrão 6A); “eu vi 5 e mais 1” (padrão 6G); “Eram 2 mais 2 e mais 2” ou “Estes eram 4 e aqueles eram 2” (padrão 6H). Os padrões foram quase sempre decompostos em duas partes; a Cláudia foi a única criança que usou a decomposição em três partes, necessitando, neste caso, de proceder à contagem para determinar o número de pontos. De acordo com Treffers (2001) e Van de Walle (2009), quanto maior for o número de

relações mentais entre os números, melhor é o sentido do número, uma vez que este é aprendido em relação com os outros números.

As crianças, ao começarem a visualizar as partes que constituem os padrões, começam a ser capazes de desenvolver a capacidade de *subitizing* conceptual. Segundo Clements (1999), esta capacidade de *subitizing* conceptual é fundamental para estabelecer relações numéricas, uma vez que as crianças tendem a ver as somas como números e a compreender as relações parte-todo. Por exemplo, 3 e 3 são duas partes mas ao mesmo tempo constituem um todo uno, o 6: o 6 é visto como um todo mas também como um composto de dois grupos de 3. Assim, este tipo de *subitizing* fornece uma base inicial para desenvolver o raciocínio envolvido na adição e na subtração.

O facto de a totalidade das crianças participantes fazerem *subitizing* perceptivo até 3 e de apenas duas evidenciarem *subitizing* conceptual converge com o afirmado por Clements e Sarama (2009) de que a criança começa por fazer o *subitizing* perceptivo, evoluindo posteriormente para o *subitizing* conceptual, ao ser capaz de visualizar as partes que constituem o padrão através do *subitizing* perceptivo e de as compor como unidades de unidades. Assim, o *subitizing* conceptual desempenha um papel relevante ao nível da estruturação numérica, ao ver-se o número organizado num composto de duas partes.

### **De que forma é que o padrão figurativo influencia a capacidade de *subitizing*?**

Ao longo do estudo, verificou-se grande facilidade das crianças em determinados padrões, tendo-se apurado que as disposições habituais são os padrões onde as crianças identificam mais facilmente a numerosidade. Verificou-se que, entre as seis crianças, perante padrões com disposições habituais, quatro fazem *subitizing* até ao número 6, uma faz até ao número 5 e a outra criança faz apenas para o número 4. De acordo com Castro e Rodrigues (2008b), as crianças, ao habituarem-se às diferentes disposições, vão começar a associá-las cada vez com mais facilidade, melhorando as relações mentais entre os números e começando a ter perceção de valores pequenos sem proceder à contagem. Isto comprova-se, tendo em conta que as crianças do estudo estão habituadas a este tipo de padrões, uma vez que os mesmos estão presentes diariamente no dia-a-dia das crianças, através dos jogos (dominó e dados).

Verificou-se que para as numerosidades 2 e 3, não importa o padrão visualizado, sendo que as crianças têm facilidade em identificar o número de pontos observados nas diferentes disposições. Para os padrões com 4 pontos, para três das crianças (Matilde, Rui e Tiago), a disposição parece não influenciar a sua capacidade de *subitizing*. Para duas das crianças, Beatriz e Sandro, a disposição afeta esta capacidade, tendo evidenciado maior facilidade com as disposições habituais. No entanto, a posição da configuração habitual das 4 pintas não altera a facilidade de *subitizing*, isto é, as seis crianças têm um desempenho semelhante tanto para o padrão 4A (posição habitual) como para o padrão 4B (posição oblíqua). No caso da Cláudia, apesar de aparentemente pouco importar o padrão visualizado, ela procede à contagem no caso dos padrões 4G e 4H. Assim, o desempenho de quatro das crianças participantes corrobora o referido por Clements (1999) e Sarama e Clements (2009) de que para as numerosidades 4 ou menos de 4, não importa a disposição do padrão visualizado, para as crianças entre os 2 e os 4 anos.

No entanto, ao visualizarem um padrão com uma numerosidade superior a 4, existem fatores que influenciam a capacidade das crianças fazerem *subitizing*. Quanto à disposição, as crianças do estudo identificam essas numerosidades com mais facilidade para disposições retangulares, seguindo-se as disposições lineares, circulares e estruturadas espacialmente em dois grupos. Tal contraria os estudos referidos por Clements (1999) e Sarama e Clements (2009), segundo os quais as disposições lineares são mais fáceis do que as retangulares para crianças entre os 2 e os 4 anos e que para crianças mais velhas (do 1.º ao 3.º Ciclo) é que as disposições retangulares são mais fáceis de reconhecer, seguindo-se as disposições lineares e depois as circulares. Assim, cinco das crianças participantes (o Sandro não fez *subitizing* para padrões com mais do que 4 pontos) parecem ter mais facilidade nas disposições indicadas pelos autores para crianças mais velhas. Estes autores justificam aquela diferença relativa à disposição mais fácil por muitas das crianças no pré-escolar ainda não fazerem *subitizing* conceptual, e por isso, não conseguem fazer a decomposição, tornando-se mais difícil o reconhecimento de padrões em disposições não lineares. Confrontando com este estudo, não foram apenas as duas crianças que conseguem fazer *subitizing* conceptual que mostraram mais facilidade nas disposições retangulares; as outras três crianças

também deram evidências disso. Quanto ao fator cor, perante padrões com duas cores, a Matilde e a Cláudia começaram a identificar a numerosidade dos padrões, através de *subitizing* conceptual, justificando o total através da decomposição do mesmo, e utilizando as cores para dividir o padrão, como se pode observar no padrão 4J “4 (...) Porque eu vi 2 verdes e 2 azuis” ou no padrão 6F “6 (...) Porque eu vi 3 bolinhas verdes e 3 vermelhas”. Deste modo, e de acordo com Castro e Rodrigues (2008b), os padrões com duas cores permitem a construção de relações das partes para formarem o todo, uma vez que as cores influenciam a capacidade de fazer *subitizing* conceptual, no sentido em que a criança vê com mais facilidade as partes que compõem o padrão. Contudo, ao longo das atividades, esta capacidade foi utilizada pelas duas crianças (Matilde e Cláudia) também para padrões com uma cor e com disposições lineares e retangulares, como podemos observar no padrão retangular 6A “6 (...) -Porque eu vi 3 verdes e 3 verdes” (tendo sido a disposição retangular a facilitar a decomposição) ou no padrão linear 6C “3 mais 3 são 6”, lembrando que de acordo com Clements (1999) e Vale e Pimentel (2011), são as disposições em que as crianças mais facilmente identificam os padrões. Para as outras três crianças que apenas fizeram *subitizing* perceptivo, a cor parece não ter influenciado esta capacidade.

Para além dos fatores atrás apresentados, surgiu também a associação dos padrões a formas que lhes fossem familiares (objetos/figuras geométricas). Foi o Tiago que mais usou este tipo de associação: “Parece um foguetão mas é com pontinhos” (padrão 6G); “Parecia uma pistola” (padrão 4H); “Porque eu já sei que o quadrado são 4” (padrão 4A). Assim, as crianças identificam a semelhança para responder ao número de pontos no padrão, o que segundo Treasure (citado por Vogel, 2013) é uma característica das crianças, uma vez que ao não poderem ver o padrão têm necessidade de encontrar propriedades que sentem ou conhecem do seu quotidiano para o descreverem. No entanto, não há evidência de este tipo de associação ter facilitado a capacidade de *subitizing*: o Tiago, em muitas das situações em que verbalizou a associação a algo concreto e significativo, ou fez contagem, ou verbalizou um número que não correspondia ao número de pontos do padrão em causa.

## 5.2.Limitações do estudo e reflexões pessoais

Com a realização deste estudo, foi possível compreender como se processa a capacidade de *subitizing*, em seis crianças de 4 anos. A nível pessoal, foi uma experiência muito enriquecedora, pois todas as aprendizagens que adquiri servirão de crescimento para o meu percurso profissional.

Inicialmente, pensei em realizar o estudo em grupo. No entanto, após realizar uma atividade com o grupo, percebi que esta não seria a melhor opção, pois as crianças acabaram por se influenciar pelas respostas dos amigos, enfraquecendo deste modo a fidedignidade das mesmas. Deste modo, optei por realizar o estudo de modo individual, para obter respostas mais fidedignas.

O facto de ser educadora investigadora permitiu-me fazer o estudo em ambiente natural de sala, com o meu grupo de trabalho, facilitando assim a relação e o conhecimento recíproco. No entanto, este duplo papel fez-me sentir algumas dificuldades de distanciamento do conhecimento que tenho de cada criança, assim como preocupações, que poderiam acabar por levar a um enviesamento da análise dos dados (Bogdan & Biklen, 1994).

Ao longo da recolha de dados, e após a análise, senti que por vezes poderia ter obtido resultados que melhor respondessem às questões do estudo se tivesse utilizado mais padrões, com mais e variadas disposições, permitindo uma melhor e maior comparação dos dados. Contudo, devido ao tempo que ainda tinha disponível para realizar o estudo, seria difícil conseguir recolher e analisar mais dados, pois devido ao facto de ter optado por fazer a análise de modo individual acabei por preencher mais o tempo disponível para a recolha de dados.

Durante a recolha e análise dos dados, fiquei surpreendida com a capacidade das crianças em identificarem, por vezes, determinados padrões que lhes eram totalmente desconhecidos até à realização do estudo, o que me faz refletir sobre as práticas no jardim-de-infância. Pela minha prática profissional e pela prática de outras colegas da mesma e de outras instituições, com quem já tive oportunidade de trabalhar, verifico que não existe o hábito de se trabalhar diferentes padrões de pontos, acabando por se apresentar e proporcionar às crianças o contacto com os padrões habitualmente vistos

nos jogos de dominó e dados. Esta abordagem acaba por limitar as relações numéricas, quando estas podem ser enriquecidas através da visualização de outros padrões diferentes, que poderão proporcionar um melhor conhecimento dos números e das relações numéricas mentais das crianças. Deste modo, considero que o uso de diferentes padrões no dia-a-dia das crianças vai ser um dos pontos a alterar na minha prática profissional, sendo esta mudança um dos resultados desta investigação.

Para a realização deste estudo, foi essencial a gravação vídeo e áudio, para registar as respostas das crianças. No entanto, durante a visualização das gravações das atividades, pude observar o meu papel enquanto educadora/investigadora, o que me permitiu ter consciência de alguns momentos da minha prática, levando-me assim a refletir sobre os mesmos.

Ao longo do estudo e da análise, verifiquei diferentes capacidades por parte das crianças em identificar padrões e fazer *subitizing*. Deste modo, seria interessante fazer um estudo mais prolongado e perceber o modo como esta capacidade se desenvolve, ao longo das diferentes idades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bogdan, R. & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Brandt, B. (2013). Everyday pedagogical practices in mathematical play situations in German “Kindergarten”. *Educ Stud Math*, 84, 227-248.
- Buys, K. (2001). Pre-school years: Emergent numeracy. In M. Heuvel-Panhuizen (Ed.), *Children Learn Mathematics: A learning-teaching trajectory with intermediate attainment targets for calculation with whole numbers in primary school* (pp. 31-42). Netherlands: Freudenthal Institute (FI) Utrecht University and National Institute for Curriculum Development (SLO).
- Castro, J. P. & Rodrigues, M. (2008a). O sentido do número no início da aprendizagem. In J. Brocardo, L. Serrazina & I. Rocha (2008). *O sentido do número, reflexões que entrecruzam teoria e prática*. Lisboa: Escolar Editora.
- Castro, J. P. & Rodrigues, M. (2008b). *Sentido de número e organização de dados: Textos de apoio para educadores de infância*. Lisboa: Direcção – Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. Ministério da Educação.
- Clements, D. H. (1999). Subitizing: What is it? Why teach it? *Teaching Children Mathematics*, 5 (7), 400-405.
- Clements, D & Sarama, J. (2009). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach*. New York: Routledge.
- Coutinho, C. P. (2011). *Metodologias de investigação em ciências sociais e humanas*. Coimbra: Almedina.

- Doverborg, E. & Samuelsson, I. P. (2000). To develop young children's conception of numbers. *Early child development and care*, 162 (1), 81-107.
- Esteves, M. (2006). Análise de Conteúdo. In: J. Ávila de Lima & J. A. Pacheco (Orgs), *Fazer investigação: Contributos para a elaboração de dissertações e teses* (pp.105-126). Porto: Porto Editora.
- Hannula, M., Rasanen, P. & Lehtinen, E. (2007). Development of Counting Skills: Role of Spontaneous Focusing on Numerosity and Subitizing. *Based Enumeration, Mathematical Thinking and Learning*, 9 (1), 51-57.
- Howell, S. & Kemp, C. (2005). Defining Early Number Sense: A participatory Australian study. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*, 25 (5), 555-571.
- Matos, J. F. & Carreira, S. (1994). Estudos de caso em matemática – Problemas actuais. *Quadrante*, 3 (1), 19-53.
- McIntosh, A., Reys, B. J. & Reys, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the Learning of Mathematics*, 12 (3), 2-8.
- Ministério da Educação (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Departamento da Educação Básica- Ministério da Educação.
- Ministério da Educação (2010). *Metas na educação pré-escolar*. Acedido em Maio 16,2013, em <http://metasdeaprendizagem.dge.mec.pt/educacao-pre-escolar/metas-de-aprendizagem/metas/?area=7&level=1>
- Moreira, D. & Oliveira, I. (2003). *Iniciação à matemática no jardim-de-infância*. Lisboa: Universidade Aberta.

- Mulligan, J. (2013). Reconceptualizing early mathematics learning. In A. M. Lindmeier & A. Heinze (Eds.), *Proceedings of the 37<sup>th</sup> Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 139-142). Kiel, Germany: PME.
- NCTM (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Ponte, J.P. (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática. *Quadrante*, 3 (1), 3-18.
- Sarama, J. & Clements, D. (2009). *Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children*. New York: Routledge.
- Starkey, P. & Cooper, R. G. (1995). The development of subitizing in young children. *British Journal of Developmental Psychology*, 13, 399-420.
- Treffers, A. (2001). Kindergarten 1 and 2: Growing number sense. In M. Heuvel-Panhuizen (Ed.), *Children Learn Mathematics: A learning-teaching trajectory with intermediate attainment targets for calculation with whole numbers in primary school* (pp. 31-42). Netherlands: Freudenthal Institute (FI) Utrecht University and National Institute for Curriculum Development (SLO).
- Turkel, S. & Newman, C. M. (1993). Qual é o teu número? Desenvolvendo o sentido do número. *Educação e Matemática*, 25, 31-33.
- Vale, I. & Pimentel, T. (2011). *Padrões em Matemática, Uma proposta didática no âmbito do novo programa para o ensino básico*. Lisboa: Texto.
- Van de Walle, J. A. (1988). Iniciação ao desenvolvimento das relações numéricas. Acedido em Maio 17, 2013, em

<http://muitomais.wordpress.com/2009/12/20/%E2%80%9Ciniciacao-ao-desenvolvimento-das-relacoes-numericas%E2%80%9D-%E2%80%93-john-a-van-de-walle/>

- Villarroel, J. D. & Miñón, M. & Nuño, T. (2011) The origin of counting: A study of the early meaning of ‘one’, ‘two’ and ‘three’ among Basque- and Spanish-speaking children. *Educational Studies in Mathematics*, 76, 345-361.
- Vogel, R. (2013). Mathematical situations of play and exploration. *Educ Stud Math*, 84, 209-225.
- von Glasersfeld, E. (1982). Subitizing: The role of figural patterns in the development of numerical concepts. *Archives de Psychologie*, 50, 191–218.
- Yin, R. (1989). Case study research: Design and methods. Newbury Park, California: Sage.
- Zur, O. & Gelman, R. (2004). Young children can add and subtract by predicting and checking. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 121–137.

## **ANEXOS**

## **Anexo A. Pedido de autorização à direção da IPSS**

## **Direção da IPSS**

Eu, Maria João Ramalho Cordeiro, no âmbito do Mestrado em Educação Matemática na Educação Pré-Escolar e nos 1º Ciclo e 2º Ciclo do Ensino Básico, estou a elaborar uma dissertação onde procuro estudar a aprendizagem do número por crianças do pré-escolar, pretendendo assim realizar a recolha de dados na minha sala de 3 e 4 anos.

A recolha de dados, será feita apenas por mim e irá decorrer ao longo do ano letivo, implicando a gravação áudio e vídeo da aplicação de algumas atividades feitas com as crianças. Os dados recolhidos serão apenas divulgados na dissertação, são confidenciais, sendo o nome das crianças alterado, de modo a preservar a sua identidade, não sendo os participantes identificados.

Deste modo solicito a colaboração da instituição, permitindo-me realizar a recolha de dados, para este estudo, nesta instituição.

Agradeço a atenção dispensada,

Com os melhores cumprimentos

Maria João Cordeiro

Eu, \_\_\_\_\_, na qualidade de diretora da instituição autorizo a recolha de dados na realização deste estudo, na área da matemática.

---

## **Anexo B - Pedido de autorização aos encarregados de educação**

### **Encarregado(a) de educação**

Eu, Maria João Ramalho Cordeiro, no âmbito do Mestrado em Educação Matemática na Educação Pré-Escolar e nos 1º Ciclo e 2º Ciclo do Ensino Básico, estou a elaborar uma dissertação onde procuro estudar a aprendizagem do número por crianças do pré-escolar, pretendendo assim realizar a recolha de dados na minha sala de 3 e 4 anos.

A recolha de dados, será feita apenas por mim e irá decorrer ao longo do ano letivo, implicando a gravação áudio e vídeo da aplicação de algumas atividades feitas com as crianças. Os dados recolhidos serão apenas divulgados na dissertação, são confidenciais, sendo o nome das crianças alterado, de modo a preservar a sua identidade, não sendo os participantes identificados.

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





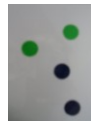



Maria João Cordeiro









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.








---








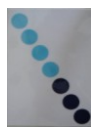

## **Anexo C – Transcrições das atividades**









## C1. Matilde

Categorização	Cartão	Sem temporizador	2 segundos	1 segundo
2C		M-2. MJ-Como é que sabes que eram 2? M-Porque eu vi um azul e um vermelho.	M- 2.	M- 2.
4C		M-4. MJ- De certeza? M- Sim.	M-4.	M-4.
3C		M-3. MJ- De certeza? M-Sim, eu vi 3 verdes.	M-3.	M-3.
6F		A	M-5.	M-6. MJ-Como é que sabes? M-Porque eu vi 3 bolinhas verdes e 3 vermelhas.
4J		M-4. MJ- Tens a certeza? M-Sim porque eu vi 2 azuis e 2 verdes.	M-4. MJ-Como é que sabes que era 4? M-Porque eu vi 2 verdes e 2 azuis. MJ-E 2 verdes e 2 azuis dá quanto? M-4.	M-4. MJ-Como é que sabes que era 4? M-Porque eu vi 2 verdes e 2 azuis.
4F		M-...4. MJ-De certeza? M- Sim.	M- 3, ah 4. MJ- 3 ou 4? M-4.	M- 4. MJ- Como é que sabes? M-Porque eu vi uma no meio e mais 3.
3B		M-3. MJ-D certeza? M- Sim.	M-3.	M-3.
4D		M-4. MJ- Tens a certeza? M-Sim.	M-4. MJ-Como é que sabes que são 4? M-Porque eu vi 2 vermelhos e 2 verdes.	M-4.


5A		M-5 . MJ-Como é que sabes que eram 5? M- Porque eu vi 1 no meio.	M-5. MJ-Como é que sabes que são 5? M-Porque eu vi 1 no meio.	M-5. MJ-Como é que sabes? M-Porque eu vi 1 no meio.
4H		M- 5.	M-5...4. MJ- 4 ou 5? M-4 porque eu vi 3 verdes e 1 azul.	M-5.
5J		M- ...5. MJ- 5? De certeza? M-Sim.	M-5. MJ-Como é que tu sabes que era o 5? M-Porque eu vi uma bola (gesticula um circulo com os dedo indicador).	M-5.
2A		M-2.	M-2.	M-2.
4A		M-4. MJ-Como é que sabes que eram 4? M- Porque eu vi2 azuis e 2 verdes. MJ- E 2 mais 2 dá quanto? M-4.	M-4. MJ-Como é que sabes que eram 4? M- Porque eu vi2 pretos e 2 verdes.	M-4.
5H		A	M-5. MJ-Como é que sabes? M- Porque eu vi 3 e 2.	M-7.
5I		M- 6.	M-5. MJ-Como é que sabes? M-Porque eu vi 2 azuis e 3 verdes.	M-6.
5L		M-...6.	M-5. MJ- como é que sabes que são 5? M-Porque eu vi 3 vermelhos e 2 verdes.	M-7.




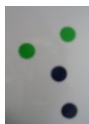

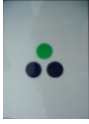



7D		A	M-7. MJ-De certeza? M- Sim. MJ-Como é que sabes? M- Porque eu vi muitos verdes e poucos vermelhos.	M-7. MJ-De certeza? M- Sim. MJ-Como é que sabes que eram 7? M- Porque eu vi muitos.
6D		M-6 MJ-De certeza que era 6? M- Sim porque eu vi 3 verdes e 3 amarelos. MJ-Então e 3 verdes e 3 amarelos são quantos? M-6.	M-6. MJ-Como é que sabes? M- Porque eu vi 1 vermelho, 2 verdes e 3 amarelos.	M-6. MJ-Como é que sabes? M- Porque eu vi 2 amarelas e 2 verdes. MJ-2? M-Sim. MJ-Então e 2 mais 2 dá quanto? M- Há eram 3 e 3.
4B		M- 5. MJ-5? M-6, não 4. MJ-Tens a certeza que eram 4? M-Sim. MJ-E como é que sabes que eram 4? M- Porque eu vi 2 vermelhos e 2 azuis.	M-4.	M-4.
6A		M-6. MJ- De certeza? M-Sim. MJ-Como é que sabes? M- Porque eu vi 3 e 3 são 6.	M-6. MJ-Como é que sabes que era o 6? M- Porque eu vi 3 verdes e 3 verdes.	M-6. MJ-Como é que sabes que era o 6? M- Porque eu vi muitas verdes.
4I		M-4. MJ- De certeza? M-Sim.	M-4.	M-4.
5C		A	M-4, também.	M-4.
6H		M-...6. MJ-Como é que sabes? M- Porque eu vi muitos.	M-6. MJ-Como é que sabes? M- Porque eu vi muitos.	M-6.









6E		M-6. MJ- De certeza que eram 6? M- sim MJ-Como é que sabes? M- Porque eu vi os pontinhos 3 vezes.	M-6. MJ-Como é que sabes? M- Porque vi 3 vermelhos e 3 verdes.	M-6.
2B		M-2. MJ- Como é que sabes? M- Porque eu vi 1 vermelho e 1 verde.	M-2.	M-2.
6G		M-ahh 6. MJ- De certeza? M- Sim. MJ- Como é que sabes? M- Porque vi muitos.	M-1,2,3,4,5. MJ-5? M-6. MJ-Como é que sabes que era o 6? M- Porque eu vi 5 e mais 1.	M- 7.
5D		A	M-6.	M-6.
6B		M-6. MJ-Como é que sabes que eram 6? M- Porque eu vi 3 azuis-escuros e 3 azuis clarinhos. MJ- Então e 3 mais 3 dá quanto? M-6.	M-6. MJ-Como é que sabes? M- Porque eu vi 3 azuis e 3 pretos.	M-6. MJ-Como é que sabes? M- Porque eu vi 2 azuis e 2 azuis. MJ- Mas 2 mais 2 dá? M- Não eram 3 azuis mais 3 azuis.
6C		A	M-6. MJ- Como é que sabes? M- Porque eu vi muitos vermelhos.	M-7.
5K		A	M-1,2,3,4,5. São 5.	M- São 5. MJ-Como é que sabes? M- Porque eu vi 2 azuis e 3 verdes.
7B		A	M-7. MJ-Como é que sabes? M- Porque eu vi muitos.	M-7. MJ-Como é que sabes que era 7? M- Porque eu vi muitos.
5F		A	M-5. MJ-Como é que sabes? M- Porque eu vi muitos.	M-5. MJ-Como é que sabes? M- Porque eu vi 3 verdes e 2 vermelhos.





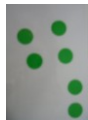




5B		A	M-5. MJ-Como é que sabes? M- Porque eu vi 3 vermelhos e 2 pretos.	M-5.
3A		M-3. MJ-Como é que sabes que eram 3? M- Eu vi. MJ-Viste o quê? M-Vi 3 azuis.	M-3.	M-3.
7A		A	M-6.	M-6.
7C		A	M- Eram muitos.	M- 7 . MJ-Como é que sabes que era 7? M- Porque eu vi muitos vermelhos.
4E		A	M-4. MJ-Como é que sabes que eram 4? M- Eram poucos.	M-4. MJ-Como é que sabes? M- 2 verdes e 2 azuis.
5G		A	M-6.	M-6.
5E		A	M-5.	M-5.
4G		A	M-4.	M-4.










## C2. Beatriz





Categorização	Cartão	Sem temporizador	2 segundos	1 segundo
2C		B-2.	B-2.	B-2.

4C		B-3.	B-3.	B-3.
3C		B-3.	B- 1,2,3. 3.	B- 3.
6F		A	B-1,2,3,4. B-5. MJ- 4ou 5? B-5.	B-5.
4J		B- 4. MJ- Como é que sabes que eram 4? B- Porque eu vi 4 pontinhos.	B-1,2,3. 3.	B- 3.
4F		B-5.	B-1,2,3,4. 4.	B-5.
3B		B-3.	B-3.	B-3.
4D		B-...3.	B-1,2,3,4. 4.	B-4. MJ- Como é que sabes? B- Porque vi 1,2,3,4.
5A		B- 5. MJ- Como é que sabes? B- Porque vi um no meio.	B-5.	B-5. MJ- Como é que sabes que é 5? B- Porque tinha um no meio.
4H		B- Parecia um L. MJ- E quantos pontos tinha? B-1,2,3. Tinha 3.	B-1,2,3,4,5,6. MJ- Quantos? B- 4.	B- Parecia um L. MJ- Mas quantos pontos tinha? B- 4.





5J		B-5. MJ-Como é que sabes? B- Porque eu vi (faz um movimento circular com o dedo na mesa). MJ-Viste o quê? B- 5 pontinhos.	B-1,2,3,4,5.	B-5.
2A		B- 2.	B-2.	B-2.
4A		B- 4. MJ- Como é que sabes que eram 4? B-Porque eu vi 1,2,3,4. (apontou para a mesa como se estivesse a visualizar o que estava a contar).	B-4.	B-4. MJ-Como é que sabes que era 4? B-Porque eu vi um do lado e outro do outro.
5H		A	B-6.	B-5.
5I		B- 4.	B-1,2,3,4,5.	B-3.
5L		B-...não me lembro.	B-1,2,3,4. 4.	B-5.
7D		A	B-7. MJ- Como é que sabes que eram 7? B- Porque eu vi um mais em baixo e outro pequenino.	B-7. MJ- Como é que sabes que eram 7? B- Porque eu vi um mais em baixo e outro mais acima.
6D		B-6. MJ- Como é que sabes que eram 6? B- Porque eu vi muitos.	B-1,2,3,4,5,6. 5. MJ-5 ou 6 ? B-5.	B-6. MJ- Como é que sabes? B-Porque vi até á ponta.







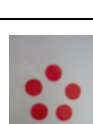
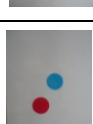
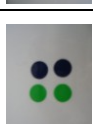
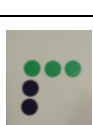

4B		B-4.	B-4.	B-4.
6A		B-6. MJ- Como é que sabes? B- Porque eu vi 1,2,3,4,5,6. (apontou para a mesa como se estivesse a visualizar o que estava a contar)	B-6. MJ-Como é que sabias que era o 6? B- Porque eu vi iguais.	B-6.
4I		B-5.	B-1,2,3,4.	B-5.
5C		A	B-1,2,3,4,5,6,6.	B-6.
6H		B-...6. MJ-Como é que sabes que eram 6? B- Porque vi muitos.	B- Estes eram 4 e aqueles eram 2. 1,2,3,4. MJ- Eram 4 e os outros eram 2. Então e 4 mais 2 são quanto? 4 mais 2 (simbolizei com os dedos) ? B- 1,2,3,4,5,6 (contou pelos meus dedos) 6. B- São 6.	B- 6.
6E		B-4.	B-Parece um T. MJ-E quantos pontos eram? B-6.	B-4.
2B		B- 2.	B-2.	B-2.
6G		B-5.	B-5.	B-5.
5D		A	B-1,2,3,4,5,6,7. 7.	B-6.




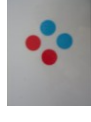
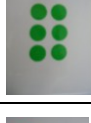
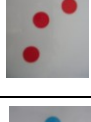

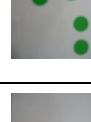

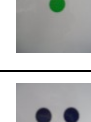
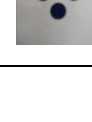
6B		B-6. MJ- Como é que sabes? B- Porque eu vi aqui e aqui (apontou para a mesa como se estivesse a indicar os 2 lados com pontos)	B-6.	B-6.
6C		A	B-1,2,3,4,5.	B-5.
5K		A	B- Parece um círculo. MJ- E são quantos? B-5.	B- 5. MJ- Como é que sabes? B- Porque eu vi parecido com um círculo.
7B		A	B-1,2,3,4,5,6. 6 (simboliza com os dedos 6).	B-6.
5F		A	B-1,2,3,4.	B-4.
5B		A	B-5. MJ- Como é que sabes? B- Porque eu vi um no meio.	B-5.
3A		B-3.	B-3.	B-3.
7A		A	B-5.	B-6.
7C		A	B-1,2,3,4.	B-7. MJ- Como é que sabes que era 7? B- Porque vi um mais pequenino e outro maior.





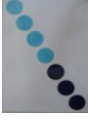

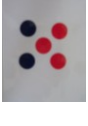


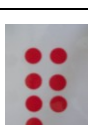

4E		A	B- 2 mais 1 (simboliza com os dedos 2 mais 2) 1,2,3,4. 4.	B- 3.
5G		A	B-Parece um L. MJ- E são quantos? B-1,2,3,4.	B-4.
5E		A	B- 6.	B- 7.
4G		A	B-1,2,3,4 (conta pelos dedos das mãos).	B-3.




### C3. Sandro

Categorização	Cartão	Sem temporizador	2 segundos	1 segundo
2C		S- 2. MJ-De certeza? S-Sim MJ-Como é que sabes que eram 2? S- Porque eu vi 2 (simboliza 2 com os dedos)	S-2.	S-2.
4C		S-3.	S-Não sei.	S-Não sei.
3C		S-3.	S- 3.	S- 3.
6F		A	S-Não sei.	S-Não sei.






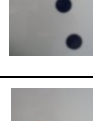
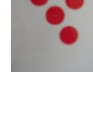
4J		S- Não sei.	S- Não sei.	S- Não sei.
4F		S- (começou por contar pelos dedos, mas parou no 3) não sei.	S- Não sei.	S- 3.
3B		S-...4.	S-3.	S-3.
4D		S- Eu acho que é este...1,2,3,4 (contou pelos dedos).	S- Não sei.	S- Não sei.
5A		S-6.	S- Não sei. S-Parece um X.	S- 4.
4H		S- Não sei.	S-1,2,3 (simboliza com os dedos nº3).	S- Não sei.
5J		S- Não sei.	S-Não sei.	S- Eu acho que são 4.
2A		S-2. MJ- Tens a certeza? S-Sim, porque eu vi 2.	S-2.	S-2.
4A		S-Não sei.	S-1,2,3,4. 4.	S-4.
5H		A	S-Não sei.	S- Este também não sei.
5I		S- Acho que era...não sei.	S- Não sei.	S- Não sei.










5L		S- Não sei.	S- Não sei.	S- Não sei.
7D		A	S-Não sei.	S-Não sei.
6D		S-5 (simbolizou5 com dedos).	S-7.	S- Eu acho que são 10, 10 é muito.
4B		S-...4.	S-4.	S-4.
6A		S-3. MJ-Tens a certeza? S-Não.	S- Não sei.	S- Não sei.
4I		S- 1,2,3,4,,5 (contou pelos dedos).	S- Não sei.	S- 7.
5C		A	S- Não sei.	S- 10.
6H		S- Não sei, eram muitos.	S- Não sei.	S- Não sei.
6E		S-1,2,3,4,5, eram 5.	S- Não sei.	S- Não sei.
2B		S- 2.	S-2.	S-2.
6G		S- Não sei.	S- Não sei.	S- Não sei.











5D		A	S- Não sei. Ai é 7.	S- 10.
6B		S- (Tentou contar enquanto mostrei o cartão) Não sei.	S- Não sei.	S- Não sei.
6C		A	S- Não sei. Era 9, 9 é muito.	S- 10.
5K		A	S- Não sei.	S- Não sei.
7B		A	S-9.	S-10.
5F		A	S-10.	S-Não sei.
5B		A	S-11.	S-Não sei.
3A		S-3 (simbolizou 3 com os dedos). MJ-Como é que sabes que eram 3? S- Porque eu vi.	S-3.	S-3.
7A		A	S-9.	S-10.
7C		A	S- Não sei.	S- Não sei.
4E		A	S- Não sei.	S- Não sei.












5G		A	S- Não sei.	S- Não sei.
5E		A	S- Não sei.	S- Não sei.
4G		A	S- Não sei.	S- Parece um T.




#### C4. Rui

Categorização	Cartão	Sem temporizador	2 segundos	1 segundo
2C		R-2 (simbolizou com os dedos 2). MJ-Como é que sabes? R-Porque eu vi.	R-2.	R-2.
4C		R-5.	R-5.	R-4.
3C		R-3.	R- 3.	R- 3.
6F		A	R-5.	R-6. MJ-Como é que sabes que era o 6? R-Porque eu vi. MJ-Viste o quê? R- Os pontinhos.
4J		R-...4 (contou baixinho como se estivesse a visualizar o cartão).	R- 4. MJ-Como é que sabes que era o 4? R-Porque eu vi.	R- 4. MJ-Como é que sabes que era o 4? R-Porque eu vi.
4F		R-...4. MJ-Como é que sabes que eram 4? R-Porque eu vi.	R- 4. MJ-Como é que sabes que era o 4? R-Porque eu vi.	R- 3..4. MJ- 3 ou 4? R-4.
3B		R-3. MJ-Como é que sabes? R-Porque eu vi. MJ-Viste o quê? R- Os pontinhos.	R-3.	R-3.





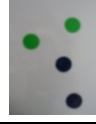


4D		R-3.	R- 5.	R- 4. MJ-Como é que sabes que era o 4? R-Porque eu vi. MJ- Viste o quê? R- Os pontinhos. MJ-Quantos pontinhos viste? R-4.
5A		R-5. MJ-Como é que sabes que eram 5? R-Porque eu vi os pontinhos com uma bolinha no meio.	R- 5.	R- 5. MJ-Como é que sabes que era o 5? R-Porque estava uma bolinha no meio.
4H		R-5.	R-4.	R-6.
5J		R-5. MJ-Como é que sabes que eram 5? R-Porque eu vi.	R-6.	R-5. MJ-Como é que sabes? R-Porque eu vi.
2A		R-2.	R-2.	R-2.
4A		R-4.	R-4.	R-4. MJ-Como é que sabes? R-Porque eu vi. MJ-Viste o quê? R- Os pontinhos.
5H		A	R-5.	R-6.
5I		R-5. MJ- De certeza? Como é que sabes? R-Porque eu vi os pontinhos.	R- 5.	R- 6.
5L		R-...5 (contou baixinho como se estivesse a visualizar o cartão).	R- 6.	R- 5.











7D		A	R-7.	R-7. MJ-Como é que sabes que eram 7? R- Porque eu vi. MJ-Viste o quê? R- Os pontinhos. MJ-Quais pontinhos? R-7.
6D		R-...9 ( batia com o dedo na mesa como se estivesse a visualizar o cartão e a contar os pontos).	R-9.	R-10.
4B		R- (Contou batendo com o dedo na mesa como se estivesse a visualizar o cartão) 5. MJ-Como é que sabes que era o 5? R- Porque eu vi.	R- 3.	R- 3...4. MJ- 3 ou 4? R- 4.
6A		R-9. MJ-Como é que sabes que eram 9? R- Porque eu vi.	R- 6.	R- 6.
4I		R-...4 (contou baixinho como se estivesse a visualizar o cartão).	R- 5.	R- 4.
5C		A	R- 6.	R- 5.
6H		R-6 (contou baixinho como se estivesse a visualizar o cartão).	R- 7.	R- 6.
6E		R-8.	R- 8.	R- 5.
2B		R-2.	R-2.	R-2.
6G		R-5. MJ-Como é que sabes que eram 5? R- Porque eu vi.	R- 9.	R- 5.












5D		A	R- 6.	R- 5.
6B		R-...6. MJ- Como é que sabes que eram 6? R- Porque eu vi. MJ- Viste o quê? R- Os pontinhos.	R- 6. MJ- Como é que sabes que era o 6? R- Porque eu vi.	R- 6. MJ- Como é que sabes? R- Porque eu vi. MJ- Viste o quê? R- Os pontinhos.
6C		A	R-5.	R-9.
5K		A	R- 6.	R- 5.
7B		A	R-6.	R-6.
5F		A	R-4.	R-5.
5B		A	R-5.	R-5.
3A		R-3. MJ- Como é que sabes? R- Porque eu vi.	R-3.	R-3.
7A		A	R-10.	R-5...6.
7C		A	R- 7. MJ- Como é que sabes que era o 7? R- Porque eu vi.	R- 7.
4E		A	R- 4.	R- 4.






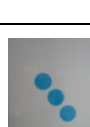





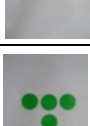
5G		A	R- 6.	R- 6.
5E		A	R- 5.	R- 5.
4G		A	R- 4.	R- 4.

### C5. Tiago





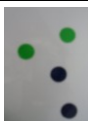

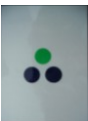

Categorização	Cartão	Sem temporizador	2 segundos	1 segundo
2C		T- 2. MJ- Como é que sabes que eram 2? T- Porque eu vi. MJ-Viste o quê? T-2 pontos, 1 era amarelo e o outro azul.	T-2.	T-2.
4C		T-...5.	T-4.	T-5.
3C		T-3. MJ-Tens a certeza? T-Sim eram 3 vermelhos, ai verdes.	T- 3.	T- 3.
6F		A	T-1,2,3,4,5,6,7. 7.	T- (Conta em tom baixo, apontando com o dedo como se estivesse a visualizar os pontos) 6.
4J		T-...4. MJ-Como é que sabes que eram 4? T-Porque eu contei.	T- 1,2,3,4. 4.	T- 4.
4F		T-...4.	T- 5, não 4. MJ-4 ou 5? T-4.	T- 4.
3B		T-3.	T-3.	T-3.










4D		T-...4. MJ- Como é que sabes que eram 4? T- Porque eu contei , eu vi 4 pontinhos.	T- 4. MJ-Como é que sabes que eram 4? T- Porque tinha 4 pontinhos.	T- 4.
5A		T-...1,2,3,4,5. Eram 5.	T- 5. MJ-Como é que sabes que eram cinco? T- Porque eu vi. MJ- Viste o quê? T- 5 pontinhos.	T- 5. MJ- Como é que sabes que eram cinco? T- Porque estava um no meio.
4H		T- Parecia uma pistola. MJ- Quantos pontos viste? T-...6.	T- 1,2,3. 3...4.	T- 6.
5J		T-...6.	T- 1,2,3,4,5.	T- 7.
2A		T- 2.	T- 2.	T- 2.
4A		T- 4. MJ- Como é que sabes que eram 4? T- Porque eu já sei que o quadrado são 4.	T- 4. MJ- Como é que sabes que era 4? T- Porque nós contamos nas formas geométricas e nos sabemos.	T- 4.
5H		A	T- (Fez contagem não verbal e utilizou o dedo indicador para apontar) 5.	T- 5.
5I		T- Parecia um T. MJ- Eram quantos pontos? T- 4.	T- 4.	T- 6.
5L		T-...1,2,3,4,5. Eram 5.	T- (Fez contagem não verbal e utilizou o dedo indicador para apontar) 5.	T- (Conta em tom baixo, apontando com o dedo como se estivesse a visualizar os pontos) 4.
7D		A	T- 1,2,3,4,5,6,7. 7.	T- 5.










6D		T-...6. MJ-Como é que sabes? T-Portque eu contei.	T- (Fez contagem não verbal e utilizou o dedo indicador para apontar) 6.	T-6.
4B		T- 4. MJ- Tens a certeza? T-Sim, eu vi 4 pontinhos.	T-4. MJ-Como é que sabes que eram 4? T-Portque o quadrado tem 4 lados.	T-4.
6A		T-...6. MJ-Como é que sabes que eram 6? T- Eu sei porque eu contei.	T- (Fez contagem não verbal e utilizou o dedo indicador para apontar) 5.	T- 5.
4I		T-Parecia uma coisa para puxar. MJ- E quantos pontos eram? T-...5.	T- 1,2,3,4. 4.	T- 4 .
5C		A	T- 1,2,3,4,5,6.6.	T- 3.
6H		T-1,2,3,4,5.	T- 1,2,3,4,5. 5.	T- 4.
6E		T-Parecia outra vez uma letra. MJ- E quantos pontos eram? T-5.	T- 1,2,3,...6.	T- 6. MJ-Como é que sabes? T-Portque no fim eu vi 6.
2B		T-2. MJ-Como é que sabes que eram 2? T- Porque eu vi 2 pontinhos.	T-2.	T-2.
6G		T-...6. MJ-Como é que sabes que eram 6? T-Portque eu contei.	T- Parece um foguetão mas é com pontinhos. 1,2,3,4,5,6. 6.	T- 7.
5D		A	T- 1,2,3,4,5. 5.	T- 4.
6B		T-...1,2,3,4,5,6. MJ-Como é que sabes que eram 6? T-Portque eu contei.	T- 1,2,3,4,5,5.	T- 5.





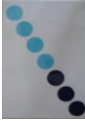





6C		A	T-1,2,3,4,5,6.6.	T-6.
5K		A	T- 1,2,3,4,5.5.	T- 7.
7B		A	T-1,2,3,4,5,6. 6.	T- 41.
5F		A	T-1,2,3,4,5. 5.	T- (Conta em tom baixo, apontando com o dedo como se estivesse a visualizar os pontos) 4.
5B		A	T-5.	T-5.
3A		T-3.	T-3.	T-3.
7A		A	T-8.	T-41.
7C		A	T-9.	T-7.
4E		A	T- 3. Não 4.	T- 4.
5G		A	T- 6.	T- 5.
5E		A	T- (Fez contagem não verbal e utilizou o dedo indicador para apontar) 4.	T- 6.
4G		A	T- (Fez contagem não verbal e utilizou o dedo indicador para apontar) 4.	T- 4.





## C6. Cláudia

Categorização	Cartão	Sem temporizador	2 segundos	1 segundo
2C		C-2.	C-2.	C-2.
4C		C-4. MJ- De certeza? C- Sim. MJ-Como é que sabes que eram 4? C- Porque estavam lá 4.	C-4.	C-2 mais 2. 4.
3C		C-3.	C- 3.	C- 3.
6F		A	C-5. MJ- Como é que sabes que era 5? C- Porque eu vi. MJ-Viste o quê? C-3 mais 3. MJ- Viste 3 mais 3. 3 quê? C-Dá 5. MJ- 3 mais 3 dá 5? Conta lá. ... (contou pelos dedos) C-6.	C-3 mais 3. 5.
4J		C-4. MJ-Como é que sabes que eram 4? C- Porque estavam lá 4 pontinhos.	C- 1,2,3,4. 4.	C- 2 mais 3 são 5.
4F		C-1,2,3 e mais 1, eram 4.	C- 5, não 4.	C- 4.
3B		C-3.	C-3.	C-3.
4D		C- 4. MJ-Como é que sabes que eram 4? C- Porque estavam 2 verdes e 2 vermelhos. MJ-Então e 2 verdes e 2 vermelhos dá quanto?	C- 4. MJ-Como é que sabes que era o 4? C- Porque eu vi 2 verdes e 2 vermelhos.	C- 4. MJ-Como é que sabes que era o 4? C- Porque estavam 2 pontinhos verdes e 2 vermelhos.

		C-4.		
5A		C-5. MJ-Como é que sabes que eram 5? C- Porque estava 1 no meio.	C- 5. MJ-Como é que sabes que era o 5? C-Porque eu vi 1 no meio.	C- São 3, ai são 5 enganei-me. MJ-Como é que sabes que era o 5? C-Porque estava 1 no meio.
4H		C-...9.	C-1,2,3, 4.	C- Era 1 azul e 3 verdes. MJ-Então e 1 azul e 3 verdes são quantos? C- 4 (contou pelos dedos).
5J		C-...5.	C-1,2,3,4,5.	C-3 mais 2. MJ- E 3 mais 2 são quanto? C-5.
2A		C-2.	C-2.	C-2.
4A		C-4. MJ-Como é que sabes que eram 4? C-porque estavam lá 4 pontinhos.	C-4. MJ-Como é que sabes? C- Porque estavam 2 azuis e mais 2 verdes.	C-4.
5H		A	C- (Simbolizou com os dedos e contou) 1, 2,3,4,5.	C- 2 azuis e 3 verdes. MJ-Eram quantos pontinhos? C-1,2,3,4,5,6.
5I		C-...6.	C- 3 mais 2. MJ-E 3 mais 2 dá quanto? C- (simbolizou com os dedos e deu indícios de contagem) 5.	C- Era 3 azuis e 2 vermelhos. MJ-E isso dá quanto? 3 mais 2? C- 5.
5L		C-6.	C- Era 1, era 2, era 3 e era mais 2 (simbolizou e contou pelos dedos) 1,2,3,4,5.	C- 3 vermelhos e 2 azuis. MJ- Dá quanto? C-5.
7D		A	C-1,2,3,4,5,6,7. Tava mais um em baixo azul e o outro não tinha.	C-Estava um em baixo e o outro não tinha cá em baixo. MJ-Iso são quantos? C- Eram muitos vermelhos e eram

				estes (simbolizou e contou pelos dedos 8). Eram 8.
<b>6D</b>		C-...5. MJ-Como é que sabes que eram 5? C- Porque estavam lá 5.	C-3 mais 3. (Simbolizou com os dedos) 6.	C-6.
<b>4B</b>		C-4. MJ-Como é que sabes que eram 4? C- Porque estavam só pontinhos cá fora.	C-2 mais 2 dá 4.	C-4.
<b>6A</b>		C-6. MJ-Como é que sabes que eram 6? C- Porque estavam lá 6 pontos.	C- 2 mais 2 mais 2 (simbolizou e contou pelos dedos) 1,2,3,4,5,6,7. MJ-Tens a certeza? C- (simbolizou e contou pelos dedos). ... C-São 6.	C-6.
<b>4I</b>		C-...4. MJ-Como é que sabes que eram 4? C- Porque eu vi.	C- 3 mais 2. 1,2,3,4,5.	C- (Simbolizou com os dedos 4). São 4.
<b>5C</b>		A	C- Era 3 mais 2. (simbolizou com os dedos e deu indícios de contagem) São5.	C- Era 3 azuis e mais 3 azuis. MJ-E isso dá quanto? C-6.
<b>6H</b>		C-...6. MJ-Como é que sabes que eram 6? C- Porque estavam lá 6.	C- Eram 2 mais 2e mais 2. MJ-Então eram quantos? C-1,2,3,4. Eram 4.	C- 5.
<b>6E</b>		C-...6. MJ-Como é que sabes que eram 6? C- Porque estavam 6.	C- Eram 3 mais 3,são 6.	C- 6.
<b>2B</b>		C-2.	C-2.	C-2.
<b>6G</b>		C-5. MJ- Como é que sabes? C- Porque estava um no meio.	C- Tinha 1 no meio e mais estes de fora (simbolizou com os dedos) e um no meio, são 5.	C- (Contou pelos dedos) 1,2,3,4,5.

5D		A	C- São 2 azuis e 3 verdes. MJ-São quantos? C-5.	C- Eram 2 azuis e 3 verdes. MJ-E isso dá quanto? C-6.
6B		C-6. MJ-Como é que sabes que eram 6? C- Porque vi 6. ... C- Eram uns pretos e outros azuis.	C- 2 e mais 2, como é que era? Pera 2 e mais 2 são 5 (simbolizou e contou pelos dedos).	C- 2 mais 2 e mais 2, (contou pelos dedos) são 6.
6C		A	C-3 mais 3 são 6.	C- Eram 3 vermelhos e mais 3 vermelhos eram 6.
5K		A	C- 3 mais 2 dão 5 também. MJ-De certeza? C-Sim porque tinha 3 verdes e 2 vermelhos.	C- 5.
7B		A	C-Este tinha mais 5 e mais 5. MJ-Então eram quantos? C- 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 (simbolizou e contou pelos dedos).	C- 3 azuis-escuros e 3 azuis-claros. MJ-E isso dá quanto? C-6.
5F		A	C- 3 mais 2 são 5 (simbolizou e contou pelos dedos).	C- 2 vermelhos. MJ- Mas quantos pontinhos eram? C-2 vermelhos. C- Eram só 2? C- Sim.
5B		A	C-5.Eram 2 pretos e 3 vermelhos.	C-5.
3A		C-3.	C-3.	C-3.
7A		A	C-São todos verdes. MJ- E são quantos? C- (Simbolizou 10 com os dedos).	C- (Simbolizou 10 com os dedos).
7C		A	C-Tinha outro em baixo e o outro não tinha ao lado. ... C- Eram muitos, deviam ser estes (simbolizou 10	C-6.

			com os dedos).	
4E		A	C- 2 mais 2 são 4.	C- 4.
5G		A	C- 1,2,3,4,5. Eram 5.	C- (Simboliza 7 com os dedos e conta) 1,2,3,4,5,6,7.
5E		A	C- Eram 5 também.	C- (Simboliza 5 com os dedos) 5.
4G		A	C- 1,2,3. 1,2,3,4 (simbolizou e contou pelos dedos). Eram 4.	C- Parecia um avião. MJ- Mas eram quantos? C- (Simboliza 4 com os dedos e conta em tom baixo) 4.