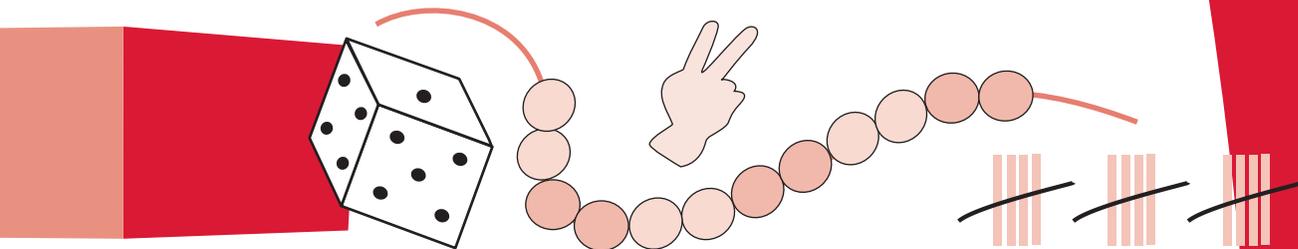


Sentido de número e organização de dados

Textos de Apoio
para Educadores de Infância

Joana Pacheco de Castro
Marina Rodrigues



Sentido de número e organização de dados

Textos de Apoio
para Educadores de Infância

Ministério da Educação 

Joana Pacheco de Castro
Marina Rodrigues

CASTRO, Joana Pacheco de, 1953, e outro

Sentido de número e organização de dados: Textos de Apoio para Educadores de Infância /Joana Pacheco de Castro, Marina Rodrigues
ISBN 978-972-742-278-4

I – RODRIGUES, Marina, 1960-

CDU 371
159.955
373

Ficha Técnica

Sentido de número e organização de dados

Textos de Apoio para Educadores de Infância

Editor

Ministério da Educação

Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular

Coordenação

Lurdes Serrazina

Autores

Joana Pacheco de Castro

Marina Rodrigues

Organização

Helena Gil

Liliana Marques

Design

Manuela Lourenço

Execução Gráfica

Editorial do Ministério da Educação

Tiragem

7500 Exemplares

Depósito Legal

274 223-08

ISBN

978-972-742-278-4

Nota de apresentação

Produzida no âmbito do trabalho desenvolvido pela DGIDC na área da Educação Pré-Escolar, a brochura *Sentido de Número e Organização de Dados* constitui-se como um importante recurso para a acção do educador.

Procurando-se realçar a importância da integração do conhecimento no desenvolvimento do trabalho do educador, esta brochura foi elaborada em articulação com outras três: *Linguagem e Comunicação no Jardim-de-Infância*, *A Descoberta da Escrita* e *Geometria*. Para além da concepção de uma estrutura e organização semelhantes, as quatro publicações terminam com a exploração de uma tarefa integradora comum. Deste modo, pretende-se exemplificar como o mesmo contexto – neste caso, uma história – pode ser explorado intencionalmente nos domínios da Linguagem Oral e Abordagem à Escrita e da Matemática.

Da autoria de Joana Pacheco de Castro e Marina Rodrigues e com a coordenação de Lurdes Serrazina, *Sentido de Número e Organização de Dados* articula teoria e prática incluindo, de forma integrada, informação teórica e didáctica sobre a temática do sentido do número e sugestões de tarefas para a sala de aula.

A Subdirectora-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular



(Joana Brocardo)



Índice

Preâmbulo	9
I O sentido de número no Jardim-de-Infância	11
1. A predisposição para o desenvolvimento do sentido de número	12
2. Contagem oral	13
3. Contagem de objectos	17
4. Construção de relações numéricas	22
5. A emergência das operações	29
6. As representações	33
7. Tarefas	38
7.1. Contagem oral	39
<i>Mais uma ovelha</i>	39
<i>Os dedos da mão</i>	39
<i>Dez meninas</i>	40
7.2. Contagem de objectos	41
Jogos com caixas de ovos	41
Copos de iogurte	43
Jogos do caracol e da tartaruga	43
7.3. Construção de relações numéricas	44
Utilização de cartões	44
Dominó	45
Jogo do coelho	46
Enfiamentos	47
Padrões com tampas	47
Códigos em mapas de tesouro; códigos de lançamento	48
7.4. Emergência das operações	48
Dar de comer às bonecas	48
Tiro ao alvo	48
Ir às compras à frutaria	49
Paragem de autocarros	50
O comboio	50
Repartir as bolachas	51
Jogo "Junta seis"	51
Construindo torres	52

7.5. Representações	53
Locais com números e sua identificação	53
<i>Cuisenaire</i>	54
Inventário do mês	55
Dominó com bonecos	55
Dominó (mais 1/menos 1, mais 2/menos 2)	56
Pinos	57
Tópicos para reflexão	58
II Organização e tratamento de dados	59
1. Recolha de dados	60
2. Classificação	62
3. Representação	67
3.1. Tabelas	67
3.2. Gráficos	72
4. Tarefas	80
4.1. Recolha de dados	80
O que gostamos	80
Cores dos carros	81
Animais de estimação	81
4.2. Classificação	82
Qual é a regra?	82
Arrumar	83
Blocos lógicos e diagramas de Venn	83
Caixas para enfiamentos	84
4.3. Tabelas	84
A letra mais frequente	84
O que comem os nossos animais de estimação	85
4.4. Gráficos	86
A história que mais gostámos	86
Tópicos para reflexão	86



III Tarefas integradoras

Protecção do meio ambiente
A mãe da Maíza é que conta

87
89
90

Bibliografia

93

Anexos

A mãe da Maíza é que conta
Tabela de padrões de pontos
Molduras de 6
Molduras de 10
Dados de pontos
Tabuleiro o caracol
Tabuleiro a tartaruga
Bonecos com Dominó
Pictograma de caras (sol)

95
97
98
99
100
101
102
103
104
105



Preâmbulo

As Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar (OCEPE) constituem “Um conjunto de princípios gerais e organizados para serem utilizados pelo educador para tomar decisões sobre a sua prática, ou seja, planear e avaliar o processo educativo a desenvolver com as crianças” (p. 13). Publicadas há quase uma década, decidiu a DGIDC ser agora oportuno a elaboração de documentos que explicitem e orientem a sua concretização, proporcionando uma melhor compreensão das concepções das OCEPE, de modo a torná-las mais operacionais. Por decisão da tutela e, na perspectiva de uma maior articulação com o 1.º ciclo do ensino básico, optou-se por começar pela publicação de brochuras no âmbito da Matemática e da Linguagem Oral e Abordagem à Escrita.

No caso da Matemática foram elaboradas duas brochuras, uma que incide sobre o desenvolvimento do sentido de número e da organização de dados, e outra, que incide sobre aspectos relativos à geometria e à medida. Subjacente à elaboração das brochuras esteve, por um lado, a ideia que o desenvolvimento matemático nos primeiros anos é fundamental, dependendo o sucesso das aprendizagens futuras da qualidade das experiências proporcionadas às crianças. Por outro, que o papel dos adultos e, em particular, do educador de infância, é crucial no modo como as crianças vão construindo a sua relação com a Matemática, nomeadamente quando prestam atenção à matemática presente nas brincadeiras das crianças e as questionam; as incentivam a resolver problemas e encorajam a sua persistência; lhes proporcionam acesso a livros e histórias com números e padrões; propõem tarefas de natureza investigativa; organizam jogos com regras; combinam experiências formais e informais e utilizam a linguagem própria da Matemática (o mesmo número que..., a mesma forma que..., esta torre é mais alta que...). É importante que o educador parta do que as crianças já sabem, tenha em conta as suas experiências anteriores e aproveite as oportunidades que ocorrem naturalmente, considerando que a aprendizagem matemática mais significativa resulta das experiências e materiais que lhes interessam e, sobretudo, que as levem a reflectir sobre o que fizeram e porque o fizeram.

Espera-se, pois, que estas brochuras constituam um instrumento útil ao desempenho profissional dos educadores de infância.

Lurdes Serrazina



I O sentido de número no Jardim-de-Infância

O sentido de número engloba o número e suas relações para além dos diferentes significados e utilizações dos números

Ultimamente muito se tem falado de sentido de número. Mas afinal o que se entende por sentido de número?

De um modo geral podemos dizer que o sentido de número diz respeito à compreensão global e flexível dos números e das operações, com o intuito de compreender os números e as suas relações e desenvolver estratégias úteis e eficazes para cada um os utilizar no seu dia-a-dia, na sua vida profissional ou enquanto cidadão activo. É, pois, uma construção de relações entre números e operações, de reconhecimentos numéricos e modelos construídos com números ao longo da vida e não apenas na escola. Inclui ainda a capacidade de compreender o facto de que os números podem ter diferentes significados e podem ser usados em contextos muito diversificados.

Quando falamos de crianças em idade pré-escolar, o sentido de número pode ser entendido como um processo no qual elas vão aprendendo a compreender os diferentes significados e utilizações dos números e a forma como estes estão interligados. Este conhecimento, cujo desenvolvimento está intimamente ligado ao ambiente em que se insere, realiza-se naturalmente enquanto, progressivamente, estes diversos significados começam a interligar-se e a fazer sentido.

O sentido de número é, portanto, mais abrangente que o conhecimento do número apresentado nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE). Vai além das actividades aí subentendidas e implica uma outra abordagem que pressupõe a construção de relações entre números.

"As oportunidades variadas de classificação e seriação são fundamentais para que a criança vá construindo a noção de número, como correspondente a uma série (número ordinal) ou uma hierarquia (número cardinal)"

(OCEPE)



Criar ambientes de aprendizagem ricos, significativos e desafiantes

Práticas que promovam a experimentação e a comunicação do descoberto

A criação de contextos e situações significativas é fundamental para o desenvolvimento do sentido do número

Não é, porém, um conhecimento igual e constante para todos, varia de criança para criança, dependendo do que para ela tem significado e, em grande parte, da maior ou menor familiaridade com contextos numéricos no Jardim-de-Infância e no seu meio ambiente.

Uma das funções do Jardim-de-Infância é criar ambientes de aprendizagem ricos, em que as crianças se possam desenvolver como seres de múltiplas facetas, construindo percepções e bases onde alicerçar aprendizagens. Estas, reflectir-se-ão ao longo da vida, quer nas aprendizagens, quer na sociabilização, e mesmo no reconhecimento de algumas regras e procedimentos. Os números devem, portanto, desempenhar um papel desafiante e com significado, sendo a criança estimulada e encorajada a compreender os aspectos numéricos do mundo em que vive e a discutir-los com os outros.

Assim, é através da experimentação e da comunicação, utilizando estratégias diversificadas (algumas eficazes e outras não), que se adquire prática na construção de relações entre números e assim as crianças vão desenvolvendo o sentido de número.

1. A predisposição para o desenvolvimento do sentido de número

Durante os primeiros anos, o desenvolvimento das crianças relativamente aos números e à numeração, à representação e comparação de quantidades e mesmo às operações (sobretudo de adição e subtracção) é notável.

Desde muito cedo (2 ou 3 anos de idade) as crianças mostram, em situações conhecidas, ou fora do usual, distinguir alguns números. Por exemplo, quando lhe são dadas três bolachas dizem "não, quero muitas!" ou noutras situações, do seu dia-a-dia: quando estão no elevador e querem carregar no botão do andar (que já identificam), quando reconhecem alguns números nas portas, ou preços em hipermercados,...

Também no Jardim-de-Infância são infindáveis os contextos e as situações em que as crianças se deparam com oportunidades para contar (as presenças na sala de actividades, o número de pacotes de leite bebidos no lanche da manhã, o número de meninos que têm 4 anos,...) e observar numerais (nas representações de quantas crianças podem ficar nos diversos espaços, nos calendários, em mapas de presença, nas sequências de números até 10 ou 20, em trabalhos realizados pelas crianças,...).

Embora as primeiras experiências de contagem tenham, obrigatoriamente, que estar associadas a objectos concretos, à medida que vão desenvolvendo o sentido de número, as crianças vão sendo capazes de pensar nos números sem contactarem com os objectos. Vão estabelecendo relações e comparações entre números e começam a raciocinar sobre essas relações e a explorar diferentes representações de um mesmo número, superando, muitas vezes, as expectativas do adulto. As capacidades operativas das crianças emergem, também, no período pré-escolar e em simultâneo com os aspectos atrás referidos. Perante problemas do seu quotidiano envolvendo adições e subtracções, as crianças desenvolvem estratégias operativas utilizando contagens, que devem ser atentamente seguidas pelo educador com o objectivo de as encorajar a explicitarem os seus métodos, a discutirem com os colegas os seus raciocínios, de modo a que as diferentes estratégias sejam compreendidas pelo grupo. Também aqui as crianças começam por necessitar de concretizar as situações numéricas para modelar os resultados das suas adições e subtracções, mas com o passar do tempo, aprendem a fazer representações dos problemas ou são mesmo capazes de os realizar mentalmente, sem necessidade de objectos físicos.

A abordagem ao sentido de número que a seguir se apresenta envolve a compreensão dos diversos aspectos do número e a construção de relações numéricas de uma forma progressiva e interligada. No entanto, a sua apresentação é feita por partes de forma a permitir salientar os aspectos relevantes de cada momento da aprendizagem.

2. Contagem oral

As crianças gostam de decorar sequências numéricas como desafios.

As crianças pequenas gostam de decorar coisas simples. Para algumas, **recitar a sequência da contagem** é um autêntico desafio e vão criando sequências próprias até conhecerem a correcta. Os termos utilizados na contagem oral são aprendidos pelas crianças em interacção com outras crianças e com os adultos. São inúmeros os jogos, as cantigas, as lengalengas, as histórias e as situações do quotidiano que contribuem para esta aprendizagem.

*"Um, dois, três, quatro
quantas pintas tem o gato
acabado de nascer
um, dois, três, quatro."*

"Tenho 3 legos" "Eu, tenho muitas mais (7)."

"A Maria ganhou a corrida ao José, foi a primeira!"

"Eu tenho estes anos (mostra 4 dedos)."

"Vou contar os meus carros 1, 2, 3, 4..."

"Eu moro na porta dois três e no elevador toco no 8."

"Ana, são precisas 6 chávenas de chá."

A actividade que se segue (desenvolvida a partir da história "Todos no Sofá"¹) é um bom exemplo de como uma história infantil pode ser aproveitada para uma exploração matemática. A história é o mote para, criando um contexto significativo (do dia-a-dia das crianças — estar sentado no sofá ou no tapete), e num momento de transição, ser trabalhada a contagem oral crescente, sempre que mais uma criança se senta no tapete e, mais tarde, a contagem oral decrescente, quando a educadora forma a fila para o almoço e as crianças vão saindo do tapete uma a uma.

O educador lê, explora e dramatiza a história "Todos no Sofá":

"Estavam 2 no sofá (tapete), chegou o Pedro, quantos ficaram no sofá?"

A dramatização deve continuar até se atingir o número considerado adequado pela educadora.

No mesmo contexto, nesse dia ou nos seguintes, aproveitando um momento de transição (ida para o refeitório,...), o educador pode sentar-se no tapete e coloca 9 crianças, em linha. As restantes crianças à sua volta e começar:

"Estavam 10 no tapete saiu a Ana, ficaram..."

A cantilena repete-se continuando a exploração da contagem decrescente que pode iniciar-se no número que a educadora considere mais adequado para as crianças.

As experiências de contagem realizadas em salas de jardim-de-infância, mostram que algumas crianças (as que já conhecem a sequência 1 a 1) conseguem mesmo contar de 2 em 2, de 5 em 5 ou de 10 em 10. A tarefa "Canção dos Patinhos" ilustra como modificações simples em canções infantis que envolvem a contagem oral um a um, podem ser aproveitadas para promover o desenvolvimento deste tipo de contagens.

¹ Todos no Sofá de Luísa Ducla Soares.

Cantar e mimar a canção "Patinhos". Alterando os números envolvidos, promove-se a contagem de 2 em 2 ou de 5 em 5.

*Dez patinhos foram nadar
Sem ninguém p'ros ensinar
A mãe pata chamou quá-quá
Oito patinhos vieram já.*

Sempre com diferenças de 2
Continuar a cantar até chegar a 0
E voltar até ao total de 10

*Um patinho foi nadar
Sem ninguém p'ro ensinar
A mãe pata chamou quá-quá
Cinco patinhos voltaram já*

Sempre igual até 15 ou 20

Realizar jogos conhecidos, como, por exemplo, o jogo das cadeiras, mas em que as cadeiras se encontram amarradas duas a duas e, portanto, são retiradas e contadas duas a duas, promove, também, este tipo de contagens.

No entanto, o conhecimento dos termos da sequência numérica não é igual para todas as crianças:

As crianças estão a jogar às escondidas. Cada uma à sua vez, tapa os olhos, conta até 10 e, depois vai à descoberta dos colegas

João - 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10

Rita - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 10

Ana - 1, 2, 3, 10. Já está!

Rui - 1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4, 10

O conhecimento do número por cada criança é variável.

Os procedimentos destas quatro crianças são reveladores de que, de facto, o conhecimento que cada criança tem da sequência numérica é variável. O Rui, por exemplo, revela que embora identifique alguma padronização na contagem (vai repetindo os termos sempre pela mesma ordem: 1, 2, 3, 4), tem ainda um conhecimento muito reduzido dos termos da sequência numérica. Assim, vai repetindo sucessivamente os mesmos termos, até achar que deve terminar, então diz 10. O João e a Rita, por seu lado, têm já algum conhecimento básico da sequência numérica embora com algumas lacunas. A Ana, por outro lado, parece não saber a ordem dos números e resolve o problema terminando rapidamente a contagem.

É desejável que crianças de cinco anos não se enganem na sequência das palavras para quantidades inferiores a 10. No entanto, algumas cometem erros na sequência entre os valores 7 e 15. O nosso sistema de contagem oral mantém as **irregularidades na sequência dos números até 16** pelo que muitas crianças precisam de tempo e muitas experiências repeti-

tivas até dominarem essa sequência oral. É vulgar algumas interromperem a contagem quando se apercebem que não sabem o que vem a seguir (por exemplo: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e...) enquanto outras repetem partes da sequência iniciada (por exemplo: 1, 2, 3, 4, 5, 3, 4, 5, 3, 4, 5,...) ou geram uma sequência de números quase aleatórios e que não conseguem repetir segunda vez do mesmo modo (por exemplo: 1, 2, 3, 4, 5, 8, 7, 10, 12,...).

De facto, **a contagem oral** engloba o desenvolvimento:

- do conhecimento da sequência dos números com um só dígito (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9);
- do conhecimento das irregularidades entre 10 e 20 (11, 12, 13, 14, 15);
- da compreensão de que o nove implica transição (19, 20,... 29, 30,... 99, 100,...);
- dos termos de transição para uma nova série (10, 20, 30,... 90, 100,... 1000,...);
- das regras para gerar uma nova série.

Cabe ao educador estar atento ao que cada criança já conhece e criar contextos significativos que facilitem o seu desenvolvimento. Em crianças mais novas ou com poucas vivências o conhecimento da sequência da contagem ainda é um pouco aleatório. Nas crianças com mais experiência, por vezes, são já adquiridos princípios da contagem oral (como "ladainha" o que não significa, necessariamente, conhecer os números). É grande a diversidade deste conhecimento – algumas crianças em idade pré-escolar conseguem contar oralmente até 100 e outras ainda não contam uma sequência correcta até 12. Devemos ter em conta que estas aprendizagens continuam no 1.º ciclo, onde aprendem novos termos de transição e reforçam as contagens orais de 5 em 5, de 10 em 10, de 100 em 100,... No entanto os desafios da aprendizagem são iniciados no pré-escolar.

"... há crianças que aprendem com gosto e facilidade a memorizar a sucessão de números cardinais; é, no entanto, mais importante perceber a correspondência de uma determinada quantidade a um número, do que saber de cor a sucessão numérica."
(OCEPE) pág. 77

3. Contagem de objectos

Decorar os termos da sequência numérica utilizando os vários contextos referidos pode ser útil, mas, por si só, não contribui para o desenvolvimento do sentido de número. Só através da criação de oportunidades em que se torne fundamental a contagem de objectos é que a criança vai sentindo a necessidade de conhecer os termos da contagem oral e de relacionar os números.

Gradualmente, todas começam a relacionar os diferentes significados e utilizações dos números. Percorrendo caminhos distintos, elas vão compreendendo que o 5 de “n.º 5 numa fila da corrida dos animais” tem algo a ver com o 5 de “O João tem 5 anos” e com o 5 de “eu tenho 5 animais”.

Após a visita ao jardim zoológico, construiu-se um jogo com moldes de animais (joaninhas, cães tipo dálmatas e leopardos) e uma caixa de pintas pretas e castanhas a colocar nos animais. Pretende-se com o jogo, criar situações que envolvam contagens e registos que ajudem a compreender quais as aprendizagens que as crianças já conseguem utilizar. Joga-se em pequenos grupos com o apoio da educadora (em especial nos momentos de intencionalizar o trabalho com matemática). É indispensável que todas as tarefas sejam em interação e que a comunicação oral seja privilegiada no sentido de se ouvirem raciocínios e ideias em construção.

Surgem muitas hipóteses de trabalho:

- Como arrumar as pintas do jogo de modo a que não se percam;
- o número de animais que cada criança deseja;
- o número de pintas que terá cada um dos seus animais;
- as corridas dos animais e a ordem de chegada que cada criança deseja para o seu animal.

Numa primeira tarefa, trabalhando com um grupo de 5 crianças, a educadora Teresa deixou que cada uma escolhesse um animal. Cada vez que uma criança retirava um animal, as outras retiravam outro. No final todas tinham os mesmos 8 animais, excepto o Ricardo que tinha 9.

Educadora – Então, quantos animais tem cada um?

Ana (contou o primeiro, o segundo e o terceiro juntos, utilizando um só termo (1), assim como o quarto e quinto (2) e, depois os restantes) – 1, 2, 3, 4, 5, 6. Tenho seis.

Pedro (contou os quatro primeiros correctamente e depois acelerou, ou seja, não coordenou os nomes dos números com o movimento do dedo na contagem de objectos) – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.

Ricardo – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Educadora – Quantos tens, Ricardo?

Ricardo – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Educadora – Tens quantos?... Tens 9.

Maria (iniciou muito rápida a contagem até ao terceiro) – 1, 2, 3, 4, 5 (e continuou), 6, 7, 8, 9, 10. Tenho duas mãos.

Rui – Acho que a Maria se enganou. Aqui estão 5 (coloca-os juntos) e aqui 3. São 8.

Educadora – Maria, achas que o Rui tem razão? Como achas que podes saber?

Maria (desta vez com muito cuidado e separando os animais contados dos ainda não contados) – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

Educadora – A Ana disse 6 e o Pedro 12. Quem será que tem razão? Não os querem colocar lado a lado?...



Muitas são as crianças, em especial as mais novas ou com menos experiência, que, embora conhecendo a sequência da contagem oral cometem erros aquando da contagem de objectos. São vulgares as situações, como a do Pedro e da Maria, em que os termos são ditos mais rapidamente que o acto de apontar os objectos (ou vice-versa). Estas crianças não conseguem ainda **estabelecer uma correspondência um a um** entre o objecto e a palavra número (termo). Ainda não se consciencializaram de que a cada palavra corresponde um e um só objecto e precisam de o exercitar através de muitas experiências significativas. O Ricardo, que conhece a contagem e faz a correspondência um a um entre as palavras ditas e os objectos contados, ainda não se apercebeu que para dizer a quantidade basta enumerar o último número da contagem (cardinalidade).

Contar objectos implica o domínio de várias capacidades

Contar objectos implica o domínio de determinadas capacidades que, uma vez mais, se vão desenvolvendo experimentando e observando, sempre com o apoio do outro (adulto ou criança) e da contagem oral:

- que a cada objecto **corresponde um e um só** termo da contagem;
- como **não perder nem repetir** nenhum objecto;
- o conceito de **cardinalidade** (o último termo dito corresponde ao número total de objectos contados);
- que a **contagem não depende da ordem** pela qual os objectos são contados.

É frequente, principalmente se os **objectos forem muito numerosos e/ou estiverem dispostos de forma desorganizada**, alguns serem repetidos ou omitidos na contagem. **A disposição dos objectos em fila** facilita a contagem, pois permite a separação entre os elementos contados e os que faltam contar. Já a disposição circular confunde as crianças, uma vez que a maioria não consegue utilizar estratégias que lhes permitam identificar onde se inicia e onde termina a contagem.

Mais uma vez, é através da experimentação e da observação dos procedimentos dos outros (crianças e adultos), que a criança vai criando estratégias que a ajudam a ultrapassar estas dificuldades, por exemplo, arrumando os objectos de forma organizada (em filas) ou arrastando os objectos já contados ou deixando o dedo no primeiro que se conta na roda.

Uma outra vertente do número é o seu **sentido ordinal**. Este desenvolve-se, por norma, posteriormente à contagem oral e envolve capacidades mais complexas.

Sentido ordinal do número que nos permite perceber que a sequência está organizada de acordo com uma ordem

O sentido ordinal do número diz respeito a compreender que a sequência numérica está organizada de acordo com uma ordem, em que cada número ocupa um lugar bem definido, que não pode ser alterado e que nos pode dar indicações em relação a uma determinada seriação.

A educadora Teresa assiste ao diálogo entre algumas crianças, que fazem uma corrida de cães numa risca do tapete:

Marta – Olha, é como na corrida da TV a que a minha mãe foi. Já viste, o meu cão chegou à frente. Foi o um.

Rui – Pois, o teu foi o primeiro e o meu foi logo atrás do teu, foi o dois.

Ana – O meu chegou no fim.

Educadora – É verdade o da Marta foi o primeiro, e o teu, Ana?

Ana – Foi o último.

Educadora – E o do Rui? E o a seguir ao Rui? E, antes do Rui?

Com exemplos deste tipo as crianças vão compreendendo que a seguir ao 2.º classificado vem o 3.º, e não o 4.º ou o 5.º (é preciso seguir uma ordem, embora os números 4 e 5 também venham a seguir ao 2) ou que a ordem de chegada é sempre 1.º, 2.º, 3.º, 4.º e nunca, 1.º, 2.º, 4.º, 6.º, 7.º.

A situação seguinte dá-nos um exemplo de como, simultaneamente, se pode promover o reconhecimento do numeral e a exploração da ordinalidade do número:

As crianças pintaram camisolas com grandes números na frente (cada criança tem uma camisola com um número diferente). Para que sequem, a educadora sugere que as estendam no estendal que existe na sala. Começa por pendurar a sua camisola (com o número 6) e cada criança terá que pendurar a sua no lugar devido, de modo a respeitar a ordenação.

Assim após acordarem de que lado se coloca o 5, que deve ser antes do 6, podem estender todas as outras camisolas. Depois da camisola da educadora será o 7,...

Compreender o **princípio da cardinalidade** é, também, complexo para as crianças mais pequenas e vai-se construindo progressivamente, mais uma vez, recorrendo a inúmeras situações de contagem.

Vejamos novamente a sala da educadora Teresa no momento em que decorre a arrumação das pintas em pequenos envelopes:

Educadora – Quantas pintas estão no teu envelope, Rita?
Rita – 1, 2, 3, 4, 5, 6.
Educadora – Quantas são?
Rita – 1, 2, 3, 4, 5, 6.
Educadora – João, podes ajudar a Rita? Quantas pintas estão no envelope dela?
João – 1, 2, 3, 4, 5, 6.
Educadora – Quantas são?
João – Muitas!
Ana – É 1, 1, 1, 1, 1, 1.
Educadora – Sim, mas são quantas?
Marta – 7.
Pedro – São 6, ele contou até 6, são 6!

Neste exemplo, apenas o Pedro compreende que contar os objectos nos permite determinar o total. As outras crianças, apesar de contarem os objectos correctamente (à excepção da Ana), não identificam, ainda, o último termo da contagem com o número total de objectos (cardinalidade).

Convém realçar que, tal como estas, muitas crianças, embora num contexto como este de pura contagem, não consigam responder às questões do tipo “quantos são?”. No entanto, em contextos que para elas são mais estimulantes e desafiadores (mais significativos), demonstram compreender este princípio. Por exemplo, numa situação de jogo de tabuleiro com dados, as crianças mostram procedimentos correctos — contam as pintas saídas no dado e avançam com o seu peão o número total de pintas. Mais uma vez, aparece realçada a importância do contexto no qual surgem os problemas e de como esse mesmo contexto pode facilitar o desenvolvimento de competências numéricas. A tarefa que a seguir se apresenta mostra-nos como, a partir de um material muito acessível, se podem realizar experiências que promovem o desenvolvimento do conceito de cardinalidade inserindo-as nas rotinas diárias. Nesta tarefa é necessário adequar estas experiências ao desenvolvimento das crianças (alargando ou diminuindo o universo numérico).

Durante um certo período de tempo (uma semana/um mês) as crianças recolheram tampas de plástico (rolhas) que guardaram num garrafão. A educadora organizou várias caixas de sapatos (3 a 6) colando-lhes envelopes transparentes nos quais são introduzidas etiquetas com números (até 10 ou até 30 consoante os numerais reconhecidos pelas crianças). Foi acordado que a tarefa se realizaria ao início do dia e a pares (rotativamente). Duas crianças seleccionam as etiquetas que querem e introduzem-nas nos envelopes de cada caixa. Seguidamente retiram do garrafão a quantidade de tampas necessárias para cada caixa. As caixas permanecem expostas ao longo do dia e, num momento de reunião de grupo, analisa-se a prestação dos colegas (se estão de acordo com o que foi feito, se cada caixa tem o número de tampas indicado,...).

À medida que vai construindo o sentido do número, a criança vai desenvolvendo capacidades de contagem progressivamente mais elaboradas. **Contar a partir de certa ordem** (crescente ou decrescente) é uma capacidade que exige, já alguma abstracção. Determinados contextos favorecem este tipo de contagem.

A educadora Teresa distribui a quatro crianças 3 cães (dálmatas) já com 5 pintas e diz-lhes que podem colocar mais pintas nos seus cães desde que digam com quantas pintas fica cada cão.

Ana (retirou 3 pintas) – 5,6,7.

Maria (retirou 5 pintas) – Tinha 1, 2, 3, 4, 5; coloquei 1, 2, 3, 4, 5; e agora tenho 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

João (coloca 4) – 1, 2, 3, 4.

Educadora – Tens 5 pintas, se tirares essas 4, com quantas ficas?

João colocando todas as pintas juntas – 1, 2,... 8, 9.

Educadora – Tens 5 pintas que eu tapei com a minha mão, se eu te desse 3, com quantas ficavas?

Rute (fechando uma mão e mostrando 3 dedos da outra) – 6, 7, 8.

As estratégias utilizadas por estas crianças nesta actividade são variadas. Se os objectos estão visíveis, uma das estratégias de resolução foi juntar todas as pintas e contá-las desde o início (João), ou contar a partir do total que já possuíam (Ana). A Maria, utilizou uma estratégia mais elementar, contando as que tinha inicialmente, as que fora buscar e, finalmente, juntando tudo e contando do início a totalidade das pintas. Estas crianças utilizaram estratégias simples, que lhes resolveram o problema, pelo que não sentiram necessidade de desenvolver estratégias de outro tipo. A Rute perante as mesmas 5 pintas, mas sem ter presentes as outras três, utilizou outra estratégia, a contagem a partir de certa ordem (com apoio dos dedos). Note-se a complexidade deste procedimento em que a criança começa já a utilizar o conceito de adição. A Rute serviu-se de uma representação mental das 5 pintas (uma mão) e das 3 pintas (dedos da outra mão) para verificar que às 5 pintas iniciais, junta, de facto, mais 3. O educador coloca a criança perante esta situação mais complexa, porque, ao ter avaliado as suas competências, compreendeu que esta situação a desafiava e a sua resolução era, para ela, estimulante.

Quando terminaram de jogar com os animais (e cada criança tinha 8 animais), a educadora Teresa pousou um cesto no centro da mesa e propôs: Cada um de vocês vai, à vez, colocar um animal na cesta, e dizer em voz alta com quantos vai ficando até não ter nenhum.

Ricardo (colocando um de cada vez, mas hesitando nos primeiros) – 8,... 7,... 6, 5, 4, 3, 2, 1.

Pedro – 8 (conta baixinho até 8), 7 (conta baixinho até 7), 6, 5, 4, 3, 2, 1.

Ana – 8, 6, 5, 7, 8, 3, 2, 1.

Maria (conta até 8) – 8, 7, 8, 9, 10, 3, 2, 1.

Educadora – Como é? Vamos ver como fizeram o Pedro e o Ricardo. Será que eles nos podem ajudar? O Ricardo faz de 8 até 5, o Pedro de 5 a 3 e a Maria e a Ana de 2 até 1. E depois todos juntos de 8 até 1.

O exemplo anterior remete-nos para uma situação que apela à **contagem decrescente de objectos**. Aqui as dificuldades aumentam uma vez que a fluência em contagens ascendentes (crescentes) não implica a mesma fluência em contagens decrescentes. Repare-se que a ordem decrescente de 7 até 1 era conhecida pelo Ricardo e conseguiu ser efectuada pelo Pedro (que a conhecia a partir de 5) utilizando, em voz baixa, uma estratégia da contagem ascendente. A Maria e a Ana ora faziam contagem descendente (decrescente), ora ascendente (crescente), conhecendo apenas o “3, 2, 1”.

É necessário utilizar a contagem descendente em múltiplas situações (por exemplo, brincar ao lançamento de muitos foguetões 6, 5, 4, 3, 2, 1... pum) para que esta também comece a ser conhecida e utilizada. Tal como foi anteriormente referido, este tipo de contagem poderá, também, ser incentivada pela dramatização de histórias e lengalengas para crianças

4. Construção de relações numéricas

A **percepção** de valores pequenos sem proceder à contagem (*subitizing*) é um aspecto importante no desenvolvimento do sentido de número, porque permite a construção de relações mentais entre números.

A educadora colocou em cima da mesa várias joaninhas com pintas (entre 2 e 6), com diferentes disposições de pintas para a mesma quantidade.

Educadora – Agora, o jogo consiste em tirarem para vocês as joaninhas que tenham o número de pintas que eu disser – 5!

Várias crianças estenderam a mão e rapidamente retiraram várias joaninhas. Nenhuma delas teve tempo para iniciar a contagem. A educadora pede que as mostrem.



Educadora – Como sabem que tiraram a quantidade certa?

João – Vi, não vêes que são 3 e 2.

Rita – A minha é como o dado. É 5.

Pedro – É 4, como no dado, e 1. A seguir ao 4 é 5.

E o educador prossegue pedindo outras joaninhas com outro número de pintas até todas terem sido usadas.

O estabelecimento de relações numéricas facilita o cálculo mental e a compreensão do sentido das operações

Espera-se (se as crianças estiverem habituadas a trabalhar com dados e outros jogos) que a maioria das crianças de cinco anos consiga identificar o número de pontos (entre 2 e 6) por **reconhecimento da mancha sem necessitar de contagem (*subitizing*)**, ou seja, por **percepção visual simples**, em especial se estas se parecerem com as manchas dos dados de pontos. O desenvolvimento da percepção simples facilita o cálculo mental, promovendo a composição de situações e, com o tempo, a **percepção composta**, ou seja, o reconhecimento de quantidades superiores a 6 por composição de percepções simples. Algumas crianças do pré-escolar e mesmo do 1.º ciclo têm muita dificuldade em discriminar e perceber estas relações elementares. Precisam dum trabalho mais contínuo e persistente do educador, com materiais mais apelativos e estruturantes (cartas de pontos, pratos de pontos, cartões para percepção rápida...), de modo a poderem verbalizar e confrontar as suas pequenas descobertas e ser valorizadas pelas mesmas.

Apresentamos um quadro com alguns padrões (Fig. 1) de pontos, que podem estar afixados num quadro na sala ou que podem servir para a construção de cartas (ou pratos) de pontos. As cartas podem ser feitas com etiquetas autocolantes circulares de cores. A utilização de duas cores por carta permite a percepção composta e a construção de relações entre o todo e as partes.

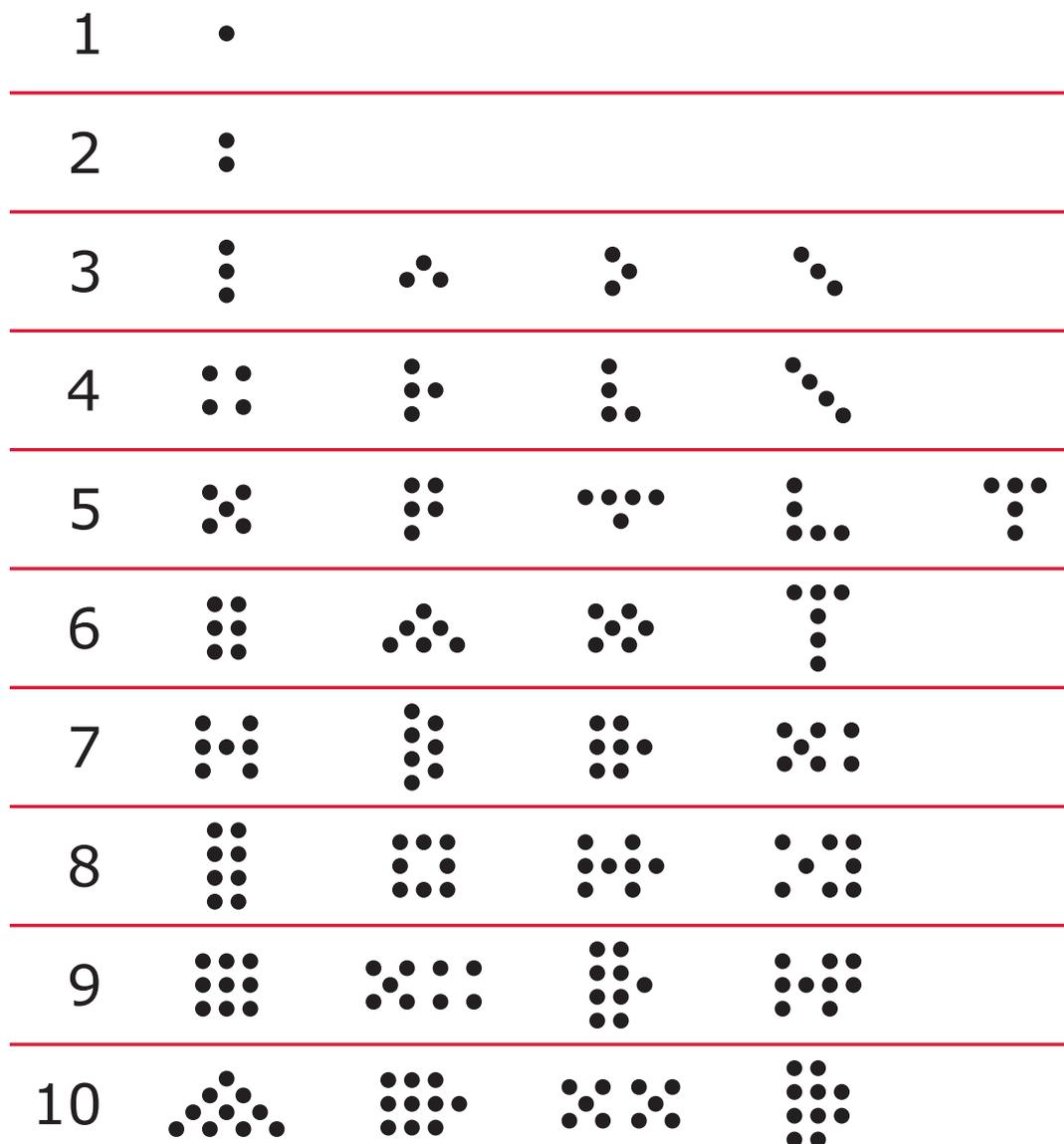


Figura 1

Outras relações fundamentais e que devem ter no Jardim-de-infância a sua génese, são **“mais dois que...”**, **“menos dois que...”**, **“mais um que...”** e **“menos um que...”** que são diferentes de “contar dois a seguir” ou “contar dois antes” (Fig. 2). Ao enfatizar estas relações pretende-se que as crianças relacionem os números entre si e não a contagem, ou seja, a relação entre as quantidades é de dois/um a mais ou a menos. Por exemplo, a quantidade 10 tem mais dois que a quantidade 8, quer se disponha ou não de elementos para contar.

A educadora pretende que as crianças compreendam as relações "mais/menos um do que...", "mais/menos dois do que...".

Coloca as crianças a jogar a pares.

Cada criança, à vez, retira um cartão de pontos, entre 3 e 10 (15), colocando de seguida num copo tantos objectos (feijões, tampas de garrafas de água,...) quantos os pontos no cartão.

O seu par dá-lhe outro cartão com uma das imagens apresentadas e que mostram um procedimento a executar (acrescentar/retirar uma ou duas peças). A criança que está a jogar, antes de executar a ordem da imagem, indica quantas sementes vão ficar no copo, e, de seguida, executa a ordem do cartão imagem e verifica se acertou, ou não, nas sementes do copo.

Se acerta marca um ponto; se perde passa a vez.

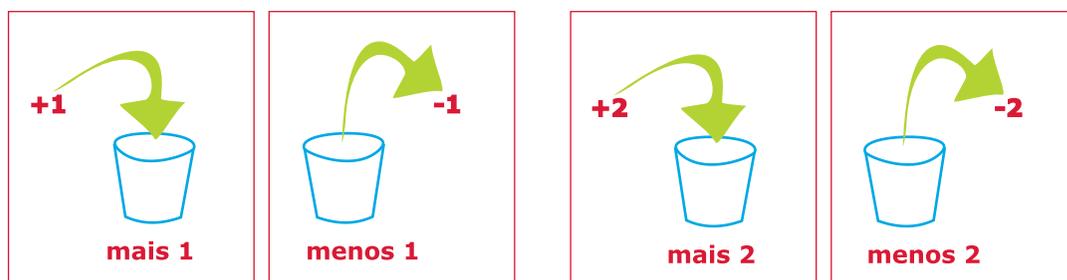


Figura 2

São igualmente de considerar as **relações numéricas com base nos números 5 e 10**, em que as crianças relacionam os números entre 5 e 10 como sendo a soma de 5 (número de referência) com outra quantidade entre 1 e 5, ou relacionam números entre 10 e 20 como sendo a soma de vários 5 (número de referência) ou como a soma de 10 (outro número de referência) com outra quantidade entre 1 e 10.

Trata-se, de acordo com alguns autores, do estabelecimento de **factos numéricos de referência** (Fig. 3).

	Número de referência 5	Número de referência 10
7	5 mais 2	10 menos 3
9	5 mais 4	10 menos 1
12	5 mais 5 mais 2; dois 5 mais 2	10 mais 2
14	5 mais 5 mais 5 menos 1	10 mais 4
19	5 mais 5 mais 5 mais 4	10 mais 9 10 mais 10 menos 1

Figura 3

Muitas crianças utilizam os **dedos das mãos** nas suas explicações, o que lhes permite construir relações entre as quantidades de dedos que são apresentadas. Este recurso permite confrontar, por exemplo, os números superiores a 5 como sendo o resultado de contar uma ou mais mãos e dedos da outra mão. Como se compreende, utilizam a mão (5 dedos) como número de referência (base) para compor os outros.

Por outro lado, quando representam a sua idade pelos dedos de uma mão e a educadora os confronta com a mesma quantidade de dedos mas usando dedos das duas mãos, a criança começa a estabelecer relações entre quantidades, ou seja, apercebe-se, por exemplo, que:

- “cinco dedos de uma mão” é o mesmo que “quatro dedos de uma mão e mais um de outra” ou “três dedos de uma mão e dois dedos de outra”;
- “uma mão e um dedo” é o mesmo que “duas mãos com três dedos cada” ou “quatro dedos numa mão e dois dedos noutra”,...

Também a organização de materiais, cubos ou enfiamentos, em agrupamentos, por cor, de 2 em 2, de 5 em 5 ou de 10 em 10, por exemplo, familiariza as crianças com estas disposições que facilitam estratégias de contagem 2 em 2, 5 em 5 ou 10 em 10, e contagens “a partir de...” que ajudam a construir essas relações entre números (Fig. 4).

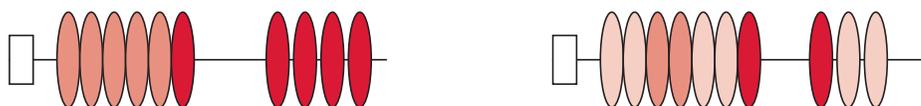


Figura 4

É 6, é um a seguir a cinco.
É 6, são 10 e tiro 4.

É 7, é 2 e 2 e 2 e 1.
É 7, é 2 e 2 e 2 e 2 e tiro 1.

Outro tipo de **relações**, são as do tipo **parte-parte-todo**, ou seja, aquelas em que as crianças, sem contar, conhecem que 3 e 4 são 7, ou que se a 7 retirar 3 fico com 4,... ou quando as crianças se apercebem que $5 + 3$ é o mesmo que $4 + 4$.

Muitas destas relações estabelecem-se através de materiais que permitem e facilitam a apreensão dessas relações, como na Fig. 5.

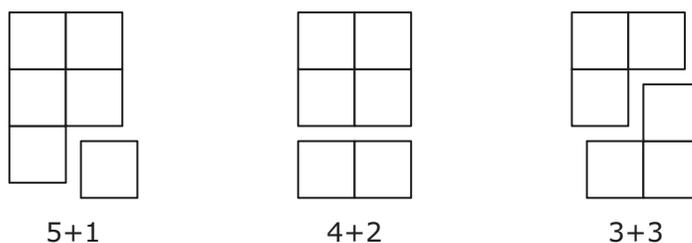


Figura 5

As relações numéricas do tipo “**dobro de...**” ou “**quase o dobro de...**” (o dobro de 5 são 10, portanto 11 é quase o dobro de 5) podem igualmente ser exploradas proporcionando oportunidades para as crianças desenharem ou fazerem posters que ilustrem os dobros de alguns números.

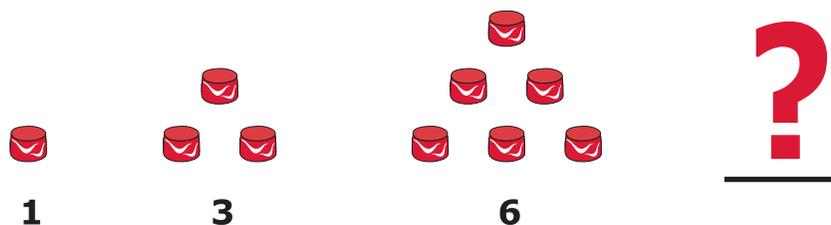
Por exemplo:

- o dobro de 3 são 6 que são as pernas duma mosca, tem 3 pernas de cada lado;
- o dobro de 4 são 8 que são as pernas da aranha, tem 4 pernas de cada lado;
- o dobro de 5 são 10 que são os dedos de duas mãos;
- o dobro de 6 são 12 que é uma caixa grande de ovos;
- dobro de 7 são 14 que são duas semanas do calendário;
- ...

Outras **relações** com interesse provêm da análise de **padrões**, geralmente crescentes, que fascinam muitas crianças. Muitas oportunidades surgem, por vezes, das próprias construções das crianças com materiais apelativos e que podemos aproveitar para explorar. Outras surgem porque o educador as leva e algumas crianças aderem ao desafio de encontrar qual o próximo elemento, se a regra anterior se mantiver. Nestas situações o papel do educador é primordial, pois o apreço pelas descobertas realizadas e a comunicação das descobertas é fulcral para o desenvolvimento de outras relações (padrões crescentes, padrões decrescentes, padrões repetitivos,...) e de novas descobertas (Fig. 6).

O Pedro e o João estão a fazer construções com tampas. A certa altura chamam a atenção de alguns amigos.

O Pedro tinha esta construção.



E o João tinha outra construção.



Figura 6

Pedro – Já estamos iguais. Vamos continuar?

A educadora apercebe-se da potencialidade da construção, e, antes de os deixar construir o próximo pergunta-lhes:

Educadora – Quantas tampas foram precisas para cada?

Pedro – Foi 1, depois 3, depois 6.

João – Foi 2, depois 4, e depois 6.

Educadora – Conseguem descobrir quantas tampas serão necessárias para a outra a seguir?

Pedro – Acho que são 10.

João – O meu deve dar mais! Oh... acho que vai dar 8!

Educadora – E a seguir? Será que o João precisa de mais tampas que o Pedro?

Pedro – Eu preciso de... mais cinco e ele não pode pôr 5. Preciso de 15, queres ver?

E todos se lançaram na descoberta da próxima construção do João.

A actividade realizada por estas crianças é bastante complexa, não se esperando, portanto, que todas as crianças tenham a capacidade de utilizar este tipo de procedimentos. Nesta actividade não se trata de contar mas de compreender o processo lógico de construção e saber inferir sobre a sua continuação, ou seja, compreender a relação entre as várias construções. No entanto, devem ser criadas oportunidades deste tipo, em que cada criança, de acordo com o seu desenvolvimento, conseguirá, ou não, realizá-las.

Exemplos de outros padrões numéricos, facilmente identificáveis por crianças pequenas são:

- 1, 2, 1, 2, 1, 2, 1, 2,... (padrão repetitivo 1, 2);
- 1, 2, 1, 3, 1, 4, 1, 5,... (padrão repetitivo com parte crescente);
- 2, 4, 6, 8, 10,... (padrão crescente de números pares);
- 1, 4, 7, 10, 13,... (padrão crescente — iniciado em 1 e adicionando-se 3 de cada vez).

"O desenvolvimento do raciocínio lógico supõe ainda a oportunidade de encontrar e estabelecer padrões, ou seja, formar sequências que têm regras subjacentes. Estes padrões podem ser repetitivos,..., ou não repetitivos, como a sequência dos números naturais".

(OCEPE), pág. 74

5. A emergência das operações

O desenvolvimento inicial do cálculo em crianças é simultâneo com as competências de contagem

As competências de cálculo das crianças em idade pré-escolar desenvolvem-se em simultâneo com as suas competências de contagem. Mesmo quando o conhecimento da sequência numérica é ainda muito rudimentar, esse conhecimento permite-lhes efectuar cálculos elementares. As crianças compreendem que se tiverem 3 carros e lhes dermos mais 2 ficam com 5 carros (concretizando a acção com os carros, representando-a com os dedos, desenhando-a ou calculando mentalmente sem qualquer apoio físico).

Os primeiros cálculos que as crianças realizam são **cálculos por contagem**, apoiados em materiais que a facilitem. As crianças modelam os problemas recorrendo a materiais concretos (sempre que possível utilizando os materiais a que se refere a situação em causa) e efectuam contagens um a um (a partir da unidade ou a partir de certa ordem). Os dedos das mãos, como referimos, constituem a representação mais utilizada pelas crianças.

Consideremos a seguinte situação:

As crianças tinham à sua disposição envelopes pequenos onde guardavam apenas 5 cromos de animais. A educadora e as crianças encontravam-se a arrumar os cromos nos envelopes.

Educadora – Luísa, já pus 3 neste envelope. Sabes quantas é que faltam para ele ficar completo?

Luísa (agarra em dois cromos e coloca-os no envelope, um de cada vez, contando) – 4, 5. Faltam 2.

A Ana e o Pedro observaram o procedimento da colega.

Ana – Eu já sabia que eram dois.

Educadora – Como é que sabias?

Ana – Olha, três e dois são cinco (mostrando os dedos das mãos).

Pedro – Eu já fiz muitas vezes e três e dois são sempre cinco. Não precisas dos dedos.

Como se observa nesta situação, que envolve uma **adição** (acrescentar), enquanto a Luísa responde à educadora efectuando um cálculo por contagem (manipula os cromos introduzindo-os no envelope), a Ana fá-lo com o apoio dos dedos (estruturando) e o Pedro vai mais além, apresentando $3 + 2$ como um facto já conhecido ($3 + 2$ são 5).

"Neste processo de resolução de problemas não se trata de apoiar as soluções consideradas certas, mas de estimular as razões das soluções, de forma a fomentar o desenvolvimento do raciocínio e do espírito crítico. O confronto das diferentes respostas e formas de solução permite que cada criança vá construindo noções mais precisas e elaboradas da realidade"

(OCEPE), pág. 78

A génese do sentido e do efeito das operações inicia-se no pré-escolar

À medida que o seu universo numérico aumenta e as suas competências de contagem se desenvolvem, as crianças vão-se tornando progressivamente mais competentes, realizando cálculos mais complexos, utilizando estratégias de contagem flexíveis e inteligentes, verificando-se que alguns dos cálculos mais usados podem ser já considerados conhecimentos básicos que não necessitam de contagem nem de nenhuma outra estratégia (já sabem, por exemplo, que 5 e 5 são 10, que 3 e 3 são 6 e que 10 menos 5 são 5,...).

As crianças estão a pensar fazer um bolo para levar para o passeio ao parque.

A receita diz que são precisos 3 ovos e a educadora refere: "Não sei se temos ovos que cheguem, comprámos uma caixa de 6 mas já gastámos 2 para fazer o salame..."

A Rita foi buscar 6 peças de lego, retirou 2 e contou as restantes.

A Maria entretanto mostrou 6 dedos e fechando 2 imediatamente disse: 4!

O João disse: "Os ovos chegam. 6 menos 2 são 4!"

Este episódio tem subjacente a **subtracção** (retirar), onde mais uma vez, as crianças evidenciam diferentes estratégias de resolução. A autonomia da Rita ao ir buscar as peças de lego para simular a caixa de ovos só é possível numa sala onde esse trabalho tem sido incentivado ao longo do ano.

Muitas vezes, por força do trabalho realizado pelo educador, encontramos crianças de 5, 6 anos que conseguem realizar **cálculos por estruturação**, ou seja, cálculos sem recorrer à contagem um a um, mas que se apoiam em modelos, por exemplo, de enfiamentos 5 em 5. Com o apoio de modelos adequados (dedos das mãos, enfiamentos, *smarties* de duas cores, carros em estacionamentos,...) ou padrões (pelo menos com duas cores) contam de 5 em 5, ou de 2 em 2, ou a partir de 5, ou de 10 para trás,... (Fig. 7).

As crianças estavam a fazer colares, respeitando o padrão que, de 5 em 5, mudava a cor das bolas.

Rita – Eu tenho 8 bolas (conta 1 a 1). 1, 2,... 8.

Marta – Podias dizer de outra maneira: são 5 vermelhas e mais 3 rosa.

Rita – E no teu?

Marta – Tenho 5 mais 5 mais 2, cinco mais cinco são dez e dez e mais dois são... 10, 11, 12 (ajuda com os dedos).

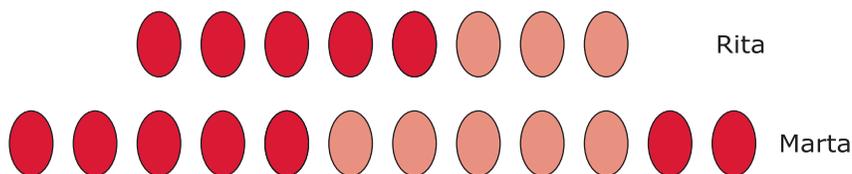


Figura 7

Algumas crianças realizam cálculos e tentam representá-los utilizando números como objectos mentais, sem a necessidade de recurso a materiais, em especial, se esses números são pequenos e os factos são já seus conhecidos. Vejamos como o João “escreveu” o modo como estava a fazer colares de argolas (Fig. 8).

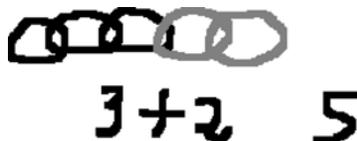


Figura 8

Na casinha das bonecas, a educadora Teresa está a tomar chá com duas crianças, que tinham duas bonecas.

Educadora – Marta, a tua boneca Ana tem 8 bolinhos no prato. Se ela quisesse comer 10 quantos lhe faltam?

Marta – Dois, posso tirar?

Educadora – Rita, e a tua boneca quantos bolinhos tem no prato?

Rita – Tem 14.

Educadora – Então, quantos tem a mais que a da Marta?

Rita – 14.

Educadora – E, quantos tens de tirar, para ficar igual à boneca da Marta?

Rita – 4.

Educadora – Então quantos tens a mais ?

Rita – Não sei.

Problemas com diferentes sentidos da subtracção podem ser apresentados às crianças.

Momentos como este permitem à criança aperceber-se de outros significados na noção de subtracção. Como nos apercebemos quando a questão colocada foi “quantos faltam para...” a criança conseguiu compreender e responder, enquanto que na questão “quantos estão a mais?” a interpretação parece ser “onde estão mais”. Repare-se que a criança consegue dizer “quantos tem de tirar para ficar igual” mas não responde à questão inicial. É, pois, necessário criar muitas situações de comparação e estar atenta à estratégia que a criança usa para responder — muitas vezes não responder ou responder incorrectamente pode ser um sinal de não ter descodificado a mensagem, não compreender o significado.

Surgem, em contextos significativos da criança, problemas de multiplicação e divisão

Algumas vezes o trabalho do educador leva também as crianças a trabalharem pré-conceitos de **multiplicação** e **divisão**. Estes conceitos são trabalhados com materiais concretos, resolvidos inicialmente por contagem e, mais tarde, através de relações entre os números.

Educadora – Estão aqui 12 meninos e queremos fazer duas equipas iguais, ou seja, com o mesmo número de meninos em cada equipa. Olhem, o Pedro e a Marta podem ser os capitães e são eles que vão dizer como se vai fazer.

Pedro – Escolho o João.

Marta – Escolho a Ana e Marta.

Pedro – Eu, agora, escolho o Miguel e o Tiago.

Marta – Pois eu, escolho a Carolina, a Cláudia e a Margarida e tu, ficas com o resto.

Pedro – Deixa ver se estão iguais.

Muitos problemas que trabalham a divisão, quer por agrupamento, quer por distribuição surgem no dia-a-dia. A divisão por agrupamento é geralmente resolvida com materiais concretos ou desenhos e a divisão por distribuição por tentativa e erro. As crianças vão distribuindo os objectos pelos diferentes elementos e comparando os resultados até todos estarem iguais. Também aqui a linguagem oral começa a preparar o caminho para a estrutura multiplicativa relacionando os números de um modo diferente da estrutura aditiva.

Na hora do lanche a educadora aproxima-se duma mesa, que tem 5 crianças, e diz:

Educadora – Ricardo, puseste três bolachas nos pratos de cada menino da tua mesa. Quantas bolachas utilizaste?

Ricardo – 3, mais 3, mais 3, mais 3, mais 3.

Educadora – Sim, utilizaste 5 vezes 3 bolachas? Quantas são?

Ricardo – 15.

Educadora – E se fossem só duas vezes 3 bolachas?

Ricardo – Eram 6, mas as bolachas só davam para mim e para o João.

Vejamos outro exemplo envolvendo divisão, onde a estratégia de tentativa e erro surge de modo mais claro, para resolver um problema de divisão por agrupamento.

As crianças encontravam-se a brincar com a maquete que fizeram sobre uma quinta que visitaram. No prado colocaram 12 vacas a pastar. Quando quiseram transportar as vacas até ao curral verificaram que na carrinha só cabiam 2 de cada vez.

Com a intenção de identificar as estratégias utilizadas pelas crianças, a educadora perguntou-lhes:

Educadora – O que temos de fazer para descobirmos quantas viagens temos que fazer, de modo a levarmos todas as vacas para o curral?

Miguel – Fazemos as viagens.

Pedro – Contamos.

Mariana – Não precisas de fazer as viagens. Juntamos as vacas 2 a 2 e contamos quantos grupos temos.

Ricardo – Podemos fazer com dedos... (conta de 2 em 2 e de cada vez abre um dedo).

6. As representações

A maioria das crianças gosta de comunicar. Comunicam umas com as outras, com quem as rodeia e com amigos imaginários do seu mundo de faz de conta. O meio de comunicação privilegiado por quase todas é a oralidade.

A comunicação oral é um excelente meio de desenvolvimento da linguagem, da criatividade, da organização reflexiva de ideias e dos vários tipos de raciocínio e é uma competência fundamental no desenvolvimento matemático das crianças, mas que se deve alargar para além da oralidade. As representações escritas feitas pelas crianças são também um importante meio de registo e comunicação de ideias, estratégias e raciocínios. Uma vez que, por si sós, as crianças não tendem a realizá-las, cabe ao educador o papel de, frequentemente as incentivar. Cada criança tem a sua forma de ler, interpretar e representar. Expressam o que pensam, como vêem e o que querem comunicar bem como o modo como são capazes de o fazer.

Observemos alguns registos iniciais e as interpretações das crianças (Fig. 9).

		
João – São muitos números	Rita – Fiz quatro paus	Margarida – Eu fiz as pintas

Figura 9

Quando já se sentem à vontade, a fazer e partilhar os registos, o educador pode e deve confrontá-las com outras representações possíveis. O seu papel será apoiar, incentivar e compreender essas representações, confrontando as crianças com a nova representação utilizando numerais e levando-as a utilizá-la quando as crianças as compreendem. Na realidade, embora desejável, este tipo de representação nem sempre é compreendida e assimilada por todas as crianças — algumas embora consigam, quando solicitadas, identificar numerais em cartazes e cartões, não conseguem, ainda, compreender quando os utilizar (Fig. 10a e 10b).

A educadora estava com três crianças, na zona das garagens, quando pega num autocarro de dois andares e diz "neste autocarro vão 5 passageiros no andar de cima e 4 no andar de baixo. Quantos passageiros leva o autocarro?"

Uma das crianças pegou no autocarro e contou 5 janelas em cima e 4 em baixo, outra contou pelos dedos e disse 9 e a outra respondeu rapidamente que eram 9, pois 5 mais 4 eram 9. Posteriormente, a educadora pediu-lhes que pusessem no papel o que tinha acontecido aos passageiros do autocarro, para o explicarem aos outros meninos num momento colectivo.

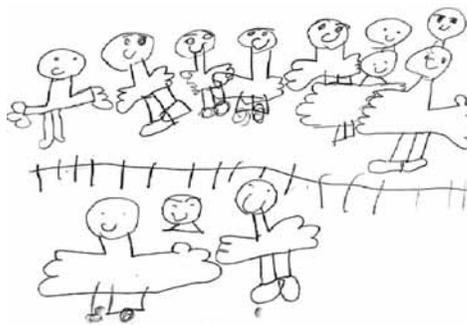
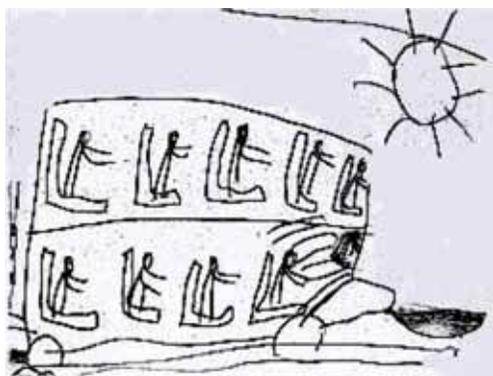


Figura 10a

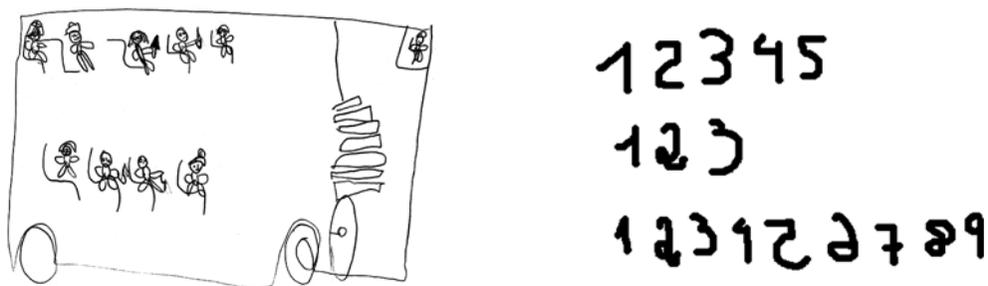


Figura 10b

As representações das crianças elucidam-nos sobre a sua compreensão das situações trabalhadas

Evidenciando o que temos vindo a dizer, sobressaem as diferenças entre as representações destas crianças, correspondendo a diferentes níveis de desenvolvimento, umas apelando mais ao concreto (desenhos de passageiros e/ou autocarro), outra mais abstracta (já sem a necessidade dos desenhos dos passageiros e autocarro) e recorrendo apenas à escrita dos numerais.

As representações das crianças no Jardim-de-Infância são maioritariamente **pictográficas** — estão ligadas ao real e representam-no com pormenores que não podem ser eliminados. Outras utilizam registos **iconográficos** substituindo os elementos por riscos ou bolas como seus representantes. Outras, ainda, recorrem às representações **simbólicas** utilizando os numerais. Cada criança regista o que para ela é significativo e, por isso mesmo, o seu registo deve ser respeitado, apesar de o educador dever confrontar os diversos registos das crianças com os seus, de modo a que estas possam optar por diferentes representações e se apercebam das vantagens dos registos numéricos.

Vejamos as representações feitas por duas crianças quando inventariavam material da sala e o modo diferente como se expressam por escrito, revelando, mais uma vez, diferentes níveis de percepção e desenvolvimento (Fig. 11).

Duas crianças estiveram a contar os *tazzos* que os amigos tinham trazido para o Jardim-de-Infância. O Rui, a Rita e o Pedro tinham trazido respectivamente 4, 16 e 36 *tazzos*. Para não se esquecerem a educadora sugeriu que o registassem numa folha de papel



Figura 11

A representação pictográfica seguinte (Fig. 12) ilustra uma situação problemática reconstruída por uma criança, depois de ter sido trabalhada com a educadora. Note-se os pormenores da casa com os 6 coelhos, a saída de 3 para a horta e o seu regresso faseado a casa, em diferido, ficando de novo 6 em casa.

A educadora estava com uma criança a resolver uma situação problemática que tinha surgido numa história. "Estavam seis coelhos em casa mas 3 foram à horta. Quantos ficaram em casa? Chegados à horta, comeram as suas alfaces e dois voltaram para casa. Quantos coelhos estão agora em casa? Mais tarde o outro coelho também voltou para casa. Quantos são os coelhos que estão agora em casa?" Acabada a história e a resolução oral do problema a educadora pediu à criança que o resolvesse numa folha de papel. Passado um bocado a criança levou à educadora o registo abaixo, ilustrando a história e o problema proposto.

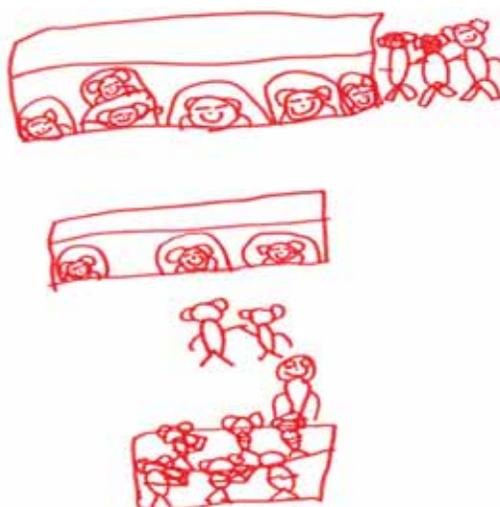


Figura 12

"Importa que o educador proponha situações problemáticas e permita que as crianças encontrem as suas próprias soluções, que as debatam com outra criança, num pequeno grupo, ou mesmo com o grupo todo, apoiando e explicando do porquê da resposta e estando atento a que todas as crianças tenham oportunidade de participar no processo de reflexão"

(OCEPE), pág. 78

É indispensável que o educador, na sua sala, disponha de materiais que apresentem numerais (calendário, a data do dia, posters que relacionam as quantidades com os numerais,...) e que deles faça uso, de modo a permitir que as crianças se apropriem e compreendam o seu significado e os comecem a utilizar. Deve também disponibilizar cartões manuseáveis com numerais escritos, para permitir que as crianças os registem, por cópia.

Algumas crianças utilizam **os dedos** como forma de representar a situação. Os dedos são um excelente meio de representação de quantidades inferiores a 10 e constituem, também, um precioso auxiliar aquando dos primeiros cálculos com quantidades não visíveis.

"Tenho estes anos (mostra 4 dedos)."

"5 mais 5 mais 5 é 15 (mostra uma mão com os dedos todos abertos, fecha-os e, de seguida, as duas mãos com os dedos na mesma posição)."

Quando as quantidades envolvidas são superiores a 10 e os dedos das mãos deixam de ser solução, o material descrito (cubos de encaixe, lápis, colares de contas,...) deve estar acessível e as crianças devem ser incentivadas a utilizá-lo.

A utilização da simbologia convencional (algarismos) surge com o tempo.

Muitas crianças registam alguns dos algarismos vistos ao espelho (ou invertidos). Embora pontualmente se possa chamar a atenção e perguntar se ficou igual ao modelo, a sua correcção vem também com o tempo e a aquisição duma melhor lateralidade ou sentido espacial (Fig. 13).



Figura 13

As crianças, em pequenos grupos, contaram as paletes e os pacotes de leite que tinham chegado para a sala (imagem em baixo à esquerda).

Depois, a educadora pediu-lhes que fizessem um registo das contagens efectuadas, para não se esquecerem e poderem mostrar aos colegas como o tinham realizado.



Figura 14

Embora, tratando-se de números grandes, pois existiam 38 paletes e em cada paleta 24 pacotes de leite (Fig. 14), as representações destas crianças são claras e facilitam a comunicação do procedimento por elas efectuado. Uma das representações apresenta até um reagrupamento das paletes mas mantendo, no entanto, a quantidade.

7. TAREFAS

As tarefas, agora apresentadas, foram concebidas com o pressuposto de servirem de exemplo para o trabalho a realizar com as crianças, procurando dar sugestões que, normalmente, não se encontram na literatura mais acessível. Ao apresentarem graus de complexidade bastante distintos, têm subjacente a ideia de que nem todas as tarefas se destinam a todas as crianças. Ao educador caberá o papel de analisar as que mais se adequam à sua turma e a cada criança em particular. Para além disso, muitas das tarefas serão significativas apenas para algumas crianças da turma, pelo que devem ser trabalhadas em grupos muito reduzidos ou mesmo individualmente. Apresentam-se ainda algumas tarefas que foram pensadas para servirem de base para a criação de um ambiente em que todos os intervenientes (crianças e educadora) interagem socialmente, envolvendo-se em discussões onde desenvolvem e negociam o significado dos termos e compreendem os números e as quantidades emergentes de situações significativas.

Nota: Considera-se “Tarefa” a proposta apresentada pelo Educador às crianças. Distingue-se, assim, de “Actividade”, aqui entendida como o trabalho realizado pelas crianças. Para mais informações consultar Serrazina, L. (1997).

7.1. CONTAGEM ORAL

Mais uma ovelha ²

A educadora tinha vindo a observar que algumas crianças ainda não conheciam a sequência das palavras na contagem de 1 a 10. Assim, trouxe para a sala uma nova história “Mais uma ovelha”, que enfatiza a necessidade de contar correctamente até 10. Chegado o momento da leitura conta-lhes a história mostrando as imagens. Quando esta termina a conversa com as crianças “o que aconteceu ao pastor?”, “porque estavam as ovelhas preocupadas?”, “o que decidiram fazer?”,...

Como algumas crianças gostaram da história, decidiram, em grupo, fazer o seu próprio livro para a sala, desenhando alguns dos acontecimentos da história.

À tarde, num momento de grupo, observam-se os desenhos e escolhem-se alguns para recontar a história e construir o livro para a sala, voltando a recordar a história:

*Quantas ovelhas tinha o pastor?
Em que número parava o pastor? O que lhe acontecia?
Então qual o número a seguir a 4?
Até quanto sabia contar o pastor?
E antes do oito que número aparecia? E a seguir ao oito?*

Pode-se imitar o pastor e contar de 1 a 4, depois de 5 a 10. De cada vez que uma criança pára, surge a oportunidade de relembrar qual o número que vem antes e depois.

Também se pode simular que o pastor adormecia num outro número entre 1 e 10 e voltamos a contar desse número até 10. Se o entusiasmo persistir a história poderá ser alterada considerando que o pastor tem 15 ovelhas ou mais.

Os dedos da mão

A necessidade das crianças se apoiarem nos dedos da mão e conhecerem canções que as ajudem a decorar factos numéricos pode ser contornada mimando a canção “os dedos da mão”.³

² *Mais uma ovelha*, de Mij Kelly, ilustrado por Russel Ayto. Livros Horizonte.

³ In *Poemas de Mentira e da Verdade*, de Luísa Ducla Soares, ilustrações de Ana Cristina Inácio. Livros Horizonte 1999.

<i>Tenho cinco dedos Nesta minha mão Tenho outros cinco Nesta outra mão.</i>	<i>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. É mesmo tão fácil que canto outra vez</i>
<i>Vou contar os cinco Que estão nesta mão Mais os outros cinco Ao todo dez são.</i>	<i>Repete</i>

De cada vez que uma criança se mostra receosa na contagem ou na quantidade de dedos das mãos os colegas ajudam.

Dez meninas

As crianças têm andado a treinar a ordem decrescente dos números de 10 até 1, pois viram num filme que os astronautas o faziam para o lançamento de um foguetão, e, elas próprias, construíram um foguete. Começaram com a contagem decrescente de 4 até 1, e sempre que tinham algo para fazer, como, por exemplo, ir em fila para o almoço pediam à educadora que desse um número e iam tentando a contagem decrescente.

Nesse sentido, a educadora sugeriu que perguntassem em casa se alguém conhecia canções, poemas ou histórias que tivessem a ordem decrescente dos números de 10 a 1. Duas crianças trouxeram de casa, uma a história “dez no sofá” e a outra o poema das “dez meninas”⁴ de que tinha decorado a primeira e a última quadras.

⁴ In *Poemas de Mentira e da Verdade*, de Luísa Ducla Soares, ilustrações de Ana Cristina Inácio. Livros Horizonte 1999.

São dez as meninas
e sobre elas chove,
mas chega um bombeiro
e ficam só nove.

São nove as meninas
comendo biscoito
mas chega um padeiro
e ficam só oito.

São oito meninas
fazendo uma omelete
mas chega um guloso
e ficam só sete.

São sete as meninas
pintando papéis
mas chega um pintor
e ficam só seis.

São seis as meninas
à volta de um brinco
mas chega um ourives
e ficam só cinco

São cinco meninas
que vão ao teatro
mas chega um actor
e ficam só quatro.

São quatro meninas
falando francês
mas chega um estrangeiro
e ficam só três.

São três as meninas
guardando peruas
mas chega um pastor
e ficam só duas.

São duas meninas
nadando na espuma
mas chega um barqueiro
e fica só uma.

É uma menina
a apanhar caruma
mas chega um leão
não fica nenhuma.

A pouco e pouco, aprende-se a contagem decrescente de 10 para 1, de 7 a 3, de 5 para 1, de 9 para 6,..., ao mesmo tempo que algumas crianças aprendem o poema

7.2. CONTAGEM DE OBJECTOS

Jogos com caixas de ovos

Materiais: Tabuleiro com 10 buracos organizados em duas filas de 5 cada (caixa de 10 ovos); 50 bolas, 25 de cada cor; 15 cartões com molduras de padrões; 2 dados de pontos (1 a 6) grandes e de espuma.

Diversificar o tipo de dados (Anexo – Molduras de 10).

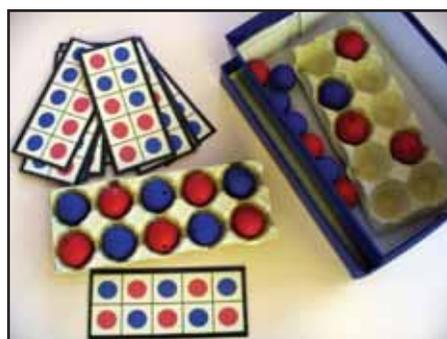


Figura 15

Apresentar à criança o material e explicar que as bolas são para arrumar nos buracos do tabuleiro (caixa de ovos) como quiserem, deixando que, inicialmente, as crianças explorem o material livremente.

Mostrar o(s) dado(s) e dizer que podem jogar 2 a 2 ou em grupos de 4.

As crianças lançam o(s) dado(s), à vez, e colocam na sua caixa tantas bolas quantas as pintas do dado. Podem jogar até 3 vezes e utilizar diferentes regras consoante as aprendizagens.

Regra 1: ao encherem a caixa param de jogar;

Regra 2: não param de jogar e se for necessário vão buscar novo tabuleiro (caixa de ovos);

Regra 3: um dado representa as bolas de uma cor e o outro as da outra cor;

Regra...: outra definida pelas crianças ou pelo educador.

Quando todos já jogaram 3 vezes, cada um conta as bolas da sua caixa e compara-as com o par/os parceiros, indicando “quem tem mais?”, ou “quem tem menos bolas?” ou “quantas faltam a uma das crianças para ficar igual à outra?”

Se só utilizaram uma moldura (10), “quantas bolas faltavam para ter dez”. E, “se quisessem só seis bolas quantas tiravam?”...

Se as crianças utilizaram bolas de duas cores, pode-se também comparar quem tem mais de uma cor ou de outra: “Qual a cor que tem mais bolas?”, “quantas bolas precisavam de substituir para ficarem com a mesma quantidade das duas cores”, “é sempre possível fazer isso?”,...

Utilizar os padrões de molduras de 6 ou 10 (Anexo) é outra modalidade de jogar a pares. Construir previamente padrões em molduras de 6 ou 10 (Fig. 16), mostrando diferentes disposições das bolas de duas cores (exemplo seguinte). Pedir às crianças para escolherem um cartão (moldura de dez) e reproduzirem-no no seu tabuleiro. Colocar, de seguida, problemas às crianças: “Tens quantas bolas “vermelhas?”, “então quantas eram as azuis?”, “se te tirar estas 4, com quantas bolas ficas no tabuleiro?”, “quantas bolas precisas para voltar a encher o tabuleiro?”, “se te der estas 3 chegam para ficar cheio? E, se te der mais estas 2?”,...

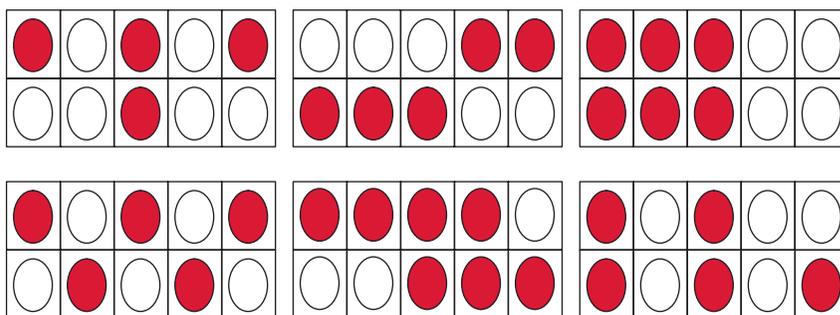


Figura 16

Copos de iogurte

A sala dispõe de copos de iogurte ou fruta (transparentes) lavados, nos quais a educadora colocou etiquetas com numerais entre 5 e 14 (ou outros que achar conveniente).

As crianças encontram-se distribuídas em pequenos grupos (3/4) nas mesas. Cada grupo dispõe de 3 a 8 copos. Cada criança tem ao seu dispor cubos *unifix* (ou feijões/massas,...).

Cada criança deve colocar no seu copo tantos cubos (feijões/massas,...) quantos os indicados em cada embalagem. Quando todos os elementos do grupo terminam, devem colocar os copos por ordem crescente (decrescente).

Jogo do caracol e da tartaruga

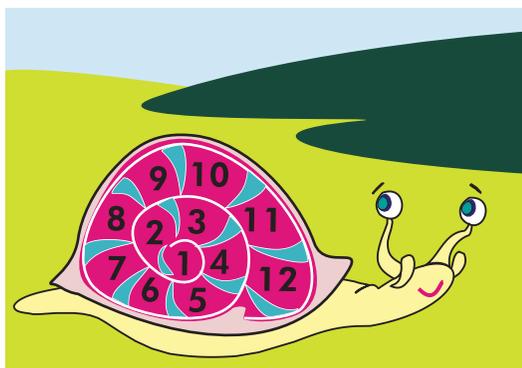


Figura 17

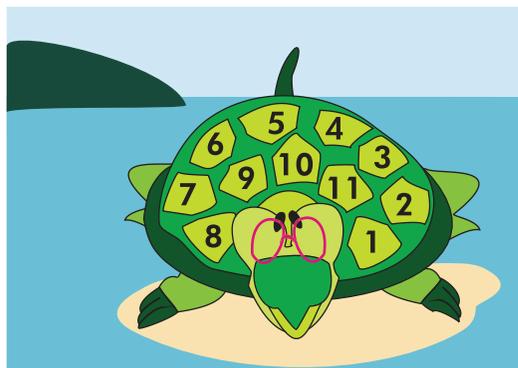


Figura 18

Material: 2 tabuleiros, 2 dados e 24 fichas, sendo 12 de uma cor e 12 da outra.

Cada equipa de jogadores, recebe um tabuleiro e 12 fichas das cores escolhidas. As equipas jogam alternadamente.

Cada equipa, na sua vez, lança os 2 dados (pode optar por lançar só um dado) e calcula a soma dos valores obtidos,

comunicando esse valor ao adversário; de seguida coloca uma das suas fichas no espaço que contém o resultado da adição no seu tabuleiro. Se o resultado obtido já estiver coberto por uma ficha, a equipa passa a sua vez; se uma das equipas cometer um erro no cálculo de um resultado e o adversário apontar esse engano, antes de realizar a sua jogada, tem o direito de retirar uma qualquer ficha do tabuleiro do outro. Ganha a equipa que preencher o tabuleiro primeiro.

7.3. CONSTRUÇÃO DE RELAÇÕES NUMÉRICAS

Utilização de cartões

Material: Cartas (cartões de 7 x 10 cm) construídas com etiquetas circulares (inicialmente usar cartas com padrão igual ao de pontos dos dados) e posteriormente outros padrões, um dado de pintas e um dado com faces das cores das pintas dos cartões.



Figura 19

Esta actividade deverá ser realizada em grupos de 4 ou 5 alunos, podendo ser rotativa ao longo da semana. Colocar as cartas na mesa voltadas para cima. Inicialmente cada criança lança o dado e tira a carta correspondente ao que saiu no dado. Mais tarde pode jogar-se lançando dois dados e retirando a carta (ou cartas) correspondente ao valor dos pontos do dado, mas com os pontos da cor indicada. Os alunos jogam, à vez, indicando em voz alta o valor da carta (número de pontos da carta).

Após todos terem retirado quatro cartas, ordenam-nas por ordem crescente (se houver duas cartas iguais, sobrepõem-nas).

Cada criança regista numa folha os seus resultados (desenhando as cartas ou recorrendo aos números).

Dominó

A tarefa é proposta individualmente às crianças. Todas as crianças da sala poderão brincar com o dominó de peças grandes, individualmente, a pares ou em grupos de quatro.

Após alguns dias de “familiarização” com o jogo e, de forma individual, cada criança será convidada a participar num “jogo de adivinhar”.

Escolher previamente as peças do dominó com o mesmo número de pintas, por exemplo com 8 pintas temos três peças (Fig. 20):

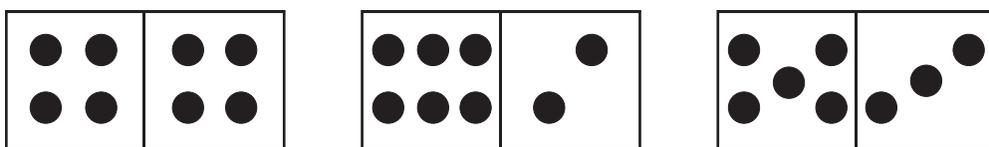


Figura 20

Mostrar as peças à criança, e pedir-lhe para escolher duas. O educador pede-lhe que conte o total de pintas de cada peça e, de seguida, colocando uma peça em cima da outra como mostra a figura 21 (poderá fazer 12 combinações possíveis com estas peças), coloca as questões:

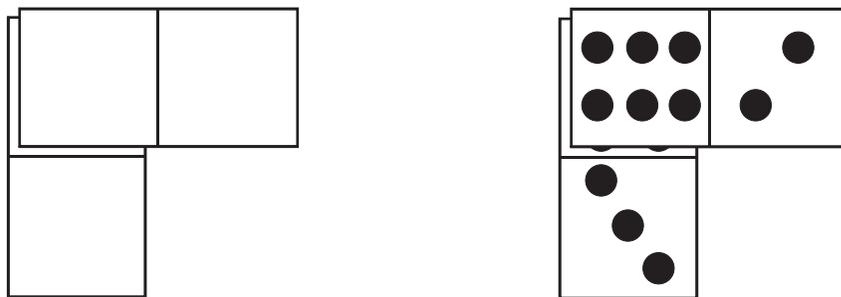


Figura 21

Quantas pintas tem esta peça de cima? (contagem com objecto presente.)

E quantas pintas tinha a peça de baixo? Então, quantas pintas estão tapadas?

Jogo do coelho

No pátio de recreio foram desenhados no chão quatro estradas numeradas de 1 a 12 (ou 15) (Fig. 22).

A educadora nomeia quatro capitães de equipa e pede que eles escolham os elementos da sua equipa fazendo notar que todas as equipas devem ter o mesmo número de elementos.

Cada criança dá três saltos à coelho, e cada equipa regista em que ponto cada um dos seus elementos ficou.

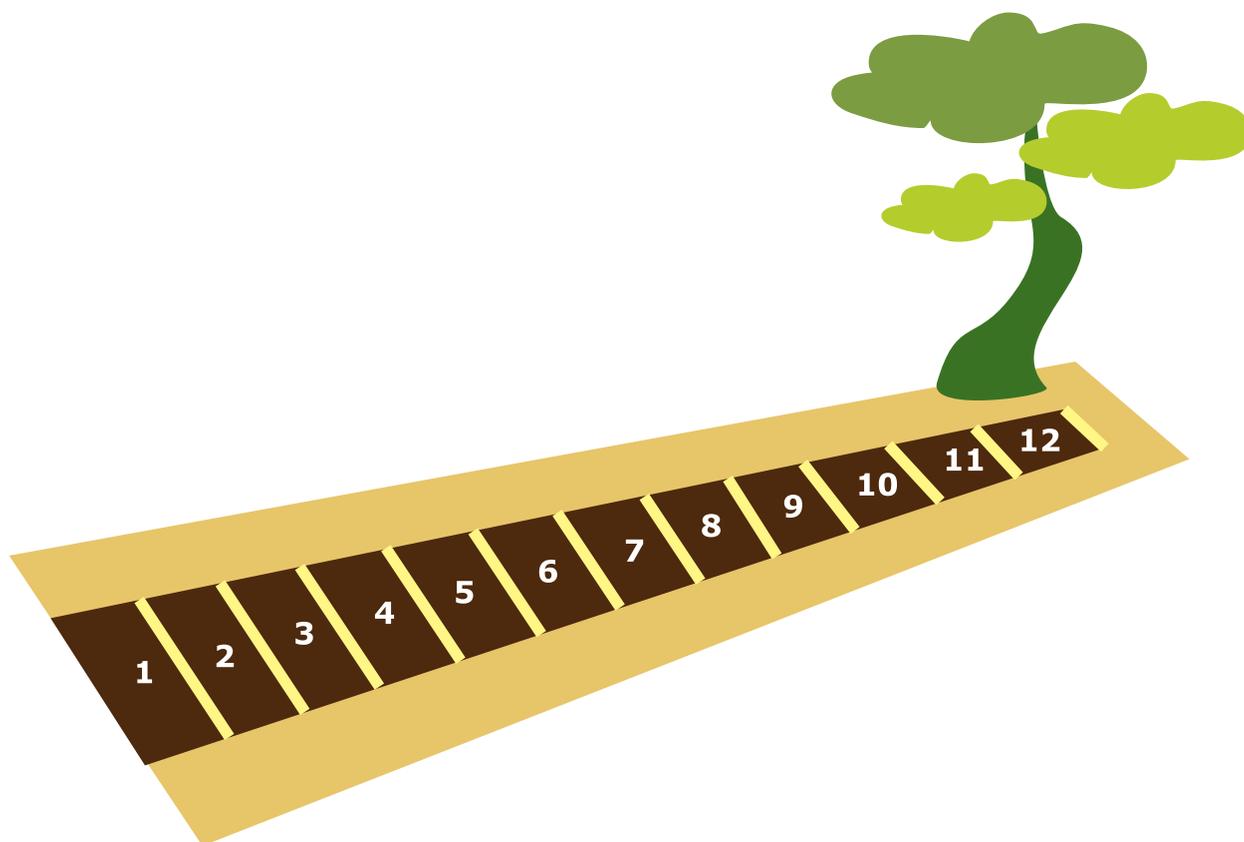


Figura 22

Acabado o jogo é necessário comparar os resultados para seleccionar a equipa que chegou mais longe. Surge um momento de interacção, em que cada equipa tem de justificar onde chegou, se há vencedores, ou se têm de desempatar.

Enfiamentos

As crianças estiveram a fazer colares com padrões (exemplificados a branco e vermelho).

A educadora mostra-lhes uma caixa de cartões com vários numerais (1 a 15) e pede às crianças que escolham os cartões correspondentes às peças vermelhas e os coloquem por baixo de cada peça (Fig. 23).

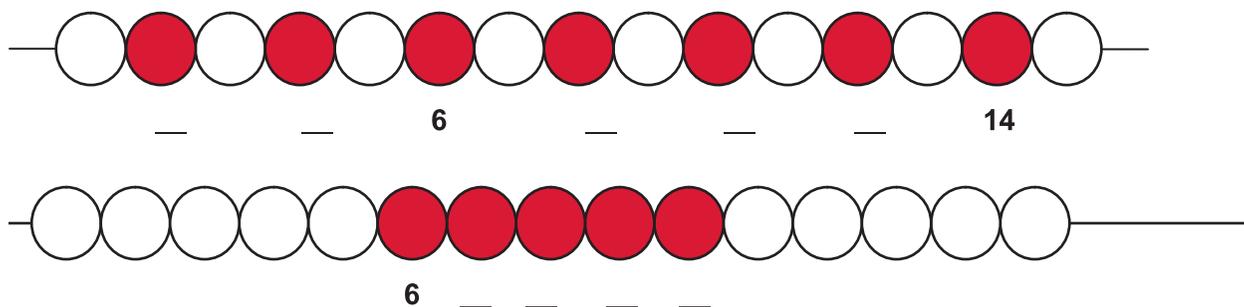


Figura 23

(Se as peças forem grandes podem pendurar o cartão do numeral numa mola de roupa — à frente da bola a ser contada).

Padrões com tampas

Uma criança agarrou na caixa das tampas de plástico e começou a imitar um registo que viu num livro (Fig. 24).

A educadora convida-o a ele e aos colegas que apreciavam a obra a dizer quantas tampas vão precisar para a construção seguinte:

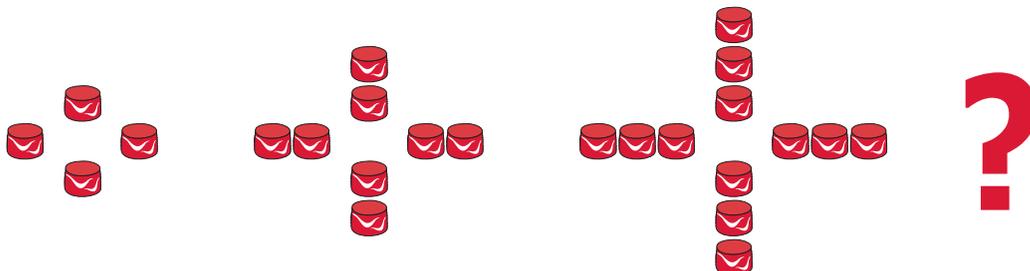


Figura 24

Eis uma ótima oportunidade para desenvolver o raciocínio matemático e a visualização. As crianças, não só terão de construir o próximo elemento, como explicar como o descobriram.



Para algumas crianças tudo se resume a acrescentar 4 pontos ao anterior, enquanto que para outras a construção é feita por tentativa e erro até à descoberta.

Códigos em mapas de tesouro; códigos de lançamento

As crianças adoram mistérios. Construir com eles códigos de tesouros, códigos de lançamento de foguetões imaginários, ou códigos para abrir cofres é um mundo que os fascina.

Após criar com eles algumas situações mistério, e mostrar alguns códigos, por exemplo:

1, 3, 5, __, 9 ou 2, 5, __, 11 ou ainda 12, 22, __, 42, __

(onde as crianças têm de descobrir qual o número que falta).

Apresentar-lhes cartões em branco e pedir-lhes para construírem códigos que obedeçam a regras que só eles conhecem.

Esses cartões de códigos construídos podem, posteriormente, ser expostos para outras crianças (ou os pais) os decodificarem e apresentarem as soluções encontradas.

7.4. EMERGÊNCIA DAS OPERAÇÕES

Dar de comer às bonecas

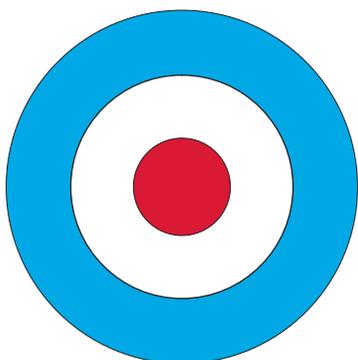
Hoje há festa na casinha. Uma das bonecas faz anos. Fizeram-se "pipocas" (tampas) e cada boneca pode ter no seu prato 6, 8 ou 12 "pipocas" para comer. Na casinha estão 4 crianças cada uma com a sua "filha". A educadora engana-se e coloca entre 2 a 4 pipocas por prato. Cada criança ao cuidar da sua "filha" deverá aperceber-se que ela tem pouca comida. Para obter a quantidade estipulada terá de dizer quantas "pipocas" tem e quantas "pipocas" faltam no prato.



Tiro ao alvo

Chegada a Primavera alguns momentos são passados no recreio. Um dia, ao chegarem, vêem desenhado no chão, um alvo (Fig. 25). Algumas crianças lembram-se que serve para atirar flechas. A educadora esclarece que como está no chão é para atirarem as tampas de garrafas (de sumos) que têm guardado (mais pesadas e que não voam).

Levar as crianças a atribuírem pontos às coroas circulares (podem ser iguais, ou atribuir valores diferentes consoante se apercebem que é mais fácil ou difícil de acertar). Por exemplo,



o vermelho é mais difícil, poderá valer 5 pontos, a branca valer 2 pontos e o azul valer 1 ponto.

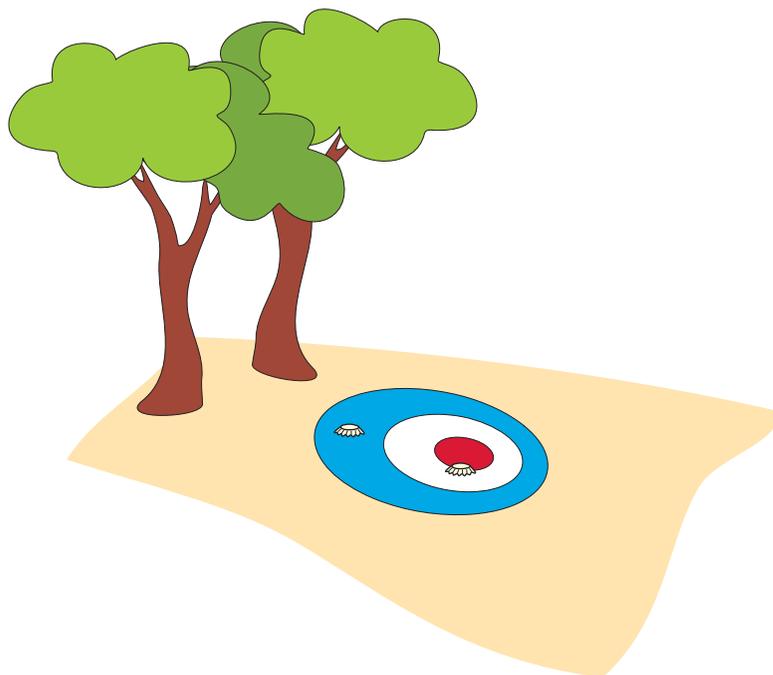


Figura 25

Formar equipas de 4 crianças. Cada criança pode lançar 3 tampas e a sua pontuação é o total de pontos. As crianças devem registar cada jogada.

No final do jogo podem analisar quantos pontos conseguiram.

Ir às compras à frutaria

Num dos últimos passeios ao bairro, as crianças visitaram uma frutaria. Entusiasmadas vão criar na sala uma frutaria. A educadora ajuda no projecto trazendo muitos frutos de plástico. Arranjam caixas pequenas onde dispõem a fruta que é igual. Em grupo decidem que os donos da loja são rotativos e os fregueses também. Como têm dinheiro (moedas de papel de 1€ e 2€) arranjam uma caixa registadora e uns porta-moedas. Uma manhã é dedicada às compras... Os vendedores escrevem papelinhos com os preços da fruta e cada peça de fruta custa 1€ ou 2€ (mais tarde podem ajustar-se outros preços como 3€, 4€ e 5€). Na caixa registadora têm 10 moedas de 1€ e 3 moedas de 2€ para fazerem trocos. A educadora dá a cada freguês um porta-moedas com 4€ (2 moedas de 1€ e 1 moeda de 2€) para fazerem as compras. Pode noutra dia entregar a cada freguês 6€ (2 moedas de 1€ e 2 moedas de 2€).

Inicialmente cada cliente só pode comprar 1 fruto, mas quando as crianças se habituam ao dinheiro podem comprar o que quiserem desde que tenham dinheiro suficiente. As compras devem ser acompanhadas pela educadora, que deverá inquirir as crianças sobre as moedas utilizadas nas diferentes compras:

- Compraste a maçã usando uma moeda de 2€. Não podias utilizar outras moedas?
- A Maria pagou a banana usando duas moedas de 1€ e o Pedro usou uma moeda de 2€ para comprar também uma banana. Será que um deles se enganou a pagar?

Algumas crianças, apesar de saberem que 1 mais 1 são 2, têm dificuldade em compreender que uma moeda de 2€ é o mesmo que duas moedas de 1€.

Paragem de autocarros

A partir da Páscoa, depois do recreio, no regresso à sala, a educadora simula com as crianças uma viagem de autocarro, seleccionando locais para duas ou três paragens de autocarros. O autocarro inicia as viagens sempre com dois passageiros. Em cada paragem podem entrar até 5 passageiros e sair no máximo 2. O motorista e o seu ajudante têm de contar os passageiros iniciais, dizer o que aconteceu durante a viagem (quantos passageiros saíram e entraram em cada paragem) e indicar com quantos passageiros o autocarro chega à sala.

O comboio

Canção

O comboio dos meninos
Vai partir vai, vai
Quem se atrasa fica em casa
E de lá não sai
Ú, ú, ú, ú, ú, ú...

Organizar as cadeiras, em comboio, em que todas as filas têm o mesmo número de cadeiras (1, 2 ou 3 cadeiras).

Simular que vão andar de comboio: enquanto o comboio anda toca a música; quando este chega a uma paragem pára a musica e todos os passageiros saem, enquanto o educador retira uma fila de cadeiras. Quando a música recomeça a tocar cada criança deve sentar-se numa cadeira — quem não tem lugar fica fora do jogo.

O jogo acaba quando o maquinista fica sozinho.

Enquanto o maquinista conduz o comboio, o revisor (ajudante do maquinista) pode ir contando as filas de cadeiras e o número de cadeiras de cada fila.

Acabado o jogo a educadora e as crianças, em grupo, vão analisando o que acontecia no comboio durante a viagem e depois das paragens.

“Quantos lugares tinha o comboio quando iniciou a viagem?”

“Eram quantas filas de quantos lugares?”

Depois da primeira paragem, o que aconteceu? Eram quantas filas? Quantos lugares em cada fila? Quantos passageiros levava?

...

(As cadeiras podem ser isoladas ou estar amarradas 2 a 2 ou 3 a 3 para dificultar a actividade.)

Repartir as bolachas

Durante a tarde as crianças tinham feito 4 tabuleiros de bolachas, num total de 40 bolachas.

Os avós vinham lanchar à sala, pelo que a educadora deu a três crianças cinco pratos e combinou com eles que todos os pratos tinham de ter a mesma quantidade de bolachas.

Jogo “Junta seis”⁵

O jogo deve ser realizado em pequeno grupo (6 crianças).

Material: 24 cartas representando números de 0 a 6 (ou 5 a 12) de diferentes modos:

- Cartas de numerais: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12;
- Cartas de pontos dispostas de modo tradicional (como nos dados, constelações de pintas padronizadas);
- Cartas de pontos dispostos de modo não tradicional;
- Cartas de tracinhos (pauzinhos);
- Cartas de imagens de dedos das mãos, com diferentes combinações de dedos;
- Tabuleiro para colocar 12 cartas;
- Cartaz para registo das pontuações das equipas.

⁵ Fonte: Frakes, C. e Kline, K. (2000), Ensinando jovens matemáticos: os desafios e as recompensas. In *Teaching Children Mathematics*, vol 6, n.º 6.

Mostrar as cartas às crianças e deixar que brinquem livremente, colocando ocasionalmente questões que permitam às crianças familiarizem-se com as diferentes representações (Ex.: “Se eu juntar esta carta, que mostra 3 dedos com esta, que mostra o número 2, fico com cinco pontos. Quem é que consegue arranjar outra maneira de fazer 5 pontos?”). Sugerir a uma criança que forme um determinado número de pontos (no máximo de 10) usando algumas cartas. De seguida, as outras crianças tentarão seleccionar cartas de modo a formarem o mesmo número de pontos. Explorar e confrontar as diferentes soluções.

As crianças formam duas equipas. O tabuleiro encontra-se com as 12 cartas (escolhidas aleatoriamente) viradas para cima. As restantes cartas formam um monte e estão viradas para baixo. Jogam, à vez, duas crianças (uma de cada equipa). As crianças que estão a jogar devem seleccionar cartas do tabuleiro de modo a formarem 6 pontos. Seguidamente justificam a sua escolha. Cada criança que conseguir realizar a tarefa ganha um ponto, que será registado no cartaz, no local da sua equipa.

Retiram-se novas cartas do monte para substituir as anteriores que voltam ao monte para este ser baralhado.

Ganha a equipa que tiver maior pontuação, após cada criança jogar um número de vezes previamente estabelecido.

Quando, na sua jogada, uma criança não conseguir efectuar o pedido, pode solicitar ajuda a um colega de equipa.

Variantes: O total de pontos a seleccionar pode variar de jogada para jogada, de criança para criança, de acordo com as capacidades de cada criança.

Construindo torres

Material: Tabuleiro de quadrados (fig. 26), dois dados de pintas, cubos (ou tampinhas)

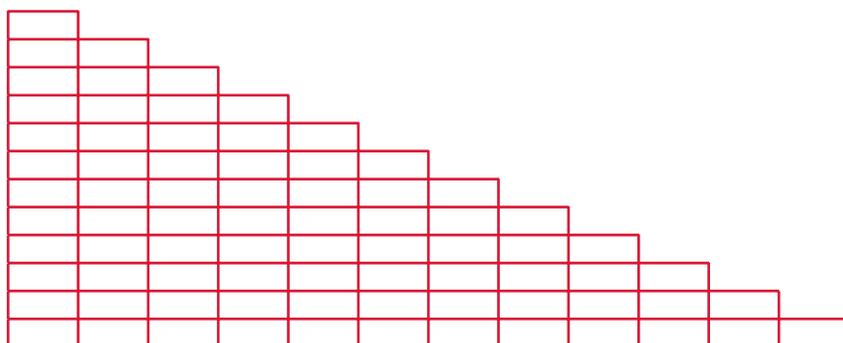


Figura 26

Regras:

- Cada criança lança, à sua vez, os dados;
- Conta as pintas saídas e cobre com cubos uma fila completa (por exemplo, se lhe saírem 6 pintas pode pintar a coluna 6, as colunas 5 e 1 ou as colunas 4 e 2);
- O jogo termina quando o tabuleiro estiver todo coberto.

7.5. REPRESENTAÇÕES

Locais com números e sua identificação

Chegou o momento da educadora criar, com as crianças, nos espaços da sala, contextos numéricos do dia-a-dia.

A conversa inicia-se com as crianças a referirem onde estão habituadas a ver números (e para que servem):

- Nas portas das casas;
- A minha casa tem um código para abrir a porta do prédio;
- Os elevadores dizem quantas pessoas podem entrar e também têm os números dos andares;
- Nos telefones e telemóveis;
- No supermercado os produtos para comprar têm preços;
- Os autocarros têm números que identificam a carreira;
- Nas matrículas dos carros, dos camiões, das motas;
- ...

Pouco a pouco a educadora vai canalizando a conversa para os espaços da sala que já têm, ou podem vir a ter números.

Para que servem os cartões (com meninos e numerais) perto de cada espaço? Quantos meninos podem ficar na casinha? e na pintura?... Como está assinalado?

E, agora, em cada espaço, o que pode levar números?

As crianças são divididas em pequenos grupos (3/4 crianças) e cada grupo investiga o que pode, em cada espaço, levar números.

Exemplos:

- no espaço da casinha,... a porta da casa, o telefone, um código de entrada em vez de chave,... e começam a decidir quantos algarismos vão colocar,...
- na garagem encontrar matrículas para os carros e os camiões grandes, como são,... quantos carros leva a garagem,...

- na pintura, quantos pincéis, quantas tintas,... quantas folhas de papel para desenhar,...
- ...

Posteriormente, podem analisar o que cada grupo encontrou e registar o que se pode fazer.

Cuisenaire

O material *Cuisenaire* existe, geralmente, na área dos jogos no jardim-de-infância. Partindo do princípio que as crianças estão habituadas a fazer construções com esse material a educadora pode propor as seguintes actividades. Dispor na sala folhas quadriculadas de papel almaço em que cada quadrícula corresponde a 1 cm², ou seja, é igual à peça branca (unidade).

Foram construídos, em cartões, alguns desafios e pretende-se que as crianças os resolvam, que depois os transcrevam para o quadriculado, pintem e interpretem:

CARTÃO

Que peça colocar junto à verde clara para obter o "comboio" amarelo?



R: Vermelha, ou seja $5 = 3 + 2$

CARTÃO

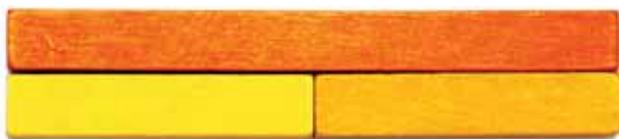
Qual a peça que tem o mesmo comprimento de 4 peças vermelhas juntinhas e em fila?



R: Castanha, ou seja $2 + 2 + 2 + 2 = 8$

CARTÃO

Quais as peças iguais que juntas e em fila fazem o "comboio" laranja?



R: Duas amarelas, ou seja $10 = 5 + 5$

R: Cinco vermelhas, ou seja $10 = 2 + 2 + 2 + 2 + 2$

Inventário do mês

No nosso dia-a-dia utilizamos inventários para saber o que temos e o que precisamos. No jardim-de-infância são muitas as oportunidades de propormos às crianças que façam inventários dos mais diversos materiais, quer em momentos específicos (necessidade de fazer compras e ver o que falta, balanços de fim de trimestre ou de mês,...), quer porque, por exemplo, alguns jogos têm muitas peças e é necessário verificar se estão completos.

A educadora dividiu as crianças em pequenos grupos (2/3 por grupo) e pediu a sua ajuda para fazer o inventário. Explicou que tinham de verificar o que existia e fazer um registo para depois se analisar se era necessário comprar material (canetas, pincéis, folhas de papel, lápis de cor, blocos de madeira, pacotes de leite, sumos,...). Indicou a cada grupo de que material seriam responsáveis e distribuiu folhas para registo.

Foi acompanhando de perto os grupos, ajudando com sugestões e foi-se apercebendo do que cada um conseguia, ou não, fazer.

Esta é uma boa oportunidade das crianças contarem 1 a 1 ou utilizarem contagens em grupos. A criança que conta os lápis, em vez de os tirar das caixas, conta as caixas de dez lápis; as crianças que contam os blocos de madeira podem fazer empilhamentos de 5 em 5; as que têm o leite podem contar as paletes de leite,...

No fim da actividade surge uma boa oportunidade de comparar diferentes registos e representações.

Nota: Embora alguns números nos pareçam grandes, há crianças do pré-escolar que têm conseguido lidar com eles, criando um registo próprio, que pode ser a caixa de lápis, a paleta,...

Dominó com bonecos

Pedir a uma das criança para escolher um cartão com um número entre 8 e... (30). Colocar o cartão escolhido no corpo do boneco (Fig. 27). Cada par de crianças tem que encontrar 4 dominós que, juntos, tenham esse número de pintas e deve colocá-los na folha do jogo (tabuleiro). Após descobrir as peças, devem fazer o registo indicando o total de pintas.

Em momentos próprios as crianças explicam a escolha das peças.

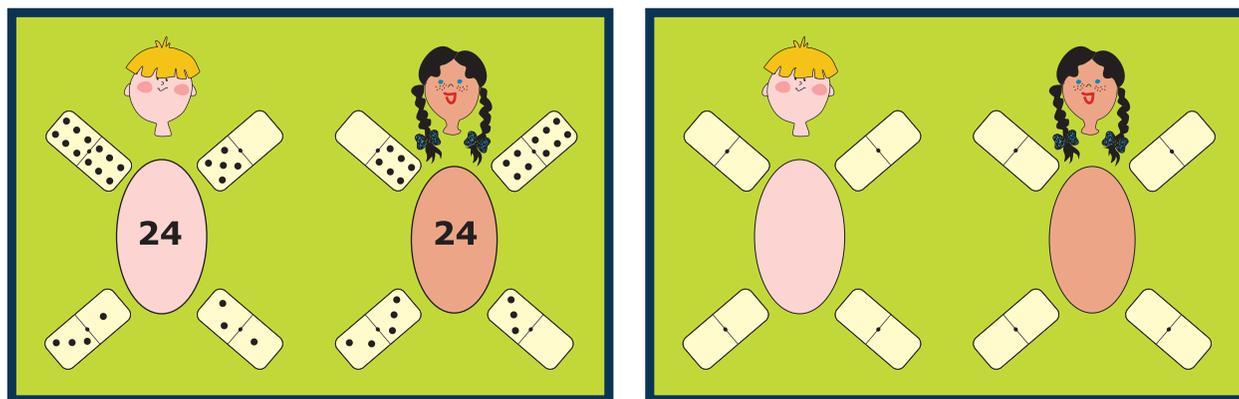


Figura 27

Dominó (mais 1/menos 1, mais 2/menos2)

Organizar os alunos a pares, distribuindo a cada par o conjunto de peças de dominó.

Mostrar uma peça de dominó e pedir às crianças que digam o total de pintas.

Pedir para procurarem uma peça que tenha mais pintas. Depois mostrar outra que tenha menos pintas.

Pedir uma peça com uma pinta a mais. Depois outra com uma pinta a menos.

Questões possíveis a colocar após cada escolha por parte da criança:

Será que todos encontraram a mesma peça? Em que são diferentes? Em que são iguais?

Haverá alguma peça de dominó para a qual não seja possível encontrar outra com mais pintas? E com menos pintas?

Estou a pensar numa peça de dominó com 5 pintas. Como será ela?

Quantas pintas, teria a peça se tivesse mais uma pinta? Como seria ela? Há mais alguma resposta?

O educador pode pedir-lhes que registem no topo da folha, os resultados colocando ao centro, a peça que ele mostrou inicialmente e à sua direita as peças que foram descobrindo com uma pinta a mais e, à sua esquerda as peças com menos uma pinta (ou pode, com as crianças, criar uma folha — matriz — de apoio com símbolos nas colunas que representam +1 (à direita) e -1 (à esquerda)).

Pinos

Materiais: 6 a 15 garrafas de plástico cheias de areia (ou água) e pintadas; bola; cordas; folhas e marcador; cartões com números (0 a 15).

Jogar inicialmente com 6 garrafas e aumentar a quantidade. Pode-se jogar em equipas de 4 crianças ou a pares. Deixar que as crianças definam, por jogo, como colocar as garrafas (linha, coluna, 2 a 2 ou em filas de 1, 2 e 3 garrafas). Delimitar com as cordas (grossas) a área que a bola pode percorrer.

Cada criança, à vez, atira a bola e tenta derrubar o maior número de pinos. Deve, de seguida, contar o número de pinos derrubados, identificando-os com o cartão correspondente. Voltar a colocar as garrafas na posição inicial e dar a vez aos colegas.

No final do jogo registar, por escrito, as diferentes jogadas e fazer o balanço do jogo. Em cada jogada qual o número de garrafas derrubadas e em pé?

Por equipa, qual o total de garrafas derrubadas e em pé?

Como foram colocadas as garrafas? Se a disposição fosse outra, era mais fácil ou mais difícil acertar?

E, se a corda estivesse mais perto/longe das garrafas?

Tópicos para reflexão

Pense na sua habitual actuação como educador enquanto as crianças realizam tarefas. Que aspectos alteraria/manteria de modo a promover competências relacionadas com o sentido de número? De que modo promoveu a comunicação entre as crianças, tendo em conta que a aprendizagem nestas idades é essencialmente fruto da interacção entre as mesmas?

Observe a sua sala, os materiais disponibilizados para as crianças trabalharem, os materiais expostos e que podem consultar. Que aspectos alteraria/manteria, de modo a facilitar o desenvolvimento do sentido de número na criança de forma autónoma?

Considerando as crianças com que trabalha e os tópicos abordados, reflecta sobre a importância de organizar um conjunto de tarefas (não se esqueça de incluir jogos) que permitam o desenvolvimento do sentido de número e a descoberta de regularidades numéricas e concretize, ao longo do tempo, essa ideia.

II Organização e tratamento de dados

Importância da organização de dados no mundo actual

A análise de dados é uma área da Matemática que, no mundo actual tem grande importância, uma vez que tem uma forte ligação ao quotidiano, quer de adultos quer de crianças, proporcionando ocasiões muito ricas de desenvolvimento numérico. Habitualmente, todos nós nos deparamos com informação organizada (listas, tabelas, gráficos,...), nas mais diversas situações, sobre a qual gostamos de levantar questões. Algumas destas questões só podem ser respondidas através da interpretação de dados e, por vezes, necessitamos de fazer previsões com base nesses mesmos dados organizados.

Tarefas que promovam classificação, contagem e comparação podem considerar-se a base para o desenvolvimento da organização e tratamento de dados. Assim, levar as crianças a procurar responder a questões cujas respostas não são óbvias, como, por exemplo, "Qual o gelado preferido dos meninos da sala?", ou "Qual o mês em que mais meninos fazem anos?",... poderá ajudar, não só, a desenvolver o sentido de número como as capacidades de recolha, organização, tratamento e análise de informação significativa.

Aproveitar a curiosidade das crianças para recolher, organizar e tratar dados

A educadora deve aproveitar a curiosidade inata das crianças para as estimular a colocarem questões. Aquelas cuja resposta não é imediata podem ser aproveitadas para um trabalho de organização e tratamento de dados. Por exemplo, após uma discussão à volta da importância de uma alimentação saudável e dos benefícios de comermos muita fruta pode surgir a questão "Qual a fruta preferida dos meninos da sala?". A resposta não é imediata; é necessário levar as crianças a pensar a forma como recolher os dados e como os organizar (conjuntos, tabelas, diferentes tipos de gráficos).

Para além de dar resposta à questão inicial, outras questões podem e devem ser colocadas, como por exemplo:

- Quantos foram os meninos que escolheram o fruto preferido?
- Qual é o fruto menos escolhido? Quantos meninos o escolheram?

- Há alguns frutos que tenham sido escolhidos pelo mesmo número de meninos?
- Foram mais os meninos que escolheram morangos ou os que escolheram cerejas? Quantos mais?
- Quem é que é capaz de dizer o nome de um fruto que nenhum menino tenha escolhido?
- ...

Como se vê através deste excerto, o número é uma constante nestes contextos, quer seja através de contagens dos elementos de cada conjunto, quer através do estabelecimento de relações numéricas entre os diferentes conjuntos.

À medida que as crianças vão tendo mais experiências de organização e tratamento de dados, devem ser elas próprias a formularem questões para interpretação dos resultados. Por outro lado, em determinados contextos, as crianças podem ser levadas a formularem conjecturas sobre o que se passará com outro tipo de amostra, por exemplo, colocando a questão "Será que os meninos da outra sala também preferem o mesmo fruto?" e verificando posteriormente as suas conjecturas.

Como temos vindo a acentuar, a aprendizagem deve basear-se nas situações do dia-a-dia. Em todas elas, cabe ao educador estimular o surgimento de questões e a análise da tomada de decisões, utilizando uma linguagem apropriada ao nível de desenvolvimento dos alunos.

1. Recolha de dados

Incentivar as crianças a recolher dados recorrendo a diferentes representações

Em qualquer situação de organização e tratamento de dados, a fase de recolha é fundamental. No trabalho com crianças pequenas a escolha dos dados, a forma de os recolher e organizar, deverá, sempre que possível, ser realizada por elas, promovendo a análise e discussão das diferentes ideias e propostas. Esta metodologia permite-lhes desenvolver a flexibilidade tanto ao nível das diferentes formas de representação, como, posteriormente, na organização dos dados em diferentes agrupamentos.

A variabilidade das representações dos dados recolhidos pode ir desde o desenho pormenorizado de onde se retira a informação, às representações mais simples (e só legíveis pela criança) ou ainda a quadrados de cartão (com igual dimensão e diferentes cores) nos quais as crianças colam imagens de cada situação, devendo haver tantos quadrados quantas as situações a considerar (por exemplo relativamente ao tempo meteorológico: sol, nuvens, chuva, sol com nuvens,...).

No entanto, o educador deve, também, ajudar a recolher informação dum modo mais criterioso, proporcionando listas ou imagens que ajudem as crianças a não se dispersarem e perderem o sentido do que procuram recolher.

A educadora Sara pretendia mudar a organização da sala e pediu às crianças que ajudassem a descobrir quais os espaços de que mais gostavam. Um grupo de crianças quis descobrir. No dia seguinte foram ter com ela apresentando os seguintes registos:

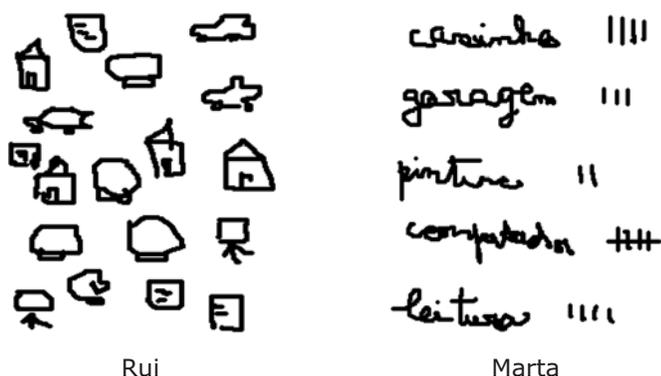


Figura 28

Ela observou os registos e perguntou-lhes o que tinham descoberto.

Rui – Fiz o desenho do que cada um disse.

Marta – Copiei as palavras e fiz tracinhos.

Educadora – Então qual é o espaço preferido?

Rui – O computador!

Na escolha alguns espaços ficaram empatados.

Educadora – Quais os que ficaram empatados?

Rui – Não sei!

Marta – A casinha e a leitura.

Educadora – Rui, será que a Marta tem razão?

Rui – Vou ver!

...

Neste exemplo (Fig. 28) as crianças representaram livremente os dados que recolhiam, embora, ao analisá-los para responder às questões que a educadora ia formulando, um dos registos (Marta) fosse mais simples de consultar do que o outro (Rui).

Comparar diferentes formas de representar a informação recolhida, evidenciando as vantagens/desvantagens das opções, pode levar as crianças a diferenciarem processos de representações da informação recolhida e incentivá-las a pensar sobre o que se pretende.

Noutras situações em que várias crianças recolhem dados e depois conjuntamente têm os organizar, construir um modo de registo único para todas as crianças poderá facilitar o trabalho a desenvolver posteriormente (Fig. 29).

Após terem investigado de que fruta gostavam mais na sala surge uma questão: "e os nossos pais, de que fruta gostam?"

Um grupo de crianças estava interessado em descobrir e os colegas foram ajudando com sugestões:

Ana – Vemos que fruta há lá em casa.

Marta – Mas pode haver bananas, maçãs e laranjas,...

Rui – Eu vou perguntar ao meu pai.

João – Não te vais lembrar!

Tiago – Podemos fazer uma lista com os nomes e fotocopiarmos.

Ana – Mas eu não sei ler!

Tiago – Também se põe a fotografia. E fazemos tracinhos ou cruces no que gostarem.

As crianças com a educadora preparam uma lista para recolher os dados:

FRUTA	PAI
	
	
	
	
	

Figura 29

2. Classificação

Após a recolha e registo dos dados, torna-se necessário proceder à sua organização, formando conjuntos (classificando) de acordo com os atributos a analisar.

Agrupar objectos pelo reconhecimento das suas propriedades comuns

Muitos são os exemplos que se podem apresentar nos quais as crianças são levadas a classificar, utilizando um ou mais critérios. Agrupar objectos pelo reconhecimento das suas propriedades mais comuns é algo que as crianças aprendem a fazer desde cedo. Com o tempo, as propriedades vão-se relacionando, constituindo atributos, como é o caso em que azul, amarelo, preto,... são propriedades do atributo cor e o léxico das crianças vai-se alargando, assim como o seu conhecimento do mundo.

"... É através desta experiência que a criança começa a encontrar princípios lógicos que lhe permitem classificar objectos, coisas e acontecimentos de acordo com uma ou várias propriedades..."

(OCEPE), pág. 74

Dar tempo a que a criança pense como quer classificar os dados que recolheu, de modo a dar resposta às suas questões de investigação, é essencial para o seu desenvolvimento e para uma boa compreensão dos dados a analisar. Deve encorajar-se as crianças a usar diferentes critérios de agrupar e separar os dados recolhidos, pois isso ajuda-as a compreender a variedade de possibilidades de os agrupar e de categorizar a informação.

"... reconhecendo as semelhanças e diferenças que permitem distinguir o que pertence a um conjunto e a outro conjunto."

(OCEPE), pág. 74

Apresentamos de seguida alguns exemplos, que mais não são do que ilustrações de classificações.

No primeiro e segundo exemplos as crianças estão a classificar livremente, cabendo ao educador aperceber-se da existência ou não de critério, questionando as crianças sobre as suas opções e escolhas e confrontando-as de modo a explicitarem os seus raciocínios, reformulando ou não os agrupamentos construídos.

Embora se pretenda rigor nas classificações, estas têm de estar de acordo com o nível de conhecimento e desenvolvimento das crianças, não se devendo utilizar critérios que estejam longe de serem compreendidos por estas.

Quatro crianças estavam a separar algumas imagens de animais, que tinham visto num filme, fazendo três grupos:

Grupo A – vaca, cavalo, tigre, cão, crocodilo.

Grupo B – águia, coelho, rã, pato, galinha, gafanhoto.

Grupo C – cobra, minhoca, tubarão.

Surpreendida com o agrupamento a educadora questiona

Educadora – E este gato onde fica?

Marta – Aqui (coloca no monte A)!

Educadora – Porquê? Não pode ficar ao pé da galinha?

Marta – Não! Não vês que tem quatro patas?

Educadora – E este periquito?

Rita – É, aqui! (coloca no B) É que tem duas patas.

Educadora – E o coelho também tem duas patas?

Rita – Tem, eu vi nos desenhos animados.

Educadora – Mas o que andam a procurar?

Rita – Podemos saber onde estão mais animais?

Educadora – Como?

Marta – Também podemos saber de que animais se gosta muito.

Educadora – Sim? Como é que fazes?

Marta – Pomos aqui os que gostamos e ali os que não gostamos.

...

Como se pode observar as crianças estavam a classificar utilizando o critério “número de patas dos animais”. No entanto, ao serem questionadas sobre o que andavam à procura, rapidamente lhes surgem outras ideias, outros critérios. É importante reforçar o critério por elas utilizado, levando-as a comunicarem o que conseguiram descobrir com esse critério, e só depois passarem para outro.

A educadora observou duas crianças que estavam na casinha a arrumar a louça, de diferentes formas.

A Marta arrumou os pratos, os copos e os tachos por cor (os amarelos, os azuis e os encarnados). A Ana desarrumou e voltou a arrumar os pratos, os copos e os tachos por tamanho (os pratos pequenos em cima dos médios e os médios em cima dos grandes).

A educadora apercebendo-se do que faziam, pergunta:

Educadora – Mas o que estão a procurar?

Marta – As cores da louça.

Ana – Estamos à procura se temos mais louça amarela ou de outra cor.

Educadora – E como é que vos parece que é mais fácil descobriremos?

Se arrumarmos como a Ana ou como a Marta?

...

Muitas vezes, é a educadora que toma a iniciativa de agrupar objectos, em espaços próprios, construídos com arcos ou cordas, de modo a realçar algumas propriedades. A utilização do diagrama de Venn facilita essa organização de dados

de uma forma simples. A utilização de linhas fechadas (arcos) que limitam o espaço e que se podem ou não intersectar promove uma boa percepção das características a realçar.

As crianças e a educadora estiveram a conversar sobre as semelhanças e diferenças entre eles relativamente à cor das camisolas.

A educadora colocou dois arcos no chão, sem se tocarem. Num dos arcos foi colocando os meninos de camisola azul e no outro todos os que tinham camisolas brancas.

Seguidamente perguntou: "qual a regra que utilizei para formar os dois grupos de meninos?"

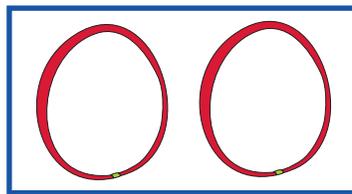


Figura 30

Seguidamente, voltou a colocar os arcos no chão, desta vez em intersecção (entrelaçados) e foi separando as crianças; as que tinham calções ficavam num dos arcos, quem tinha sandálias no outro arco e as crianças que tinham calções e sandálias na região comum aos dois arcos (na intersecção). De novo perguntou "qual a regra que utilizei agora?"

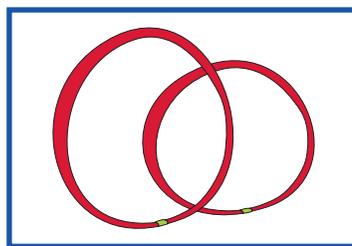


Figura 31

Num **diagrama de Venn** todos os elementos com a mesma propriedade são incluídos no interior duma mesma linha fechada (arco). Se estamos em presença de duas propriedades, mas os elementos têm apenas uma das propriedades e nenhum tem as duas propriedades em simultâneo, teremos duas linhas fechadas (arcos) que não se tocam (não se intersectam) (Fig. 30).

Se existirem elementos com as duas propriedades, as linhas fechadas terão uma região comum, onde ficarão os elementos que verificarem, em simultâneo, as duas propriedades (Fig. 31).

As crianças tinham em cima da mesa peças finas e grandes dos blocos lógicos. Foi-lhes pedido que separassem as peças triangulares e/ou as vermelhas das restantes. A actividade estava a ser complicada (havia triângulos vermelhos e não vermelhos e outras peças não triangulares vermelhas e não vermelhas), pelo que a educadora pegou numa folha, dividiu-a em quatro partes e escreveu em cada parte um símbolo que sabia ser reconhecido pelas crianças.

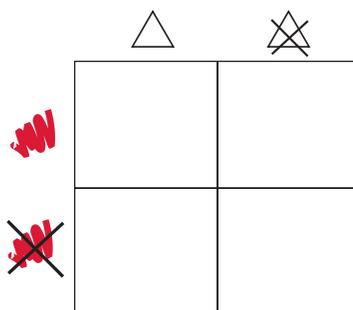


Figura 32

A um diagrama deste tipo chama-se **Diagrama de Carroll** (Fig. 32). Este diagrama é uma tabela de 2x2 em que cada propriedade e a sua negação são representadas por filas (linhas ou colunas). Como se observa, no exemplo anterior, as linhas representam a existência ou não da cor vermelha e as colunas a existência ou não da forma triangular.

Tarefas como a que a seguir se apresenta (Figs. 33a e 33b) envolvem já uma complexidade que nem todas as crianças conseguem acompanhar. Apesar disso, e porque as estratégias utilizadas são sugeridas por elas, situações deste tipo são de levar em consideração, uma vez que permitem que as crianças, sobretudo as mais preparadas, possam ir mais além.

A educadora Mónica está com as crianças a descobrir qual o fruto preferido dos meninos da sala. Cada criança escolheu o seu fruto preferido e no chão foram colocados quatro arcos, cada um com um fruto diferente para as crianças, à vez, colocarem as suas opções.



Figura 33a

A certa altura o João comenta "nas maçãs estão lá umas que são grandes e outras que são pequenas". De imediato outras crianças se juntam à ideia do João dizendo "também nas bananas existem umas grandes e umas pequenas" e "nos outros frutos também..."

Começam, então, a querer reagrupar os frutos utilizando, também a propriedade grande e pequeno.

Educadora – Como vamos fazer isso?

O João e o Pedro decidiram ir buscar mais um arco e experimentar. Colocaram-no de modo a interceptar os quatro arcos anteriores, e explicam ao grupo a ideia:

João – Nós colocamos os frutos pequenos dentro do arco do meio e os grandes fora.

Pedro – A minha banana é grande. Fica aqui. Não é Mónica?

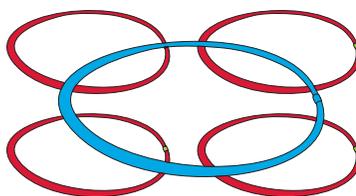


Figura 33b

Foi a questão de uma criança e a não resposta imediata que levou o grupo, em especial duas crianças, a encontrar outras soluções. Esta, pode não ser totalmente compreendida por todos, no momento, e apenas reutilizada por algumas das crianças noutros contextos. Tal como vem sendo dito, é o meio ambiente (JI e família) que ajuda a procurar problemas e encontrar possíveis soluções e cada criança tem o seu percurso próprio.

3. Representação

3.1. Tabelas

Na maior parte das salas de jardim-de-infância utilizam-se tabelas que são preenchidas ao longo do dia (o mapa de presenças, o mapa do tempo meteorológico,...) e as crianças vão, a pouco e pouco, compreendendo como o fazer. Observa-se que, muitas vezes, as crianças usam estes mapas sem compreenderem a sua funcionalidade (para que servem e como se lêem), escrevendo a cruz no espaço correspondente da linha do seu nome (ou fotografia), que identificam. Assim, é importante que as próprias crianças construam as suas tabelas e compreendam as suas vantagens e a sua estrutura. Por vezes, na recolha de dados, as crianças criam estruturas de tabelas, mas sem divisórias, como foi o caso do Rui (Fig. 28), exemplificado na recolha de dados. Outros adaptam tabelas já existentes como é o caso destas crianças ao fazerem um bolo (Fig. 34):

A educadora Ana tinha feito na semana anterior um bolo com as crianças da sala e tinham colocado a receita no placard dos pais. Embora na altura tivessem surgido nos grupos três registos diferentes — tabela em linha com tantas imagens quantas as necessárias, imagens dos produtos em chávenas e números e imagem com palavra e número referente à quantidade — acabaram por escolher a primeira para afixar a receita do bolo para os pais (era a que todas as crianças compreendiam).

Esta semana as avós iam lanchar à sala e era preciso preparar o lanche. Necessitavam conferir o que tinham e o que era preciso fazer ou comprar. Um grupo ficou de ver os copos e pratos de plástico, outro ficou encarregue das cadeiras e outro de fazer um bolo.

O grupo do bolo foi falar com a educadora dizendo que achavam que o bolo devia ser "mais grande". A educadora concordou mas disse-lhes que eles deviam tentar arranjar uma solução.

As crianças resolveram, então, fazer dois bolos iguais e, pegando na receita da semana anterior, foram, por tentativa e erro, tentando duplicar a receita, criando um risco vertical entre a receita anterior e a nova receita.

Educadora – Então, quantos ovos vão pôr na nova receita?

João – Na nossa receita diz 3, podemos colocar 3 e 3

Educadora – E, quanto de açúcar?

Marta – Aqui tem 1 chávena,... temos de pôr mais,... acho que podemos pôr 2.

...

INGREDIENTES	1 BOLO	2 BOLOS
		
		
		
		
		

Figura 34

Assim, podemos ajudar as crianças a construírem tabelas mais elaboradas (tabelas de dupla entrada), mas utilizando um número de linhas e colunas não muito grande (entre 4 e 6) para que compreendam a sua funcionalidade.

Numa conversa de grupo com seis crianças falava-se sobre o que tinham feito antes de vir para a escola:

Tiago – Comi muitos cereais.

Marta – A minha mãe só me deixou beber leite e comer duas torradas.

Ana – Comi um iogurte.

Rui – Comi pão e bebi leite.

Madalena – Bebi leite e comi cereais, mas foi pouquinho.

Rita – Eu, comi como o meu pai, um iogurte e pão.

Educadora – E se quiséssemos saber, amanhã, o que cada menino comeu hoje ao pequeno-almoço como fazíamos para não nos esquecermos?

Marta – Escrevemos.

Ana – Mas assim eu não sei, acho que fazemos desenhos.

Educadora – E se fizéssemos uma tabela? Parecida com o mapa de presenças... Quem sabe como é?

Tiago – Colocamos o nome dos meninos dum lado...

Educadora – E chega?

João – É preciso colocar o que comemos.

Educadora (pegando numa cartolina) – Então querem experimentar?

Copiaram para a coluna o nome das crianças e na primeira linha colaram recortes da comida (leite, pão, torradas, iogurtes, cereais,...). Depois cada criança colocou uma cruzinha no que tinha comido.

					
ANA					
MADALENA					
MARTA					
RITA					
RUI					
TIAGO					

Figura 35

Depois de acabado o preenchimento da tabela, a educadora senta-se com o grupo para verem se descobrem outras coisas na tabela

Ana – Olhem, a Rita também comeu iogurte.

Tiago – Eu comi cereais e a Madalena também.

Educadora – Quantos meninos beberam leite?

Marta – 3!

...

A construção desta tabela (Fig. 35), com recurso à cruz (x) nas células de cruzamento, pressupõe que as crianças já a interpretam, mas poderia ser utilizada uma tabela mais simples em que os nomes das crianças seriam acompanhados pela sua imagem e onde as crianças seleccionavam as imagens correspondentes ao seu pequeno-almoço para colocarem na célula respectiva.

As tabelas de frequências são, também, muito úteis na organização dos dados recolhidos. Este tipo de tabelas deve ser orientado pelo educador, desde que este ache que as suas crianças já são capazes de trabalhar os dados mais abstractamente. Nas linhas consideram-se os dados (não repetidos) e nas duas colunas a considerar, uma corresponde ao registo das contagens e a outra às frequências. Na coluna das contagens deve assinalar-se a vantagem de recorrer a pauzinhos (utilizando tantos quantos os dados existentes) e deve chamar-se a atenção das crianças que o método que utiliza quatro pauzinhos na vertical e o quinto a cruzar é mais eficiente que outros existentes, uma vez que facilita a contagem de 5 em 5, ou para além de 5 (Fig. 36).

A educadora Teresa estava a ensinar as crianças a construir uma tabela de frequências para resumirem “quantos irmãos tinham as crianças da sala”. Em conversa tinham verificado que nenhuma criança era irmão(ã) de si próprio. Havia crianças que não tinham irmãos e havia os que tinham no máximo cinco irmãos.

A educadora colocou no chão uma tabela, construída em papel cenário, inicialmente com duas colunas mas a que acrescentou uma terceira. Deu a cada criança um pauzinho de gelado e informou-os que cada um iria colocar o seu pauzinho na coluna dos pauzinhos mas na linha correspondente ao número dos seus irmãos.

Irmãos	Pauzinhos	Frequência
0		
1		
2		
3		
4		
5		

Figura 36

Quando todas as crianças tinham colocado o seu pauzinho numa das colunas, a educadora iniciou a exploração da tabela, questionando:

Educadora – O que apareceu mais vezes, ter 1 ou 2 irmãos?

Algumas crianças achavam que era "ter 1 irmão", outras que era "ter 2 irmãos".

Educadora – Como podemos saber?

João – Precisamos contar.

Educadora – Maria, queres contar os que têm "0 irmãos"?

Maria – 1, 2, 3, 4, 5. São 5.

Rui – Contei os que têm "1 irmão" e também são 5.

Marta – São mais, acho que te enganaste. Não vês que tem estes a mais (apontou para o comprimento da fila de pauzinhos).

...

Após alguns momentos de discussão, todas as crianças acharam que os pauzinhos assim os baralhavam

A educadora aproveitou a oportunidade para dizer que, se colocassem os pauzinhos de outro modo, seria mais fácil contar e foi colocando quatro na vertical e o quinto na horizontal, ficando a tabela com este aspecto.

Irmãos	IIII	Frequência
0		
1		
2		
3		
4		
5		

Acabada a tabela pediu que contassem.

Desta vez, foi mais fácil às crianças contarem sem grandes controvérsias. Finalmente preencheram a outra coluna colocando o número correspondente.

Foi então necessário passar os dados para outra folha de papel. A educadora Teresa pediu ajuda a duas das crianças e forneceu-lhes uma tabela matriz vazia.

3.2. Gráficos

A organização dos dados em gráficos permite uma análise mais rápida, uma vez que a contagem dos elementos da mesma categoria é mais evidente. No entanto, a maioria dos gráficos convencionais têm níveis de abstracção elevados e nem sempre são compreendidos por crianças pequenas.

Tal como tem vindo a ser dito, devem-se valorizar os gráficos construídos pelas crianças (e que geralmente são não convencionais), discutindo e formulando questões sobre os mesmos. É ao confrontarem os seus gráficos e num diálogo construtivo com a educadora, que geralmente esta introduz outros gráficos mais convencionais. Normalmente as crianças mostram-se interessadas em simplificar o seu gráfico e em construir um comum, utilizando inicialmente materiais concretos e passando, depois, à sua representação. Este percurso permitirá que se vão apropriando de diferentes modos de representar os dados recolhidos.

Apresentamos, de seguida, alguns tipos de gráficos convencionais, que habitualmente se vêem em salas de jardim-de-infância. Os gráficos que as crianças desta idade melhor compreendem são os pictogramas, embora gráficos de outro tipo possam ser introduzidos pela educadora, tendo em conta o nível de desenvolvimento do grupo de crianças. Não interessa, contudo, ter uma grande variedade de gráficos que não sejam compreendidos.

As crianças devem ser alertadas para que **os gráficos necessitam de um título** (nome) elucidativo do que representam. Este, inicialmente, pode ser escolhido pela educadora mas, com o tempo, devem ser as crianças a apresentar propostas.

Após a construção do gráfico (pictograma, barras, ou circular), deve, sempre, haver um momento em que se discute o que este nos sugere (se permite dar resposta à questão inicial, qual a categoria menos frequente, qual a mais frequente,...).

Os gráficos têm títulos que nos indicam o que representam

Após a construção de qualquer gráfico é indispensável discutir sobre as informações que ele nos fornece

Os pictogramas necessitam de uma linha a partir da qual se constroem as barras de imagens

Um dos gráficos mais usuais é o **Pictograma** (Fig. 37), no qual se escolhem desenhos para representar objectos ou quantidades de objectos. Estes são dispostos (em coluna ou linha) de forma organizada, a partir duma linha de partida (horizontal/vertical), e os desenhos são utilizados tantas vezes quantas as necessárias.

A educadora estava a organizar, com as crianças, os dados relacionados com a questão "Que animais de estimação têm as crianças em casa?". Cada criança tinha retirado de uma caixa cartões (de dimensão igual) com imagens de animais correspondentes aos animais de estimação que tinha em casa. A educadora sugeriu que, aproveitando o ladrilho da sala (quadrado), colocassem os respectivos animais em fila (fila de cães, gatos, periquitos, cágados,...).

As crianças colocaram os animais, mas não a partir de uma mesma linha de partida.

Ao discutir com elas quantos animais havia de cada espécie e onde estavam mais, a educadora leva-as a compreenderem a importância de todas as filas começarem numa mesma linha de partida. Criando, com uma corda, essa linha de partida, as crianças voltaram a organizar os seus dados em filas, desta vez criando um pictograma.

Algumas crianças queriam mostrar aos pais os animais que os amigos tinham em casa, outros de vez em quando iam lá ver se estava tudo igual. Surge, assim, a necessidade de passar o pictograma para o papel ou cartolina. Um grupo ficou com a educadora a representar o que estava no chão da sala.

Feito o gráfico, é necessário dar-lhe o título e falar sobre ele.

O que se pode saber através do gráfico?

Qual é o animal que aparece mais vezes? E o que aparece menos?

Faltam quantos gatos para serem iguais ao número de cães?

Existem mais pássaros ou cães?

Os nossos animais de estimação

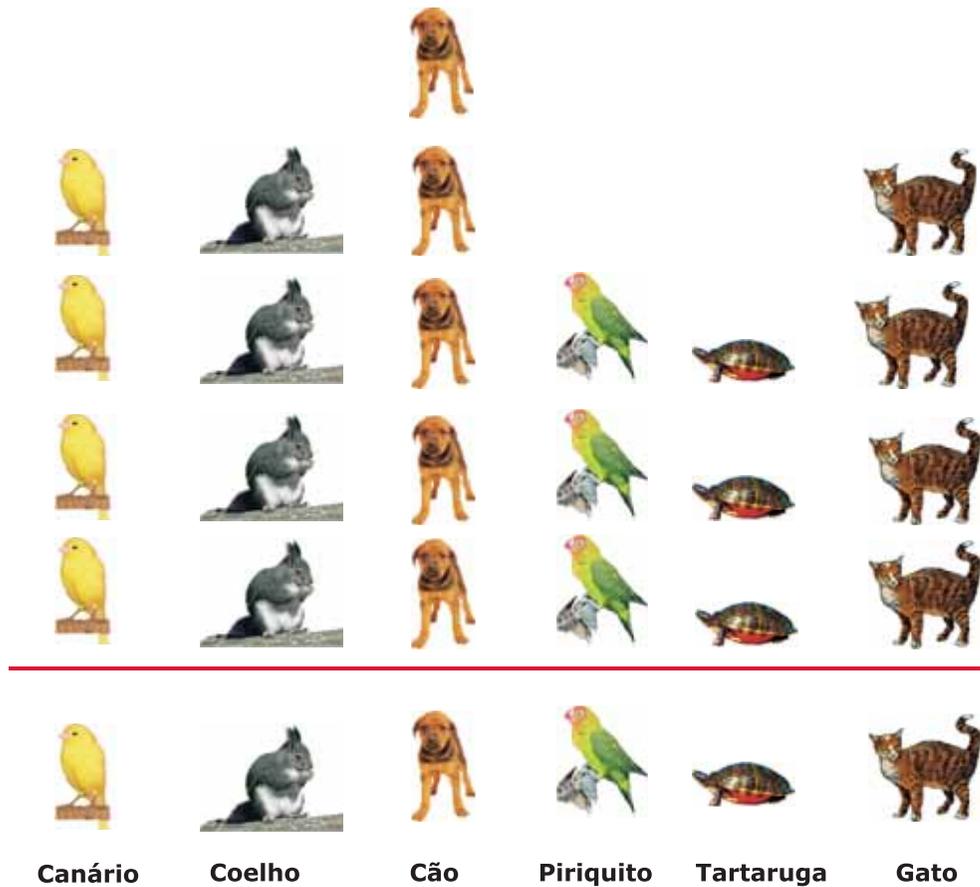


Figura 37

O exemplo seguinte (Fig. 38) apresenta um outro pictograma, mais complexo, envolvendo medidas de capacidade (a unidade jarro representa 4 copos de sumo) mas que pode ser utilizado por algumas crianças do pré-escolar.

As crianças fizeram a "festa dos avós" e queriam dar-lhes a provar os seus sumos e o salame que tinham feito. Tinham estado, em grupos, a fazer sumos e bolinhos. Tinham sumos de laranja, maçã, manga e limão e ainda salame e bolachas de chocolate. Foram fazendo os sumos e colocando-o em jarros, e verificaram que cada jarro levava 4 copos de sumo.

Precisavam de saber se os sumos chegariam.

A educadora ajudou as crianças a organizarem-se. Fizeram uma tabela onde foram registando o que estava feito. Era preciso saber se os sumos feitos davam ou não para 20 copos de sumo. As crianças achavam que os avós gostavam mais de sumo de laranja.

Uma das crianças disse que tinha verificado que cada jarro levava 4 copos de água.

Outra acrescentou que os copos de água é que iam servir para os sumos.

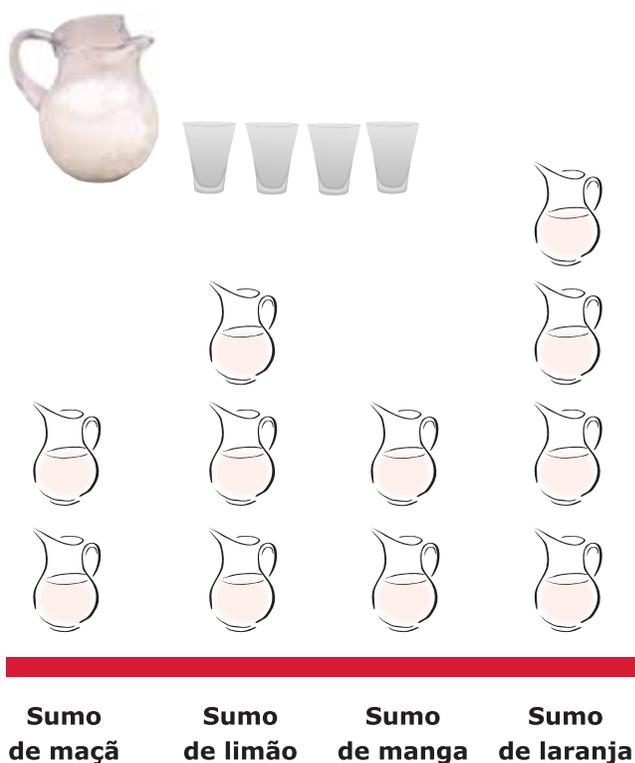


Figura 38

Ao verem o gráfico imediatamente acharam que havia mais sumo de laranja.

Educadora – E, quantos copos de sumo de maçã? E de limão?

Marta (olhou para os jarros e abriu 4 dedos de cada mão) – São oito copos de maçã. Esta mão é um jarro e esta é o outro jarro.

Educadora – Tens razão, mas como fazemos para saber os copos de sumo de limão e de laranja?

João (foi buscar cubinhos e fez três montinhos de quatro cubos) – Estes são os copos de sumo de limão. Vou contá-los.

No final da manhã todos sabiam quantos copos de sumo tinham feito.

Nos gráficos de barras temos num eixo a escala de medida das barras e no outro os itens da variável

Os **gráficos de barras**, são mais abstractos do que os pictogramas, pelo que a sua utilização em JI depende do grupo e da orientação do educador. Estes gráficos, necessitam de um sistema de eixos perpendiculares e da escolha de uma unidade (geralmente um quadrado que pode valer 1, ou 10,...). O sistema de eixos dificulta a compreensão para algumas crianças, no entanto, observa-se, em muitas salas, crianças a preencher correcta e autonomamente, uma matriz criada pela educadora que resulta num gráfico de barras. Este gráfico apresenta num eixo a variável e no outro uma escala de medida das barras. O gráfico tem tantas barras quantos os itens e as barras encontram-se separadas porque se referem a itens de variáveis qualitativas ou quantitativas discretas. Pode apresentar as barras na vertical ou na horizontal.

As crianças registaram ao longo do mês de Dezembro o tempo atmosférico no calendário, recorrendo a cartões com as imagens do tempo.

Chegado o fim do mês, já havia poucos cartões, então, a educadora sugeriu que colocassem uma fila de cartões brancos com furos em vez das imagens do tempo meteorológico que tinham utilizado. Ficariam tantos cartões em fila quantos os dias existentes no calendário com esse tempo. Os cartões seriam presos uns aos outros pelos furos, com um clip, desde que existissem outros dias com o mesmo tipo de símbolo do tempo no calendário.

Em cima da mesa ficou construído este gráfico que era agora necessário colar a uma folha de cartolina.

As crianças chamaram ao cartaz "Tempo atmosférico em Dezembro".

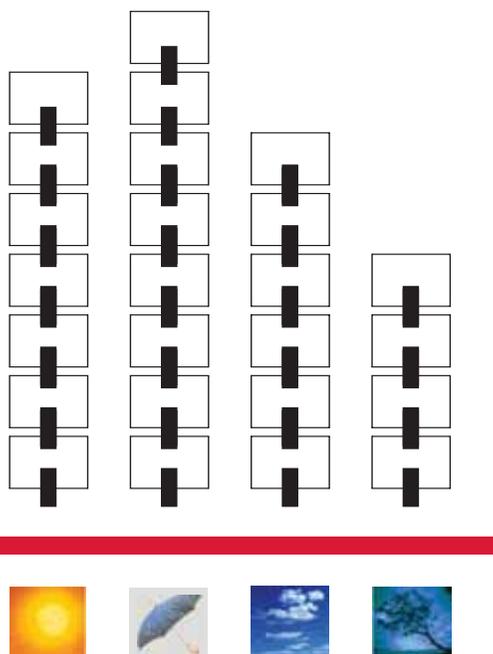


Figura 39

Este gráfico (Fig. 39) feito com cartões em branco, presos entre si com clips, é mais abstracto que o pictograma mas pode ser um meio para chegar à construção de gráficos de barras, embora ainda tenha ausente a escala de medida do comprimento das barras. O mesmo não acontece com o exemplo que se segue (Figs. 40a e 40b), onde a escala de medida da barra está presente.

No mês de Janeiro, a educadora propôs às crianças que construíssem um gráfico utilizando cubos, sobre os cartões com os símbolos usados no calendário para registo do tempo meteorológico. Colocaram-se os cartões com os símbolos na mesa (chuva, nuvens, vento, sol). Acordou-se que por cada símbolo do calendário se colocava um cubo por cima do símbolo correspondente até se terem esgotado todos os dias do mês. Na mesa surge uma construção do tipo.



Figura 40a

De seguida, algumas crianças sentaram-se em frente à construção e utilizando papel de quadrícula grande reproduzem o gráfico.

Chega finalmente o momento da exploração do que o gráfico nos diz.

Que título lhe podemos dar? Porquê?

Houve mais dias de chuva ou de sol?

Se não soubéssemos de que mês se tratava, poderíamos descobrir?

Se fosse Verão acham que teríamos mais ou menos dias de chuva? Porquê?

Noutro momento, e porque as crianças aderiram a este tipo de gráficos, o educador pode ter folhas matrizes de gráficos de barras que as crianças podem utilizar pintando as barras, criando a escala e dando-lhe o nome (matriz em anexo).

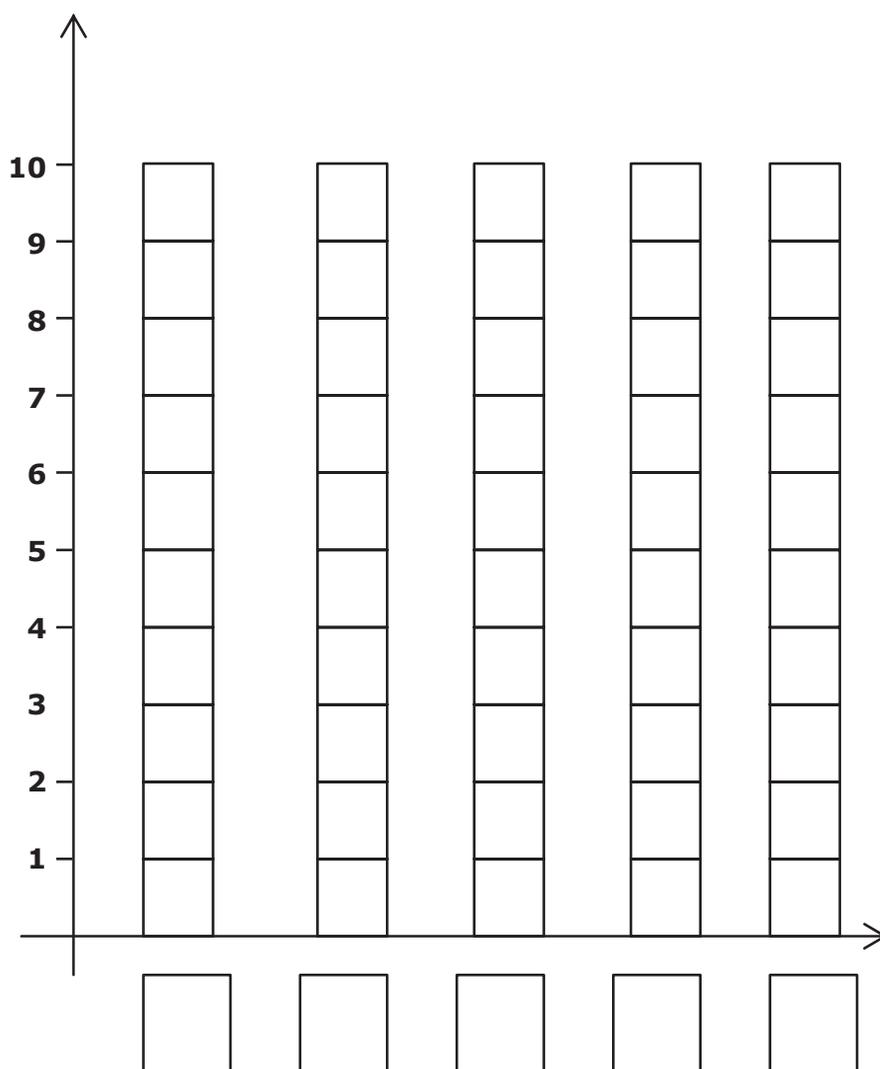


Figura 40b

Este processo embora iniciado com um gráfico a três dimensões é representado a duas dimensões por um gráfico de barras verticais. É também útil apresentar gráficos de barras horizontais.

Poucos **gráficos circulares** podem ser utilizados no jardim-de-infância. O conceito de sector circular (fatia de piza) proporcional ao número de itens em cada categoria é um conceito demasiado abstracto para crianças destas idades. No entanto, algumas experiências têm sido registadas em que as próprias crianças, em roda, definem os sectores (Fig. 41).

A junta de freguesia tinha oferecido ao JI camisolas de várias cores para as crianças. A educadora sugeriu que as vestissem (cada criança escolheu a cor que gostava mais). Quando estavam no recreio fez com elas uma roda, juntando as crianças que tinham a mesma cor de camisolas. Pediu que se sentassem no chão e, utilizando cordas, separou as crianças pelas cores das camisolas (a corda ia de uma criança para a educadora, que estava no centro da roda). Uma das crianças comenta que parecem "fatias de pizza", outra diz que sim, mas que as fatias não são iguais ...

Segue-se a discussão (qual a fatia maior e a que corresponde, se há fatias iguais, qual a fatia mais pequena...).

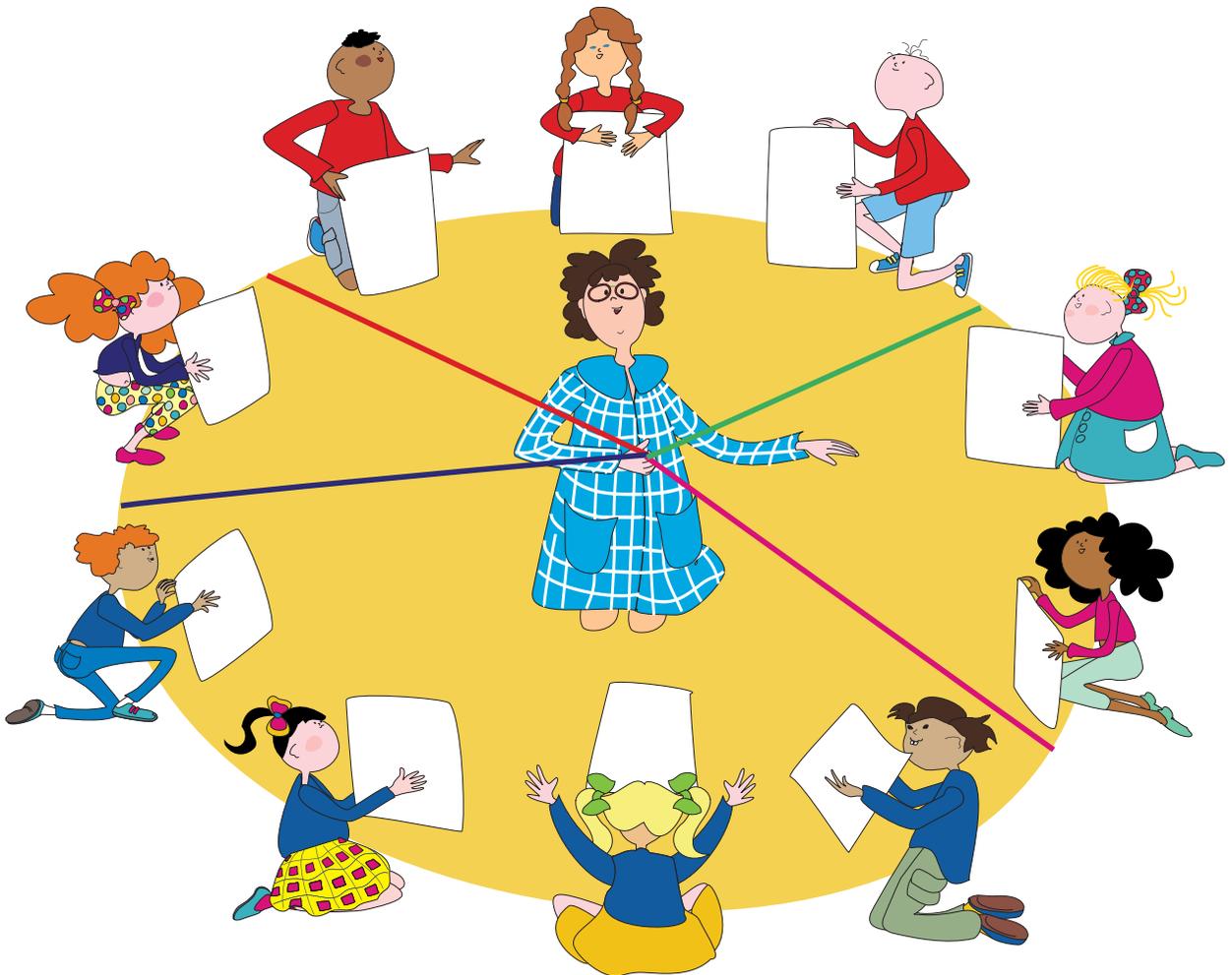


Figura 41

4. TAREFAS

As tarefas agora apresentadas, foram concebidas com o pressuposto de servirem de exemplo para o trabalho a realizar com as crianças, procurando dar sugestões que normalmente não se encontram na literatura mais acessível. Ao apresentarem graus de complexidade bastante distintos, têm subjacente a ideia de que nem todas as tarefas se destinam a todas as crianças. Ao educador caberá o papel de analisar as que mais se adequam à sua turma e a cada criança em particular. Para além disso, muitas das tarefas serão significativas apenas para algumas crianças da turma pelo que, devem ser trabalhadas em grupos muito reduzidos ou mesmo individualmente. Apresentam-se ainda algumas tarefas que foram pensadas para servirem de base para a criação de um ambiente em que todos os intervenientes — crianças e educadora — interagem socialmente envolvendo-se em discussões no seio das quais desenvolvam e negociem o significado dos termos e compreendem os números e as quantidades emergentes de situações significativas.

4.1. RECOLHA DE DADOS:

O que gostamos

No início do ano lectivo e, uma vez que, normalmente, grande parte das crianças não se conhece, a educadora propõe que fiquem a saber mais coisas uns sobre os outros, descobrindo do que gostam e do que não gostam. Os temas são inesgotáveis (comidas, doces, brincadeiras, desenhos animados, o tempo,...).

As crianças são divididas em pequenos grupos (3/4 crianças) e cada grupo investiga a opinião de cada criança da turma em relação a um tema. As opiniões são apenas do tipo gosta/não gosta (por exemplo, se gosta ou não gosta de dias de chuva). Cada grupo regista, a seu modo, os dados recolhidos (os diferentes grupos não devem trabalhar em simultâneo para não provocar demasiada agitação). Como hipótese de registo a educadora pode construir com as crianças um diagrama de Carroll para cada grupo registar os dados.

Posteriormente a analisarem os registos de cada grupo, podem construir um pictograma de duas colunas onde o "sim" é representado por um *sol a sorrir* e o "não" por um *sol triste*. Para responder às questões colocadas pela educadora as crianças podem utilizar ou o diagrama ou o pictograma.



Cores dos carros

As crianças gostam de observar o que as rodeia. A educadora pode lançar vários desafios, como recolher a cor dos carros (casas,...) que vêm no caminho para a escola. Se for impossível fazê-lo na deslocação para a escola podem observar o estacionamento da rua ou dar um passeio à volta da escola e recolher os dados.

Considerando que todas as crianças recolhem o mesmo tipo de dados pode ser criada uma tabela de apoio ao registo, nas linhas as várias cores sugeridas pelas crianças. Cada criança regista como sabe, fazendo pauzinhos de 5, fazendo **X** ou fazendo bolinhas de cor.

Mais tarde podem juntar os dados recolhidos e construir um gráfico de barras

Outras ideias para investigar: a roupa que as pessoas usam em determinada época do ano, as suas cores, que tipos de estabelecimentos existem na zona da escola e na da sua residência,etc.

Animais de estimação

As férias estão a chegar e as crianças estão preocupadas com o que acontece a muitos dos animais de estimação.

Decidem fazer um questionário aos vizinhos com três perguntas:

- 1.^a — Tem animais de estimação?
- 2.^a — Que animais tem em casa?
- 3.^a — Leva os animais consigo nas férias?

Fizeram uma folha para o registo das respostas.

Para a 1.^a questão colocaram a imagem dum animal (gato) para a resposta Sim e a mesma imagem, com uma cruz sobreposta, para a resposta Não.

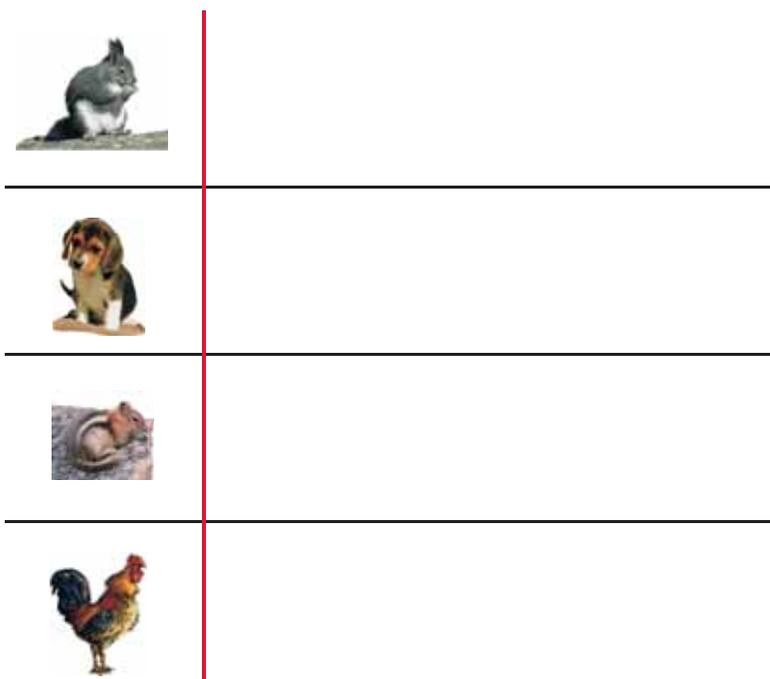


Sim



Não

Para a 2.^a questão construíram uma tabela com imagens de vários animais e acordaram colocar um pauzinho ou uma bolinha nas linhas que fossem indicadas pelos vizinhos.



Para a 3.ª questão decidiram colocar uma cara satisfeito e outra triste que representava se o animal também ia de férias ou não.

Recolhidos os dados é necessário proceder à sua organização. O recurso ao diagrama de Venn e a cubos para simbolizar cada uma das respostas pode ajudar as crianças a organizarem os dados recolhidos.

4. 2. CLASSIFICAÇÃO

Qual é a regra?

As crianças e a educadora estiveram a conversar sobre as semelhanças e diferenças entre eles (cores da roupa que traziam, cor das blusas, cor das meias, tipos de sapatos,...); à medida que conversavam as crianças iam pertencendo a diferentes grupos separados pelos atributos sugeridos pela educadora ou pelas crianças.

A certa altura a educadora sugere que se jogue ao “Descobre a Regra” e foi explicando que ela ia chamando alguns meninos para um grupo e que eles deviam descobrir a regra que ela estava a utilizar. Todos os meninos que estavam juntos no mesmo arco tinham a mesma propriedade. O jogo consiste em as outras crianças descobrirem qual foi o critério utilizado pela educadora para formar o conjunto.

Arrumar

Arrumar a sala é um momento que deve fazer parte das rotinas da sala do jardim-de-infância. Observar as crianças enquanto arrumam e questioná-las sobre os critérios utilizados nessa tarefa, permite o confronto de opiniões e a identificação de propriedades distintas nos objectos.

Porque algumas coisas são difíceis de arrumar, pode criar-se com as crianças, etiquetas para saberem o que fica junto e em que zona arrumar.

Também os livros se podem arrumar, juntar os do mesmo tamanho de capa, por tipo de capa, por assuntos, por autores,...

Blocos lógicos e diagramas de Venn

Junto à caixa de blocos lógicos aparecem folhas matrizes (A3) com diagramas de Venn (Fig. 44). Algumas crianças mostram-se interessadas em utilizar as folhas com as peças dos blocos lógicos. A educadora dá a cada par de crianças 10 peças dos blocos e pede-lhes que escolham um diagrama e que coloquem as peças como estão habituados a fazer com os arcos que colocam no chão.

Diz-lhes que têm de pensar num critério de arrumar as peças colocando-as nos arcos, mas devem escolher qual o diagrama a utilizar (qual das folhas está como os arcos).

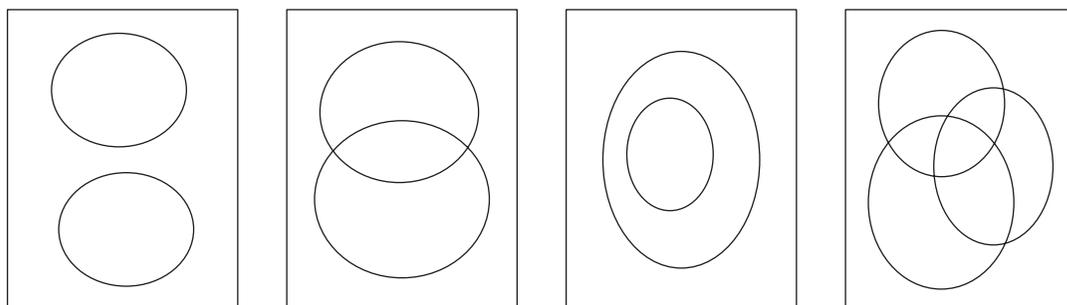


Figura 44

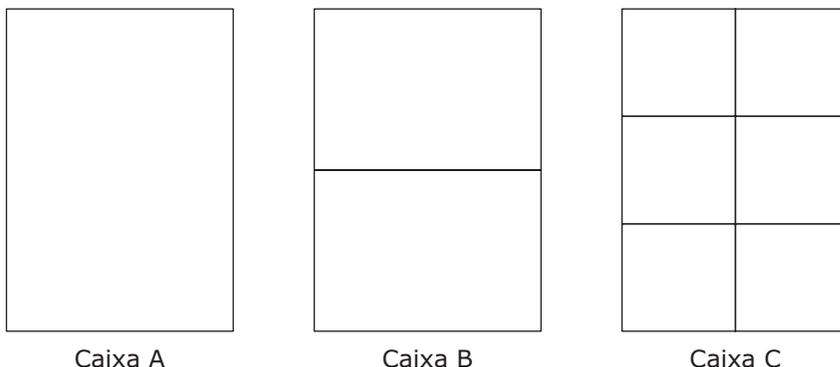
O jogo pode ser realizado a pares ou individualmente, mas depois de colocarem as peças nos locais correctos devem contorná-las e pintá-las, para todos poderem ver a solução que encontraram. Para distinguir as peças grossas das finas poderia ser criado um critério, por exemplo, as grossas serem contornadas a preto e as finas com lápis da cor da peça.



Caixas para enfiamentos

As peças dos enfiamentos (cubos e esferas de três cores – azul, amarelo e vermelho) estão todas espalhadas e é preciso encontrar uma solução para as arrumar. Na despensa existem algumas caixas vazias (com e sem divisórias) e a educadora sugeriu que três crianças arrumassem as peças, mas que as colocassem de modo que fosse fácil encontrar a que se desejava.

As caixas tinham as seguintes divisórias:



As crianças ao longo da tarefa terão de descobrir qual a caixa que permite arrumar tudo separado.

Na caixa A, fica tudo misturado.

Na caixa B, podem separar os cubos das esferas, ou separar os vermelhos dos não vermelhos, ou... Ainda ficam um bocadinho misturados.

Na caixa C, já podem separar por forma e cor.

Após a realização da tarefa é necessário comunicar ao grupo qual a caixa que escolheram e como se arruma o material. Será que a escolha foi a correcta?

4.3. TABELAS

A letra mais frequente

Esta tarefa pode vir na sequência de uma história criada pela educadora, em que num outro JI um grupo de meninos tinha assinado, uma carta que tinham escrito com a ajuda da educadora, a pedirem autorização para visitarem um museu e tinham reparado que havia muitos meninos cujo nome começava pela letra M. Coloca-se, então, a questão: "Será que na nossa sala acontece o mesmo? Vamos descobrir? Como o vamos fazer? Em conjunto resolvem construir uma tabela com as letras do alfabeto (mais frequentes nos nomes) e cada menino

coloca um tracinho à frente da letra pela qual o seu nome começa. Depois de efectuadas as contagens, tiram conclusões.

O que comem os nossos animais de estimação

A tarefa surge na sequência da falta de comida para o peixinho da sala. Será que lhe podemos dar outra comida? E quem tem animais de estimação em casa, como os alimenta? É necessário descobrir quem tem animais de estimação em casa e o que esses animais comem! A educadora divide as crianças em pequenos grupos e dividem tarefas: um grupo vai procurar quem tem animais com penas, outro quem tem peixes (de água quente ou fria), quem tem animais que rastejam e quem tem outros animais.

Quando de novo se juntam, as crianças já têm informação sobre os animais e de que se alimentam. Surge, então a dificuldade de colocar toda a informação recolhida...

Em conjunto, apoiados pela educadora, decidem construir uma tabela. Numa coluna colocam os animais de estimação dos meninos da sala (cão, gato, peixe vermelho, peixe de cores de água quente, coelho, cágado, tartaruga, periquito, catatua,...) e numa linha no topo colocam os diversos alimentos (peixe, carne, pão, ração, sementes, comida de peixe,...). Mas ainda falta decidir como fazer. Uma das crianças sugere que se coloquem cruzinhas no que cada animal come, dizendo: "... é como o mapa de presenças..."

Constroem a tabela aos bocadinhos, primeiro o grupo dos animais com penas e depois os outros, sucessivamente. Aca-bada a tabela é preciso descobrir o que ela nos diz...

"Quem come carne?"

"Que animais comem pão?"

"Se só me deixarem ter um animal que come ração, o que posso comprar?"

...

4.4. GRÁFICOS

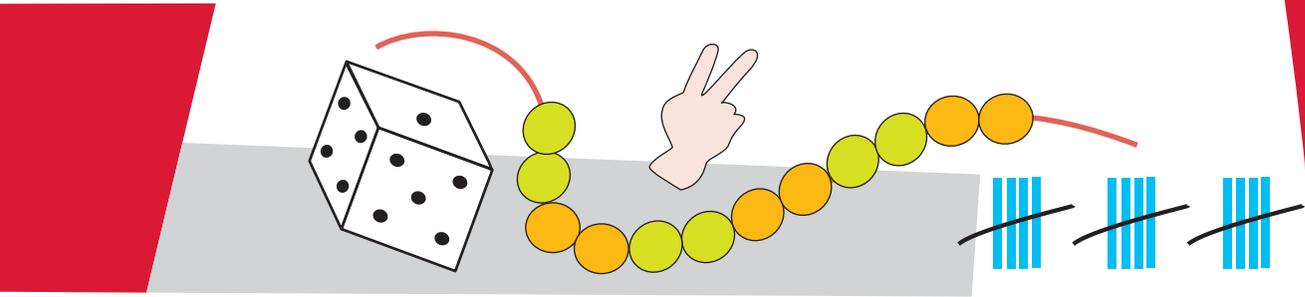
A história que mais gostámos

A leitura de uma história faz parte da rotina de muitas salas de JI, uma vez no início do dia, outras ao fim da tarde. Ao fim de um mês e após uma conversa em que se fala das histórias lidas, decide-se eleger a “história de que gostámos mais”. Cada criança recebe uma folha de tamanho A5 onde representa a história preferida. A educadora constrói a base do gráfico, identificando cada uma das histórias lidas (por exemplo, através de uma fotocópia das capas dos livros) e cada criança cola a sua folha na coluna representativa da história que escolheu. No final procede-se à análise dos resultados obtidos. Se as crianças já estiverem familiarizadas com este tipo de trabalho, as questões a colocar podem ser feitas pelas próprias crianças.

Tópicos para reflexão

Pense na sua actuação como educador enquanto as crianças realizam actividades. Que aspectos alteraria/manteria de modo a promover competências relacionadas com a recolha, organização e análise de dados?

Pense no espaço envolvente, nos objectos e materiais que tem disponíveis. Identifique situações, simples e motivadoras, a partir das quais, em contextos significativos, para as crianças, lhes possa propor situações de investigação que impliquem a recolha e organização de dados.



Tarefas Integradoras

III Tarefas integradoras

Protecção do meio ambiente

Os cuidados a ter com a protecção do meio ambiente, em particular aquilo que cada um de nós pode fazer nesse sentido, são, nos dias de hoje, um tema de análise e discussão obrigatórias em contextos educativos.

As crianças, particularmente receptivas a estas problemáticas, estão a desenvolver um projecto a que chamaram “Um por todos e todos pela natureza” em que vão tomando conhecimento dos problemas ambientais, aprendendo como podem minorá-los e como sensibilizar os que lhes estão próximos para esta temática. Numa primeira fase recolheram informação sobre o assunto, pesquisando em diferentes meios de comunicação com o auxílio das famílias. O material recolhido foi separado em diferentes subtemas (poluição, reciclagem, animais em vias de extinção,...) e colado em diferentes cartazes — **Classificação.**

Seguidamente os diferentes temas foram aprofundados, levando a uma reorganização da informação já disponível e à procura de soluções, ao seu alcance, que permitissem minorar os problemas.

Aquando do trabalho sobre reciclagem, para além de inúmeras iniciativas, e uma vez que no jardim-de-infância já há muito que se procedia à separação do lixo, as crianças elaboraram um gráfico onde registaram quais as famílias que também o faziam — **Organização e tratamento de dados.**

A análise dos resultados permitiu compreender que a separação do lixo não era um procedimento realizado por todas as famílias, logo havia que mudar a situação. Em conjunto, decidiram elaborar uma listagem de razões justificativas das vantagens de reciclar e construir um desdobrável, a ser fotocopiado e distribuído pelas famílias e amigos. Construíram também, utilizando cartões oferecidos por uma fábrica, ecopontos para a sala e para todas as famílias, assim como um pilhão respei-

tando as cores já estabelecidas (verde – vidros, azul – papéis e cartões, amarelo – plástico e metal, vermelho – pilhas).

Criaram mais uma tarefa diária na sala — despejar os ecopontos da sala, nos que existem junto à escola, após terem contado todos os objectos neles existentes (**Contar**). Todos os dias passou a ser feita uma lista com a quantidade e tipo de material que foi para reciclar, sendo essa afixada para os pais verem (**Tabelas**).

Para culminar e finalizar o projecto, elaboraram uma história colectiva em que os personagens, a Rita e o João, alertavam toda a gente para os perigos com que se confrontava o ambiente e ensinavam todos a contribuírem para um mundo melhor. A história foi enviada ao jornal da região e dramatizada na festa de final de ano.

“A Mãe da Maíza é que conta”⁶

A história proporciona um contexto que promove, entre outros temas, para além da exploração do ordinal, a contagem por ordem crescente ou decrescente.

As bonecas russas já se encontram à venda com muita facilidade (ou podem ser substituídas por brinquedos com o mesmo tipo de encaixe, muito vulgares para bebés). O número de bonecas no interior da maior é variável (entre 4 e 8). A educadora, se possível, poderá levar bonecas com um número variável doutras dentro para sensibilizar as crianças a diferentes descobertas. Em grupo, à medida que se vão abrindo as bonecas, as crianças vão **contando** quantas existem. Após conversarem sobre o número total de bonecas (**Cardinalidade**) a educadora pode encaminhar a conversa fazendo variar os conjuntos de bonecas:

- Já vimos que ao todo são oito bonecas; a Mariana fechou a mais pequenina, quantas faltam fechar?

A brincadeira sucede-se e, uma criança de cada vez, vai fechando mais uma boneca, indicando sempre quantas faltam fechar (**Contagem decrescente**).

Pegando em três bonecas de igual tamanho, pertencentes a conjuntos diferentes (vestidos azul, vermelho e castanho), os desafios sucedem-se:

⁶ Esta história será trabalhada também nas diferentes brochuras (“Geometria”, “A Descoberta da Escrita” e “Linguagem e Comunicação no Jardim-de-Infância”). Aqui apresentamos algumas tarefas no âmbito do sentido de número e organização de dados.

- “Já vimos que este conjunto tem cinco bonecas, a Rita já abriu três bonecas, quantas faltam abrir?” (**Contar a partir de 3 até 5, ou a 5 subtrair 3**).
- “Se esta boneca tem quatro bonecas dentro dela, quantas bonecas são ao todo?” (**Relação parte todo**).
- “Estas 2 bonecas são parecidas, e cada uma tem quatro bonecas dentro. Se abirmos todas as bonecas quantas ficam na mesa? E se juntarmos esta, que é igual, e abirmos todas as bonecas, quantas ficam na mesa?” (**Contagem de 5 em 5**).
- “Ao todo eram 10 bonecas, mas na mesa só vemos 6. Quantas já estão arrumadas?” (**Subtração...**).
- “E agora que estão todas abertas e espalhadas, como sabemos o que encaixar, quais as que pertencem a cada boneca?” (**Classificação** por cor da roupa).
- “Será que temos tantas saias vermelhas quantos xales vermelhos sobre as caras? (**Correspondências 1 a 1 ou contagem**).

A partir do momento em que as crianças abriam uma das bonecas a educadora questiona-as sobre:

- “Quantos narizes há em todas as bonecas? E, quantas bocas? E quantos olhos? Quantas sobrancelhas? E quantas mãos? (**Contagem 1 a 1 ou 2 a 2,...**)
- Cada vestido tem três flores. Em duas bonecas quantas são as flores? E em três/quatro/cinco bonecas? E nas bonecas todas que estão em cima da mesa?
- Temos seis bonecas, porque elas são especiais guardamo-las em caixas. Cada caixa leva duas bonecas. De quantas caixas vamos precisar? E se fossem dez bonecas?...”

A partir da história pode-se levar as crianças a elaborar uma pequena investigação:

Quem tem bisavós? Quem os conhece? Moram perto ou longe?
E quem tem avós que conhece? Moram perto?
O que acham que deve haver mais, avós ou bisavós, porquê?

É um bom tema para investigar.

A educadora ajuda a definir os subgrupos consoante os interesses das crianças e define um prazo para apresentarem os resultados ao grupo (fim do dia ou dia seguinte). Ao longo do

tempo de pesquisa vai ajudando algumas das crianças — como fazer os registos, como compilar dados,...

Chegado o momento da apresentação ao grupo, ouve e questiona os processos de recolha dos dados e, consoante os interesses do grupo ajuda-os a construir tabelas ou gráficos para apresentarem os dados aos pais,...

Uma criança, a Rita, comentou que foi aos anos da bisavó que fez 84 anos. Na festa, repararam que muitos dos convidados tinham idades que terminavam em quatro, mas a Rita já não se lembrava de todas as idades. Os colegas, curiosos, quiseram descobrir as outras idades:

Bisavó da Rita	Avó da Rita	Mãe da Rita	Rita
84 anos	???	???	4 anos

Que idades podia ter a avó da Rita?

Quem era a mais velha? Que idade tinha? E a seguir quem era a mais velha? E a seguir? E quem era a mais nova? Que idade tinha?

A Marta, de 4 anos, também tem uma bisavó com 84 anos, mas ela não se lembra da idade da mãe e da idade da avó. Só sabe que os algarismos da idade da mãe somados, dão 4 e os da idade da avó também dão 4:

Bisavó da Marta	Avó da Marta	Mãe da Marta	Marta
84 anos	???	???	4 anos

Que idades podem ter a avó e a mãe da Marta? Qual achas que é a idade da mãe?

Esta proposta não pretende que as crianças acertem as idades pelo seu conhecimento do número, mas que se apoiem no padrão de números e tentem descobrir as idades tipo código, ou no seu conhecimento social sobre as idades das mães e das avós. Cabe ao educador promover o diálogo levando as crianças à descoberta de possíveis soluções. (A mãe da Rita não podia ter 14 anos pois ficava mais nova que a sua filha mas podia ter 34, 44, 54, 64, 74. Para algumas crianças a discussão podia mesmo chegar a que 34 e 74 não eram possíveis dada a proximidade entre mãe e filha.)

Bibliografia

Baroody, A. (2002). Incentivar a aprendizagem matemática das crianças, em B. Spodek (org.), *Manual de Investigação em Educação de Infância* (tradução portuguesa), Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Brocardo, J. et al (2005). *Desenvolvendo o sentido do número*, Lisboa: APM.

Copley, Juanita (2000). *The Young Child and Mathematics*. Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics.

Carpenter, T., Fennema, E., Levi, L., Empson, S. (1999). *Children's mathematics: cognitively guided instruction*. Reston, Va: NCTM.

Fosnot, C.T. e Dolk, M. (2001). *Young mathematics at work: constructing number sense, addition and subtraction*. Portsmouth NH: Heinemann.

Headington, R. (1999). *Supporting Numeracy*. London: David Fulton Publishers.

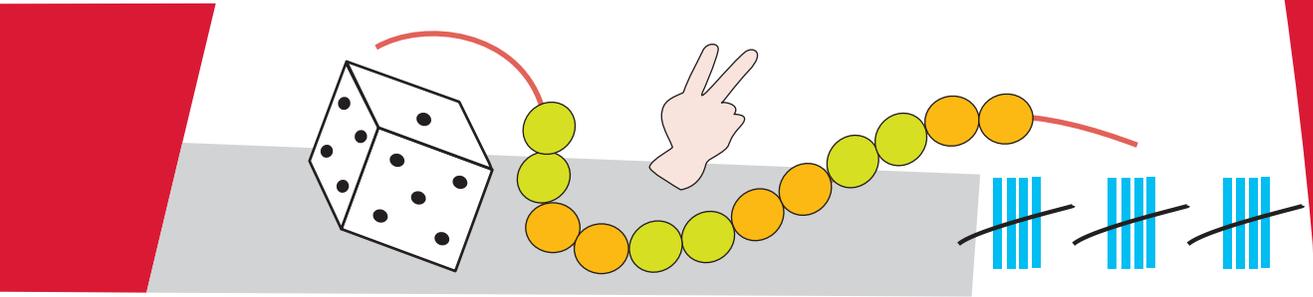
Ministério da Educação (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Departamento da Educação Básica – Ministério da Educação.

NCTM (2004) *Navigating through Data Analysis and Probability in preKindergarten – grade 2*. Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics.

Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2001). *Children Learn Mathematics*. Utrecht: Freudenthal Institute.

Schwartz, S. e Whitin, D. (2006). *Graphing with four-year-olds: exploring the possibilities through staff development in thinking and reasoning with data and chance*. Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics.

Ponte, J. e Serrazina M. L. (2000). *Didáctica da Matemática do 1.º ciclo*, Universidade Aberta.



Anexos

A mãe da Maíza é que conta ⁷

António Torrado

escreveu

Cristina Malaquias

ilustrou

Quando eu era menina, trouxeram-me de fora, de muito longe, uma boneca diferente das outras, uma boneca especial, que tinha dentro outras bonecas escondidas.

A gente desatarraxava o corpo da primeira boneca e, de dentro dela, aparecia outra boneca. Esta segunda boneca tinha outra lá dentro.

Desatarraxávamos a terceira boneca e aparecia-nos uma quarta boneca. Desta quarta boneca... — Uf! Não vale a pena continuar, que já avaliam o que a quarta boneca trazia dentro. E por aí fora, por aí fora...

Diante dos meus olhos de menina, a minha mãe explicava-me, apontando-me a boneca maior:

— Faz de conta que esta é a tua bisavó. Lembras-te da tua bisavó Esmeralda? A tua avó velhinha, como tu lhe chamavas, mas, aqui, mais nova. Da tua bisavó Esmeralda, nasceu a tua avó Elvira...

E a minha mãe mostrava-me a segunda boneca, escondida dentro da primeira.

— Da tua avó Elvira, nasci eu, que sou a tua mãe...

E a minha mãe mostrava-me a terceira boneca, escondida dentro da segunda boneca.

— Depois de mim nasceste tu, a minha filhinha querida... — continuava a minha mãe.

Eu era a quarta boneca. Olhei para mim, boneca pequena, e achei-me igual às outras, ainda que mais miudinha no tamanho. Quatro bonecas, que tinham saído umas de dentro das outras...

— E depois? — perguntei eu à minha mãe.

— Depois? — sorriu a minha mãe. — Depois... tu saberás.

Já sei agora.

A minha boneca chama-se Maíza e está no berço. Dorme.

Quando ela crescer, e de bebé se fizer menina, hei-de contar-lhe esta história de bonecas.

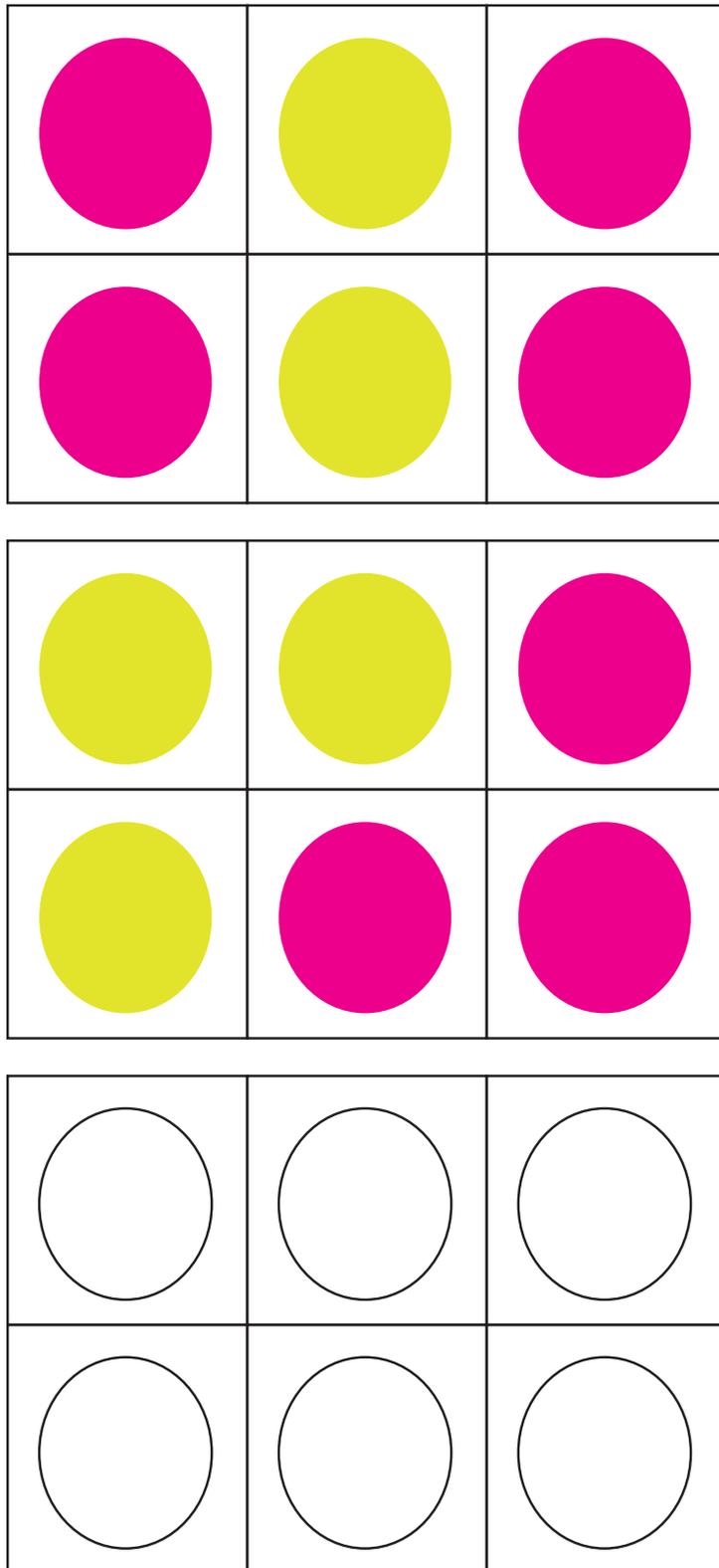


⁷ Retirado de <http://www.historiadodia.pt/>

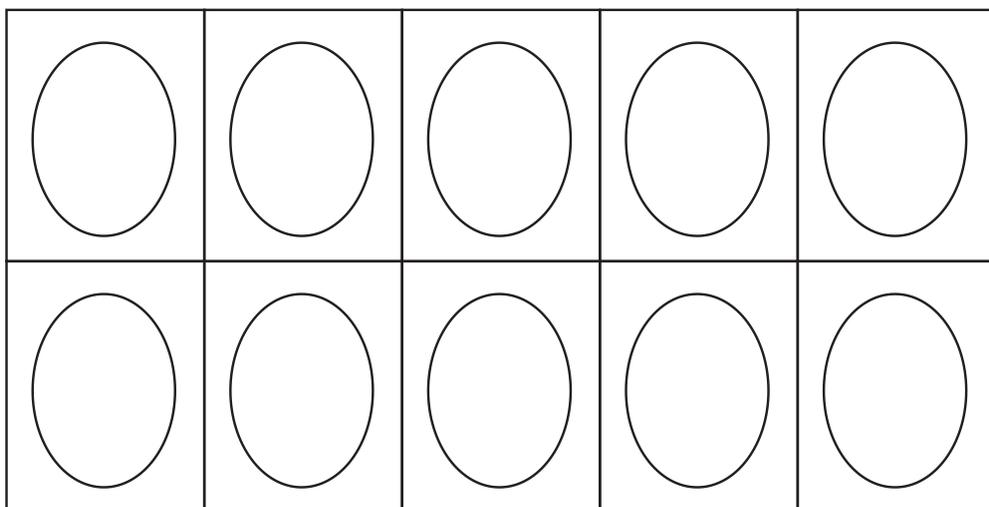
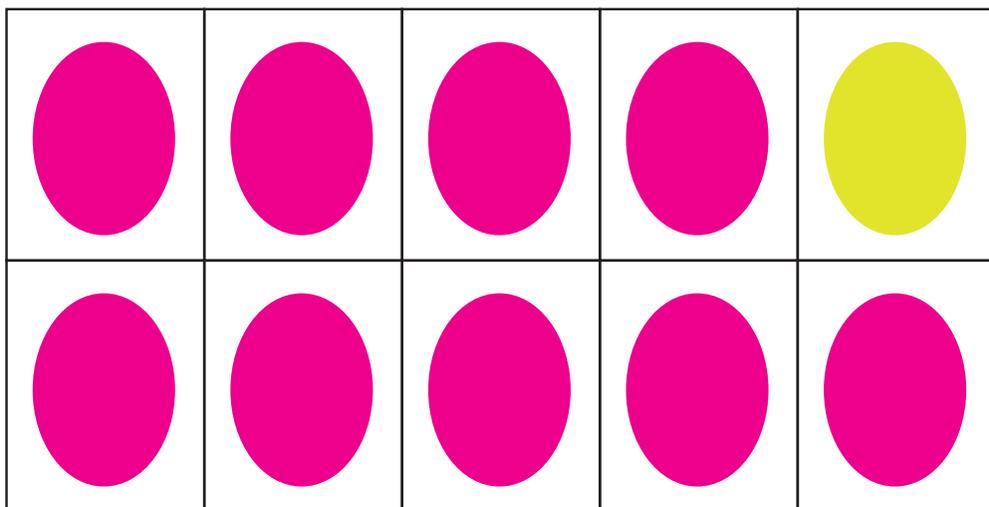
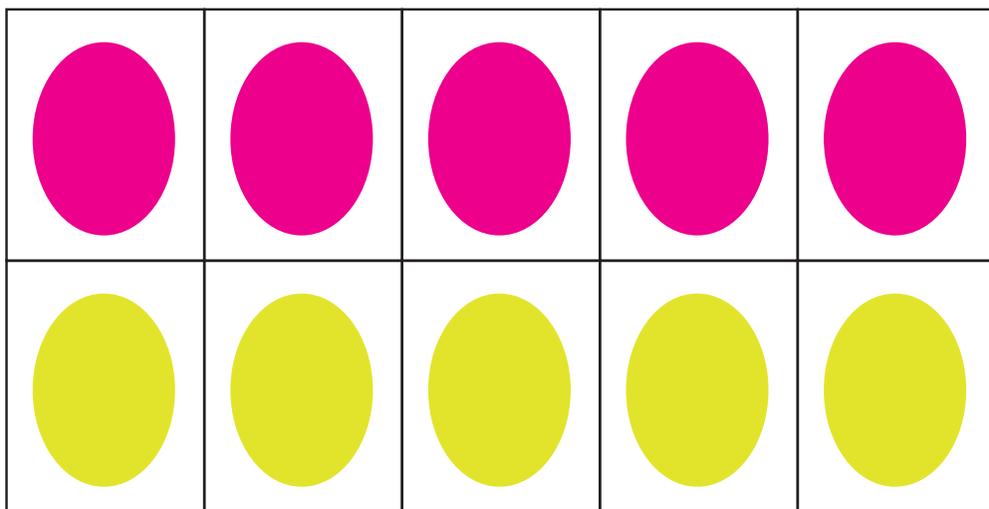
Tabela de padrões de pontos

1	•				
2	• •				
3	• • •	• •	• •	• •	
4	•• ••	• • •	• • •	• • •	
5	•• ••	•• ••	••• •	• •••	••• •
6	•• •• ••	•• •• ••	••• ••	••• •• •	
7	••• ••	•• •• ••	••• ••	•••• ••	
8	••• ••• ••	••• ••• •••	•••• •••	•••• •••	
9	•••• ••••	•••• ••••	•••• ••••	•••• ••••	
10	••• ••• •••	•••• ••••	•••• ••••	•••• ••••	

Molduras de 6

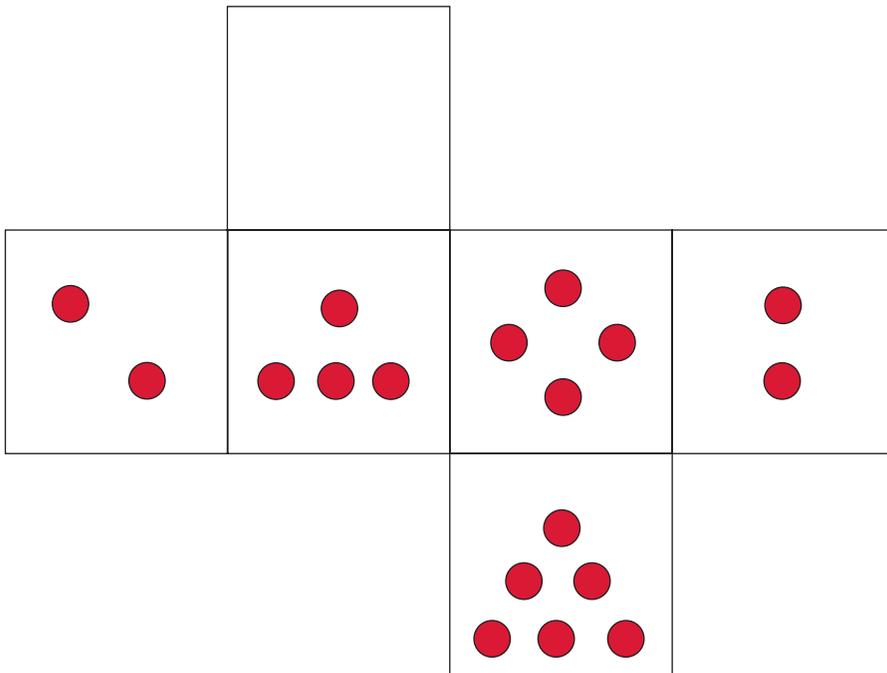
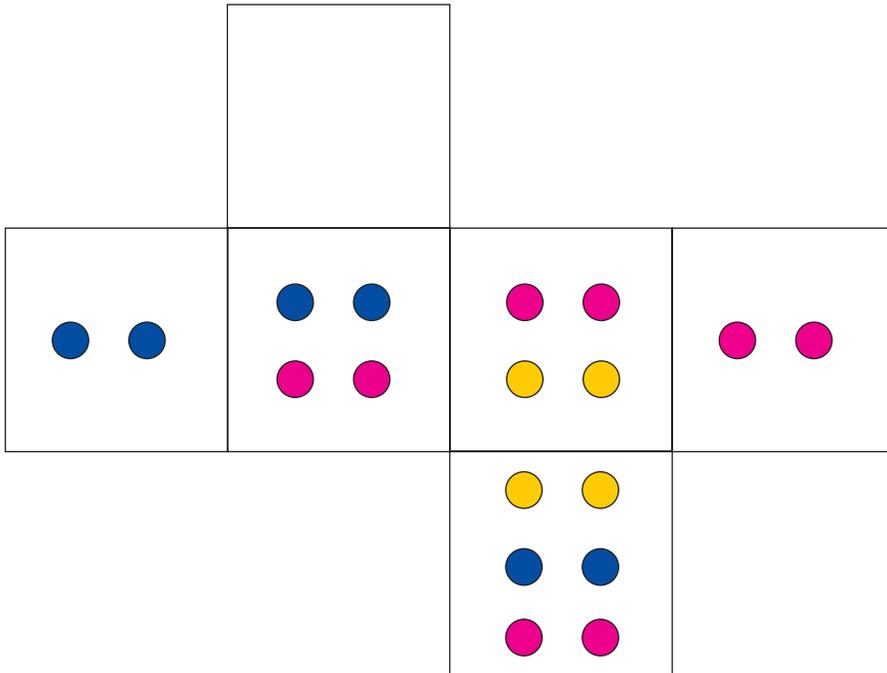


Molduras de 10

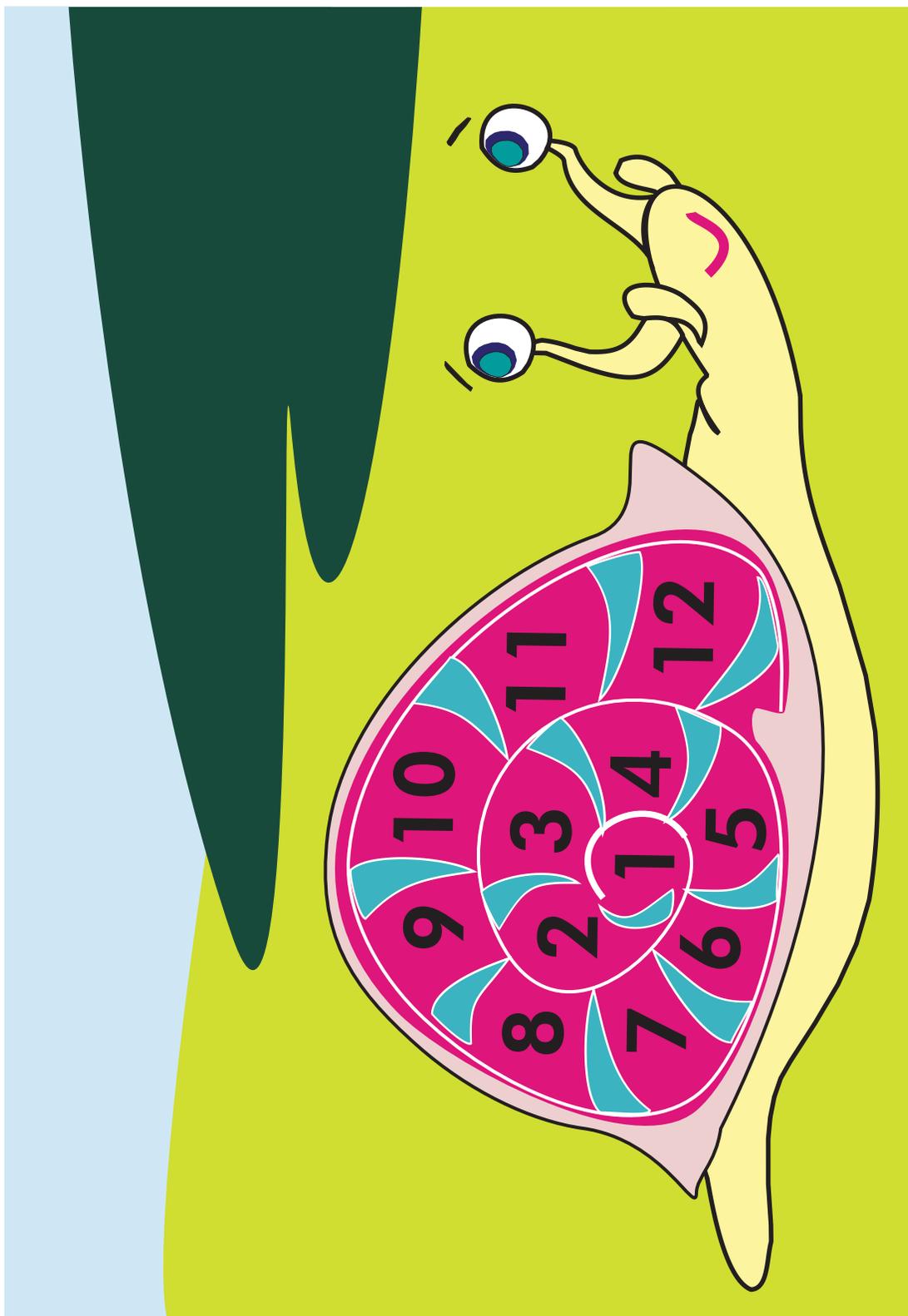


Dados de pontos

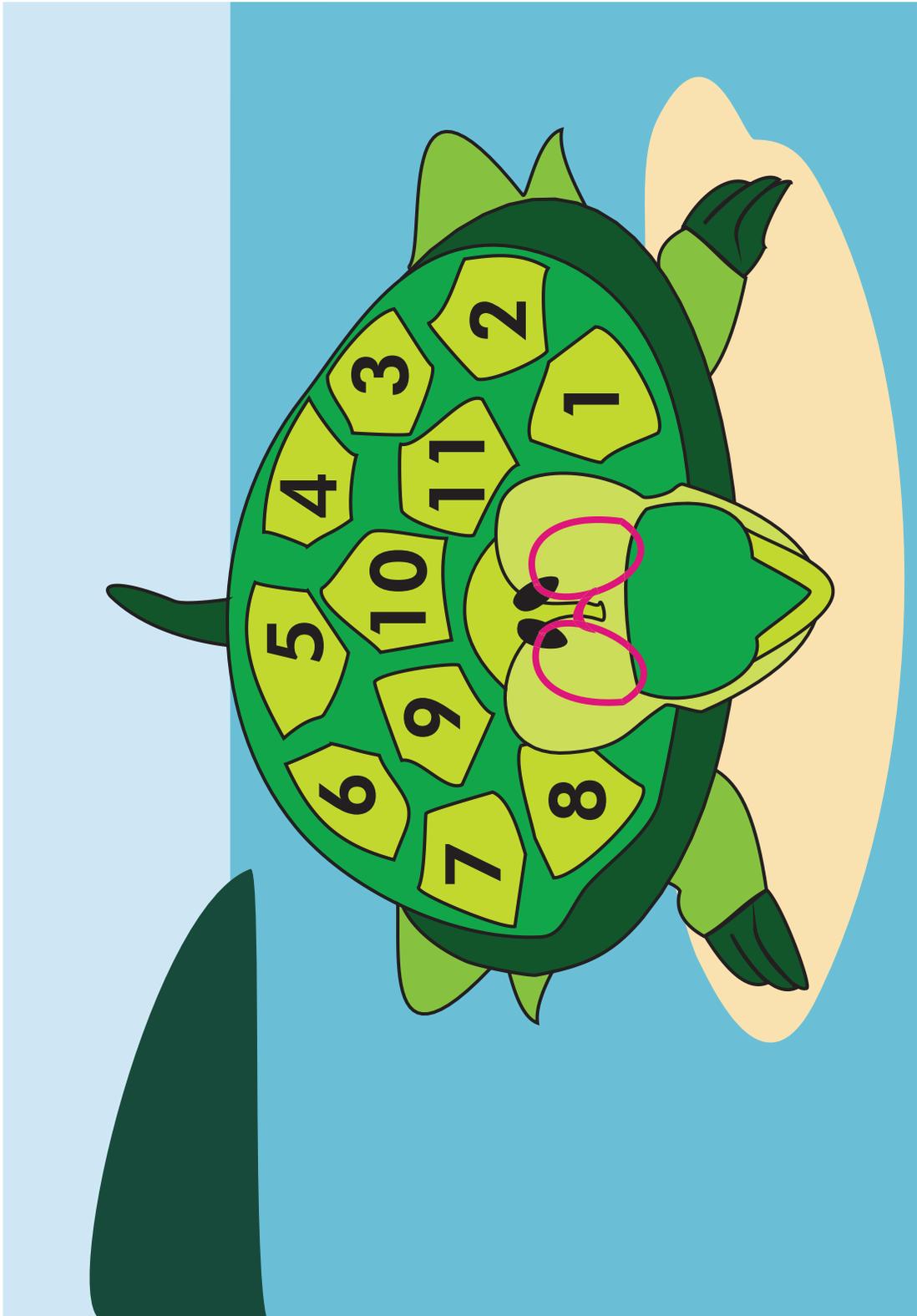
Construir outros dados (de padrões de pontos não convencionais) aproximadamente com 8/10 cm de lado.



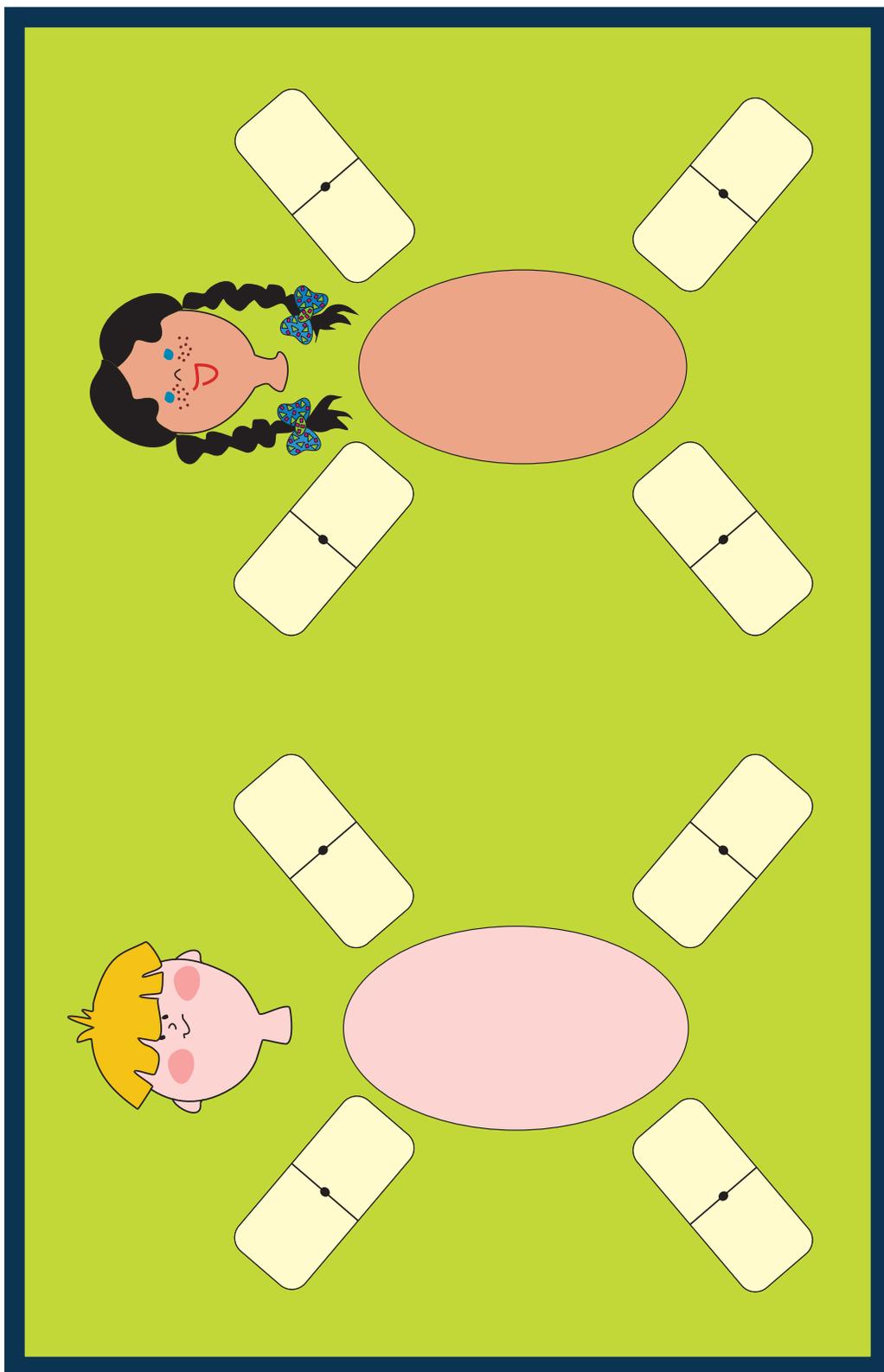
Tabuleiro o caracol



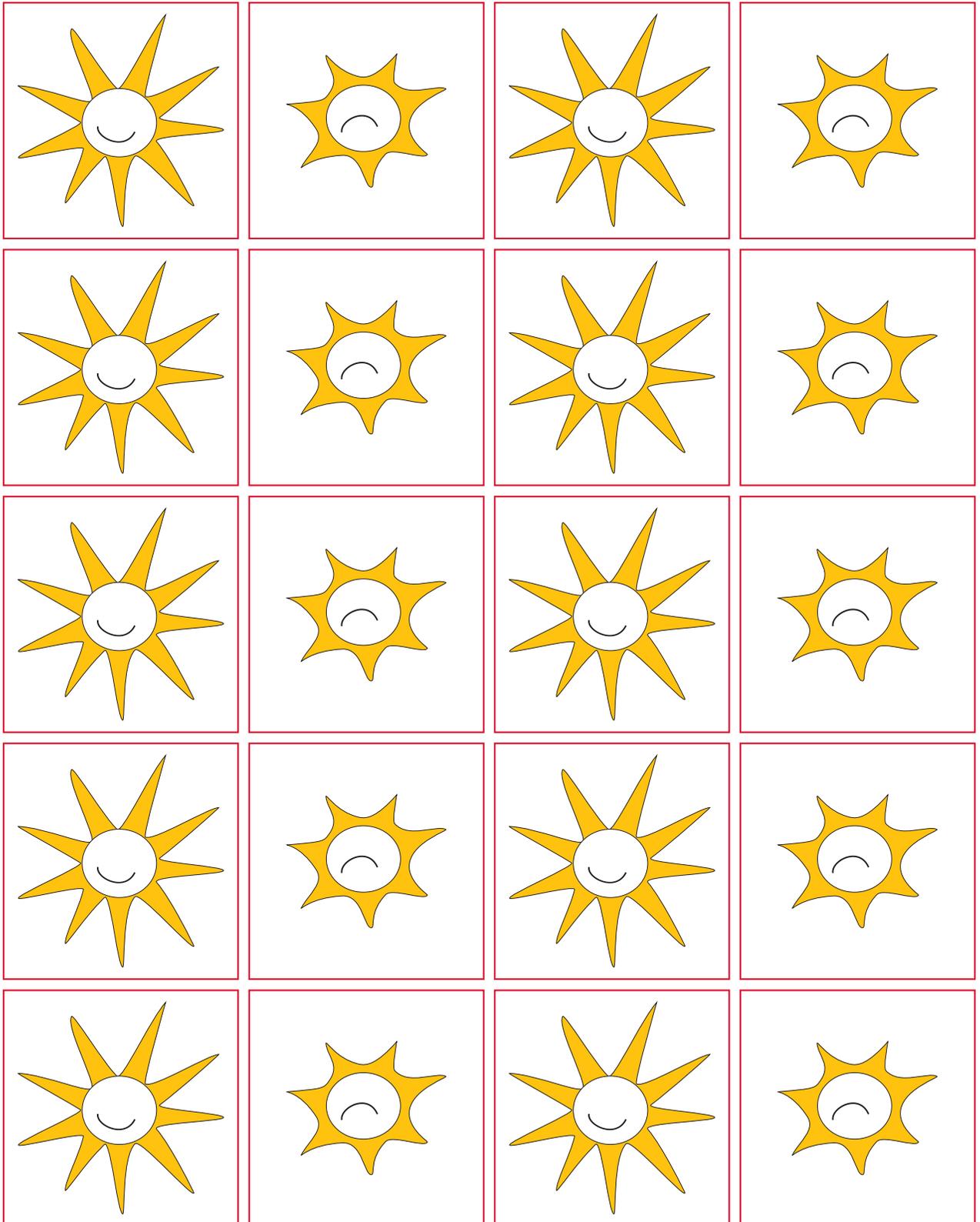
Tabuleiro a tartaruga



Bonecos com dominó



Pictograma de caras (sol)



Ministério da Educação 


Direcção-Geral de Inovação
e de Desenvolvimento Curricular

