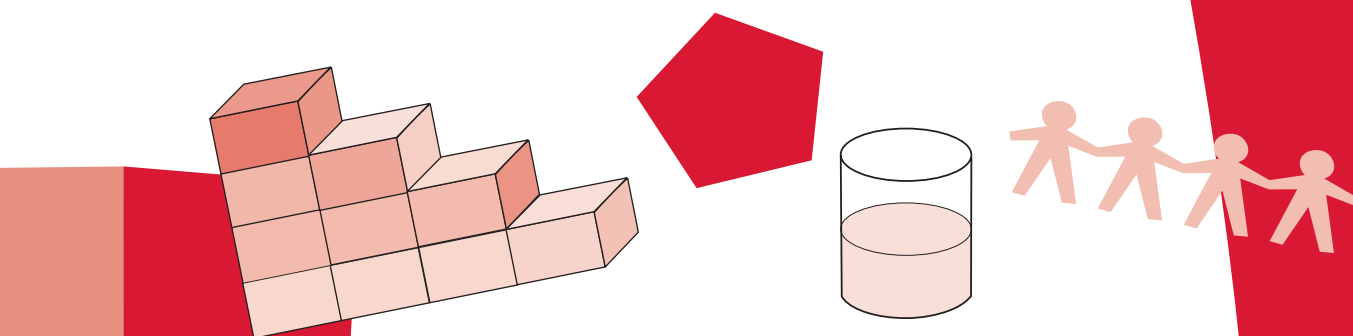


Geometria

Textos de Apoio
para Educadores de Infância

Maria de Fátima Mendes
Catarina Coutinho Delgado



Geometria

Textos de Apoio
para Educadores de Infância

Ministério da Educação 

Maria de Fátima Mendes
Catarina Coutinho Delgado

MENDES, Fátima, 1963- , e outro

Geometria: textos de apoio para educadores de
infância /Maria de Fátima Mendes, Catarina Coutinho
Delgado
ISBN 978-972-742-277-7

I – DELGADO, Catarina Coutinho, 1969-

CDU 514
371
373

Ficha Técnica

Geometria

Textos de Apoio para Educadores de Infância

Editor

Ministério da Educação

Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular

Coordenação

Lurdes Serrazina

Autores

Maria de Fátima Mendes

Catarina Coutinho Delgado

Organização

Helena Gil

Liliana Marques

Design

Manuela Lourenço

Execução Gráfica

Editorial do Ministério da Educação

Tiragem

7500 Exemplares

Depósito Legal

271 473/08

ISBN

978-972-742-277-7

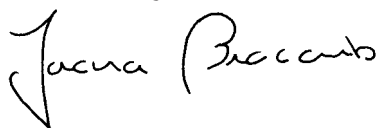
Nota de apresentação

Produzida no âmbito do trabalho desenvolvido pela DGIDC na área da Educação Pré-Escolar, a brochura *Geometria* 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*, *Sentido de Número e Organização de Dados*. 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 Maria de Fátima Mendes e Catarina Coutinho Delgado e com a coordenação de Lurdes Serrazina, *Geometria* articula teoria e prática incluindo, de forma integrada, informação teórica e didáctica sobre Geometria e sugestões de tarefas para a sala de aula.

A Subdirectora-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular



(Joana Brocardo)



Índice

Preâmbulo	7
A Geometria no Jardim-de-infância	9
1. Orientar	15
1.1. Localizar	16
Tarefa – Adivinha em quem estou a pensar!	16
Tarefa – Brincar com o <i>Noddy</i>	17
1.2. Tomar um ponto de vista	18
Tarefa – Descobre quem fez o desenho	18
Tarefa – Brincar às escondidas	19
Tarefa – Desenhar vistas	20
2. Construir	23
2.1. Construções com materiais diversos	25
Tarefa – Construções com caixas	26
Tarefa – Construção de alimentos a partir de uma ementa	26
Tarefa – Construir figuras usando uma corda	27
2.2. Construções com materiais de geometria	28
Tarefa – Construções com blocos a partir de uma imagem	28
Tarefa – Construir figuras a partir de figuras	31
2.3. Construções com papel	33
Tarefa – Dobrar um quadrado	34
Tarefa – Construir um porta CD	35
3. Operar com formas e figuras	37
Tarefa – Movimentar, aumentar e diminuir figuras	38
Tarefa – Estrelas e mais estrelas	39
Tarefa – Alegre ou triste?	40
Tarefa – Criar um friso	41
Tarefa – Observar e desenhar sombras	42



4. Geometria e Medida	45
4.1. Comparar e ordenar	47
Tarefa – Medir e ordenar as alturas das crianças da sala	49
Tarefa – Comparar capacidades usando água	52
4.2. Utilizar uma unidade de medida	54
Tarefa – Medir comprimentos e distâncias	56
Tarefa – Um aquário para o <i>Nemo</i>	56
Tarefa – Fazer colchas para a cama das bonecas	57
4.3. Um caminho para a utilização de um instrumento de medida padronizado	58
 5. Geometria e Padrões	 61
Tarefa – Padrões com cubos	63
Tarefa – Padrões utilizando blocos lógicos	65
Tarefa – Direita e esquerda	65
Tarefa – Em cima e em baixo	67
Tarefa – Um <i>placard</i> com um padrão geométrico	68
Tarefa – Construir um padrão com carimbos	69
Tarefa – Observar padrões à nossa volta	70
 6. Tarefas Integradoras	 73
Tarefa – Preparar a visita de um amigo imaginário	75
Tarefa – A mãe da Maíza é que conta	78
 Bibliografia	 81
 Anexos	 83

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



A Geometria no Jardim-de-infância

No nosso dia-a-dia, somos confrontados com inúmeras situações que envolvem a mobilização de capacidades e ideias geométricas. Ao tentarmos decifrar a informação de um manual de instruções, ao analisarmos a planta de uma casa, ao interpretarmos um mapa, ou mesmo ao explicarmos um caminho a alguém, estamos a usar a nossa orientação espacial. Para lidar com esta diversidade de situações, temos de recorrer às nossas capacidades de visualização, quer no espaço quer no plano. Existem, também, fenómenos da realidade cuja explicação tem características geométricas. Pensemos, por exemplo, nos motivos pelos quais a nossa sombra às vezes é “maior” e outras “mais pequena”, nas razões porque se fazem determinadas dobragens em cartões de modo a construir caixas, ou mesmo por que razão têm as antenas parabólicas sempre a mesma forma. Os exemplos referidos realçam o *valor prático* da Geometria, dado que a “utilizamos” quer para resolver problemas quer para justificar fenómenos da vida real.

Como área da Matemática, para além de permitir representar e descrever a realidade física, assume também um *valor intrínseco*. A Geometria inclui uma estrutura com uma lógica específica que lhe permite articular a evidência visual com a exactidão do seu método, dando resposta a inúmeros problemas.

Podemos, também, falar num *valor estético*, que se traduz em sensibilidade para contemplar obras de arte, que recorrem a motivos geométricos, peças de *design*, arquitectura e elementos geométricos específicos, como frisos e rosáceas, presentes em muitos monumentos. Na verdade, este “olhar” sobre o que nos rodeia é influenciado pelos conhecimentos e pela sensibilidade geométrica que cada um de nós vai desenvolvendo ao longo da vida.

Se pensarmos ainda na Geometria no currículo, podemos considerar também o *valor motivação*. A experiência mostra que os alunos que revelam mais dificuldades na aprendizagem da Matemática, por vezes, melhoram o seu desempenho quando se envolvem em actividades de natureza geométrica.

Todos estes aspectos¹ parecem justificar o papel de destaque que a Geometria assume hoje nos currículos dos vários níveis de ensino. Importa, agora, perceber que ideias geométricas devem ser trabalhadas no jardim-de-infância.

Que Geometria deve ser trabalhada no jardim-de-infância?

Desde muito cedo, as crianças começam a desenvolver alguns conceitos geométricos e o raciocínio espacial. Ainda bebés, não só revelam curiosidade em “olhar” o espaço que as rodeia, como, também, interagem com ele, tentando, por exemplo, alcançar, atirar e empurrar objectos. Durante estas experiências, vão processando ideias sobre as formas e o espaço. Estas ideias, ainda muito rudimentares, constituem já a base para o conhecimento geométrico e o raciocínio espacial que deverá ser desenvolvido ao longo dos anos seguintes. Desde o jardim-de-infância até ao 12.º ano, segundo o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), o ensino e aprendizagem da Geometria deve permitir:

- “analisar características e propriedades de formas geométricas bidimensionais e tridimensionais e desenvolver argumentos matemáticos acerca de relações geométricas;
- especificar localizações e descrever relações espaciais recorrendo à geometria de coordenadas e a outros sistemas de representação;
- aplicar transformações e usar simetrias para analisar situações matemáticas;
- usar a visualização, o raciocínio espacial e a modelação geométrica para resolver problemas” (NCTM, 2000, p. 41).

Especificamos, em seguida, tipos de actividades que podem ser realizadas no jardim-de-infância e que contribuem para o desenvolvimento destes aspectos.

Analisar características de formas geométricas

É importante que as crianças sejam envolvidas em actividades nas quais tenham de observar e manipular objectos com várias formas geométricas, de modo a irem desenvolvendo a capacidade de reconhecer essas formas. Fazer construções, recorrendo a materiais que representam formas geométricas, tanto bidimensionais como tridimensionais, são experiências que poderão contribuir para o desenvolvimento desta capacidade. Por outro lado, constitui o ponto de partida do trabalho a realizar nos anos de escolaridade posteriores onde é funda-

Observar e manipular formas geométricas contribui para o desenvolvimento da capacidade de reconhecimento dessas formas.

¹ Referidos em Van den Heuvel-Panhuizen, M. & Buys, K. (Eds.). (2005). *Young children learn measurement and geometry (TAL Project)*. Freudenthal Institute, Utrecht University, The Netherlands.

mental que os alunos analisem características e propriedades de formas geométricas.

É natural que, em idade pré-escolar, o reconhecimento das formas seja feito pela sua aparência e associado a objectos com que as crianças lidam frequentemente. Por exemplo, para se referirem a um objecto com uma forma esférica, as crianças usam quase sempre o termo “bola”. Embora não utilizem ainda um vocabulário geométrico, já possuem uma percepção acerca do que é invariante neste tipo de objectos, reconhecendo a sua forma.

Também as *Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar* realçam o facto de a exploração do espaço permitir às crianças reconhecer e representar diferentes formas que, progressivamente, aprenderão a diferenciar e a nomear (Silva *et al.*, 1997). Nos capítulos *Construir e Operar com formas e figuras*, apresentamos exemplos de tarefas que contribuem para o desenvolvimento da capacidade de reconhecimento de formas e figuras.

Especificar localizações e descrever relações espaciais

Identificar o local onde se encontra determinado objecto, descrever caminhos e analisar a posição de um objecto contribui para desenvolver, respectivamente, vocabulário específico de localização, direcção e posição.

Especificar localizações e descrever relações espaciais é outro aspecto considerado fundamental no ensino e aprendizagem da Geometria. A questões como: *Onde está?* (o objecto), *Qual o caminho a seguir?* (até ao objecto), *Qual a sua posição?* normalmente, as crianças respondem recorrendo a relações com outros objectos (debaixo da cama, em cima da mesa, atrás da cadeira,...). Contudo, cada uma destas questões envolve uma noção diferente, respectivamente, de localização, direcção e posição.

Assim, é importante que, no jardim-de-infância, sejam realizadas tarefas que envolvam a identificação do local onde se encontra determinado objecto, a descrição e identificação de caminhos e a análise da posição do objecto. Ao fazê-lo as crianças desenvolvem vocabulário específico e adequado a cada uma das situações, como: por cima, por baixo, à frente de, atrás de, entre, para a direita, para a esquerda, a seguir, virado para cima, virado para baixo, de lado, de frente, etc.

Tal como é referido nas *Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar* “é a partir da consciência da sua posição e deslocação no espaço, bem como da relação e manipulação de objectos que ocupam o espaço, que a criança pode aprender o que está longe e perto, dentro, fora e entre, aberto e fechado, em cima e em baixo” (p. 73). Nos capítulos *Orientar e Construir* apresentamos exemplos de tarefas que contribuem para o desenvolvimento das noções acima referidas.



As acções de deslizar, rodar e reflectir constituem a base para o trabalho a desenvolver posteriormente que envolva translações, rotações e reflexões.

Realizar tarefas que incluam a observação e manipulação de objectos permite desenvolver capacidades de visualização espacial.

Usar transformações geométricas

No ensino e aprendizagem da Geometria, outro dos aspectos importantes é a aplicação de transformações e o uso de reflexões para analisar situações matemáticas. Existem várias actividades que podem ser realizadas no jardim-de-infância que envolvem a transformação de formas ou figuras, através das acções de deslizar, rodar, reflectir (voltar) ou projectar. Estas experiências, que têm na sua base transformações geométricas tais como translações, rotações e reflexões podem constituir momentos importantes na aprendizagem da Geometria. Para além de serem mais uma oportunidade de reconhecimento de formas e figuras, permitem ainda a descoberta de algumas das suas propriedades. No capítulo *Operar com formas e figuras* apresentamos exemplos de tarefas que incluem transformações geométricas.

Usar a visualização espacial para resolver problemas

O último aspecto considerado fundamental no ensino e aprendizagem da Geometria pelo NCTM (2000) relaciona-se com o uso da visualização para a resolução de problemas. As crianças começam a desenvolver as suas capacidades de visualização espacial, desde muito cedo, ao observarem e manipularem os objectos. Estas experiências são fundamentais para, progressivamente, irem desenvolvendo as suas capacidades de perceber mudanças de posição, orientação e tamanho dos objectos, ao mesmo tempo que desenvolvem noções geométricas importantes tais como a congruência, a semelhança e a transformação de figuras.

Ler e desenhar mapas simples, descrever um objecto escondido, fazer uma construção com objectos a partir de uma representação e descrever essa representação, efectuar dobragens e observar a forma obtida, criar “novas” figuras a partir de outras e descrever o que acabou de construir, são exemplos de actividades que promovem o desenvolvimento de capacidades de visualização. Nos capítulos *Orientar*, *Construir* e *Operar com formas e figuras* apresentamos exemplos de tarefas que incluem este tipo de actividades e que podem ser realizadas no jardim-de-infância.

Uma proposta de abordagem da Geometria no jardim-de-infância

A proposta de abordagem da Geometria no jardim-de-infância que aqui apresentamos baseia-se nas perspectivas preconizadas pela equipa do projecto TAL². Este projecto

² In Van den Heuvel-Panhuizen, M. & Buys, K. (Eds.). (2005). *Young children learn measurement and geometry (TAL Project)*. Freudenthal Institute, Utrecht University, The Netherlands.

propõe uma trajectória de aprendizagem tendo em conta os seguintes aspectos: *Orientar*, *Construir* e *Operar com formas e figuras*.

O *Orientar* inclui todo o tipo de actividades em que as crianças determinam a sua posição ou a de objectos no espaço e em que interpretam modelos visuais (mapas, esquemas, etc.). O *Construir* engloba não só as construções realizadas pelas crianças, recorrendo a diferentes tipos de materiais (materiais diversos, materiais de geometria e papel), mas, também, os processos mentais envolvidos nessas construções. Finalmente, *Operar com formas e figuras* diz respeito a todo o tipo de actividades que incluem transformações geométricas.

Outra ideia importante é que o processo de ensino e aprendizagem da Geometria se inicia de um modo natural, partindo do que as crianças fazem e observam nas suas experiências, progredindo para níveis mais elevados de compreensão dos conceitos geométricos associados a essas experiências. As actividades realizadas no jardim-de-infância devem contribuir para esta progressão, não esquecendo o desenvolvimento emocional das crianças e o desenvolvimento da sua autonomia e criatividade.

Neste contexto, é fundamental que as tarefas propostas estejam associadas à manipulação de objectos no espaço e à utilização de materiais diversificados, facilitando a exploração de propriedades e relações. Para além de serem um ponto de partida para a construção de ideias e conceitos geométricos, constituem também um estímulo para a aprendizagem (Silva *et al.*, 1997).

Finalmente, importa referir que o educador tem, neste processo, um papel fundamental, não só pelas características das tarefas que propõe, mas, também, pelo tipo de interacção que estabelece com as crianças durante a sua realização. Deve incentivá-las a verbalizarem as suas acções e colocar-lhes questões que as ajudem a explicar o que vão observando nas suas experiências e a relacioná-las com outras. Também as interacções que se estabelecem entre as crianças são importantes neste processo. Por exemplo, a realização de tarefas em pequenos grupos pode aumentar a necessidade de verbalização e explicação das acções de cada uma das crianças.

Esta publicação foi pensada tendo em conta o conjunto de ideias acima referido. Cada um dos capítulos *Orientar*, *Construir* e *Operar com formas e figuras* começa por abordar os aspectos essenciais que os caracterizam, partindo de episódios que nos são familiares ou que ocorrem no jardim-de-infância. Em cada um deles, são exemplificadas tarefas que permitem desenvolver ideias e procedimentos geométricos e são dadas algumas sugestões de apresentação e exploração das mesmas. É de salientar que esta divisão pretende focalizar a atenção em

A manipulação de objectos no espaço e a utilização de materiais diversificados, facilita a construção de ideias e conceitos geométricos.

O educador deve colocar questões que ajudem as crianças a verbalizar e a explicar o que fazem e o que observam.

aspectos específicos da aprendizagem da Geometria, não devendo ser interpretada como uma separação entre as actividades por aspectos da geometria. Na verdade, nenhuma actividade geométrica se insere exclusivamente num destes aspectos, podendo, no entanto, estar mais relacionada com um deles. Por exemplo, uma tarefa que visa *Operar com formas e figuras* pode incluir também construções que estão relacionadas especificamente com o *Construir*.

Os restantes capítulos foram organizados tendo subjacente a importância, a nível metodológico, da exploração de conexões dentro e fora da Matemática. Realçando as conexões entre os vários domínios da Matemática foram incluídos os capítulos *Geometria e Medida* e *Geometria e Padrões*. Em ambos, começa-se por apresentar algumas considerações importantes sobre as relações existentes entre cada um destes temas e a Geometria, a que se seguem tarefas que permitem trabalhar aspectos geométricos a partir de situações de medição e da construção de padrões, respectivamente.

A inclusão do capítulo *Geometria e Medida* justifica-se, por um lado pelo facto de muitas das situações com carácter geométrico estarem naturalmente associadas a situações de medida, por outro porque constituem contextos potencialmente ricos e muito próximos das experiências das crianças.

Tarefas que incluem a exploração de padrões geométricos, ao permitirem a investigação de regularidades, contribuem para o desenvolvimento do pensamento algébrico. No jardim-de-infância, estas tarefas terão de ser desenvolvidas através do uso de materiais que permitam, ainda que de modo incipiente e intuitivo, explorar, investigar e construir padrões. Apesar de algumas tarefas com estas características serem incluídas em *Operar com formas e figuras*, os aspectos referidos anteriormente justificam a inclusão do capítulo *Geometria e Padrões*.

De modo a salientar, em particular, conexões que podem ser efectuadas com outras áreas curriculares, esta publicação termina com *Tarefas Integradoras*. Neste capítulo foram incluídas duas tarefas que, pelas suas características, permitem ilustrar este tipo de conexões, para além de estabelecerem relações entre temas matemáticos.

Orientar

O seguinte diálogo passa-se entre uma educadora e o Francisco, uma criança de quatro anos:

Educadora: Onde moras, Francisco?

Francisco: Moro ao pé do João. Ele mora no 1.º andar e eu no 2.º.

Educadora: E isso é onde?

Francisco: É perto da escola.

Educadora: Como é que sabes?

Francisco: Porque a minha avó é que mora longe, demoramos muito tempo na viagem e eu adormeço antes de lá chegar.

No dia-a-dia do jardim-de-infância existe uma diversidade de situações relacionadas com o Orientar.

Neste diálogo, podemos identificar a utilização de alguns termos específicos, tais como *ao pé*, *perto*, *longe*, mas apesar disso, o Francisco não é ainda capaz de dizer o nome da localidade, bairro ou rua, onde mora, tendo apenas como ponto de referência a casa do amigo João e a escola. Já sabe que ele e o amigo moram em andares diferentes, conseguindo nomeá-los, mas essa referência, desde que não seja completada com outras, não dá indicações suficientes sobre o local onde mora. Quando interpelado pela educadora para dar mais informações, refere-se à distância até à escola, comparando-a com a distância de sua casa até à casa da avó. São situações como esta que podem ser potenciadas no sentido de desenvolver questões relacionadas com o *orientar*, para além de contribuírem para tornar cada vez mais preciso o vocabulário posicional utilizado pelas crianças.

*Orientar*³ é um dos aspectos da geometria relacionado com a capacidade de determinarmos a nossa posição no espaço relativamente a outros objectos com a ajuda de termos/conceitos elementares tais como: direcção, ângulo, distância, paralelismo, coordenadas. *Orientar* inclui também a capacidade para interpretar um modelo de uma situação espacial, tomado a partir de um ponto de vista. Por exemplo, uma criança, ao observar a imagem de um objecto terá de procurar a posição que deverá assumir para poder visualizar esse objecto daquela forma.

³ Adaptado de Van den Heuvel-Panhuizen, M. & Buys, K. (Eds.). (2005). *Young children learn measurement and geometry (TAL Project)*. Freudenthal Institute, Utrecht University, The Netherlands.

As crianças têm curiosidade para perceber o espaço à sua volta e identificar pontos de referência.

A capacidade para nos orientarmos no espaço começa a desenvolver-se desde os primeiros anos, muito antes da entrada no jardim-de-infância. Desde muito cedo, existe uma curiosidade natural nas crianças para perceberem o espaço à sua volta e identificarem alguns pontos de referência, apesar de, muitas vezes, esses pontos de referência não serem os mesmos dos adultos.

Desenvolver nas crianças capacidades relacionadas com o *orientar* inclui actividades de localizar e tomar um ponto de vista. Vejamos, então, alguns exemplos de tarefas que podem ser propostas de modo a desenvolver os aspectos referidos.

Localizar

As crianças devem ter oportunidade para usar termos específicos que servem para localizar.

No jardim-de-infância, existem múltiplas oportunidades de desenvolver nas crianças as capacidades relacionadas com o ser capaz de localizar um objecto ou uma pessoa. Esta capacidade inclui, também, ser capaz de usar termos específicos de localização, por uma determinada ordem, de modo a identificar onde se situa, por exemplo, um objecto. Indicar um caminho, ser capaz de seguir um caminho, partindo de instruções orais ou através da interpretação de um mapa são tarefas que fazem parte do *localizar*.

Tarefa — Adivinha em quem estou a pensar!⁴

O educador senta-se com um grupo de crianças à volta de uma mesa, ou no chão do recreio, e pensa numa delas, sem o dizer em voz alta. Para localizar a criança em que está a pensar, utiliza como pontos de referência as outras crianças. Surgem assim várias afirmações deste tipo, usando vocabulário específico:

O menino em que estou a pensar *está entre* a Ana e o Diogo. Quem é?

... *em frente* ao Daniel. Quem é?

... *ao lado* da Teresa. Quem é?

... *à direita* da Joana. Quem é?

... *está a três lugares* do João. Quem é?

Deste modo, as crianças familiarizam-se com termos associados a localizações, para além de descobrirem em quem se está a pensar, interpretando as afirmações efectuadas. Depois de terem compreendido o jogo, podem também ser as crianças a pensarem num colega, sem o verbalizarem e a desafiarem os colegas a adivinhar em quem estão a pensar.

⁴ Adaptado de Van den Heuvel-Panhuizen, M. & Buys, K. (Eds.). (2005). *Young children learn measurement and geometry (TAL Project)*. Freudenthal Institute, Utrecht University, The Netherlands.

Fazer desenhos e interpretá-los contribui, também, para desenvolver a capacidade de localizar.

Há também algumas tarefas que as crianças estão habituadas a executar no seu dia-a-dia no jardim-de-infância, como fazer desenhos representativos da sua família, de acontecimentos significativos, de um passeio, do Natal, e de outros, que podem ser usados para desenvolver as capacidades de localização e o vocabulário associado. Depois do desenho feito o educador pode fazer perguntas, de modo a ajudar a interpretá-lo. Por exemplo: Quem está ao lado da mãe? Quem está entre a avó e o Miguel?

Tarefa — Brincar com o Noddy

Brincar com os seus heróis preferidos é também um tipo de actividade muito do agrado das crianças mais pequenas. Usando um simples boneco, inventam histórias onde o seu herói preferido é a personagem principal. Este é um contexto favorável associado ao desenvolvimento das capacidades de localização.

É importante interpretar afirmações que incluam termos de localização e executar acções associadas.

Esta tarefa pode ser realizada usando um boneco ou um brinquedo familiar das crianças, uma cadeira (ou uma cama) e um carro ou uma casa onde caiba o boneco. O objectivo é que as crianças interpretem de forma correcta afirmações que incluem termos de localização e que consigam executar as acções a elas associadas.

O educador pode contar uma história do *Noddy*, onde inclua a sua casa e uma cadeira. À medida que vai contando a história, uma criança vai executando as várias acções que vão surgindo. Vejamos um exemplo na sala da educadora Maria:

Maria: E depois o Noddy entrou dentro de casa...

(A criança terá de colocar o Noddy dentro da casa)

Maria: O Noddy, com medo da trovoada, enfiou-se debaixo da sua cama...

(A criança terá de colocar o Noddy debaixo da cama)

Maria: O Noddy, cheio de sono, pulou para cima da sua cama e adormeceu.

(A criança terá de colocar o Noddy em cima da cama)

Maria: O Noddy acordou cheio de vontade de ir à escola, saiu de casa...

(A criança terá de colocar o Noddy fora da casa)

Depois da história ser contada com a ajuda de uma criança, pode também ser pedido às restantes que recontem o que ouviram, usando o boneco para concretizar as diferentes acções. Aqui é essencial que o educador vá fazendo perguntas orientando o discurso das crianças, tal como fez Maria.

Maria: O que fez o Noddy com medo da trovoada?

Criança: Escondeu-se debaixo da cama. (E coloca o Noddy debaixo da cama)

Maria: E quando acordou...

O papel desempenhado por Maria ao interpelar as crianças é fundamental, de modo a incentivar o uso de palavras associadas às diferentes localizações.

Tomar um ponto de vista

Orientar inclui ainda a capacidade para interpretar, num modelo, o que pode ser visto ou não, a partir de um determinado ponto de vista. As crianças devem ser capazes de imaginar ou descrever como é que um determinado objecto é visto a partir de uma dada localização.

Observar e desenhar o mesmo objecto de pontos de vista diferentes são actividades potenciadoras do tomar um ponto de vista.

Observar e desenhar o mesmo objecto, partindo de pontos de vista diferentes, é um tipo de actividade que as ajuda a compreender o que é possível e impossível ver numa determinada posição. Também observar e descrever conjuntos de objectos de diferentes perspectivas contribui para desenvolver os aspectos relacionados com o tomar um ponto de vista.

Tarefa — Descobre quem fez o desenho

O educador desafia as crianças a desenhar objectos não simétricos que coloca em cima de uma mesa, por exemplo, alguns amendoins um jarro e uma maçã (ver figura 1). As crianças sentam-se à volta da mesa e desenharam os objectos, tal com os vêem. Considerando a posição relativa de cada uma, a disposição dos objectos não será a mesma, ou seja, algumas representarão o jarro à esquerda, outras à direita e outras, ainda, os objectos uns atrás dos outros. Também a representação da asa do jarro poderá ser diferente, conforme a posição de cada uma delas.



Figura 1

A educadora ajuda a criança a usar termos específicos do Orientar e a tomar vários pontos de vista.

Em seguida, o educador recolhe os desenhos e baralha-os, entregando-os novamente. A tarefa é, então, descobrir quem fez cada um deles, relacionando a posição de cada criança com os desenhos feitos por cada uma. Caso algumas delas tenham dificuldade em identificar quem fez o desenho que lhes calhou, poderão ocupar as várias posições possíveis dos colegas, para terem oportunidade de visualizar os objectos de diferentes pontos de vista. Deste modo, poderão observá-los de várias maneiras e compará-los com o desenho que têm na mão.

Tal como nas tarefas anteriores, a função do educador é orientar as crianças e ajudá-las a identificar, de um modo sistemático, os diferentes pontos de vista do mesmo objecto. Por outro lado, se a criança não identificar correctamente o colega que fez o desenho é importante que se sente no lugar do colega e compare o que vê com o desenho que tem consigo. Eis um exemplo de um diálogo possível entre uma criança e a educadora Maria:

Maria: Então Joana, consegues dizer-me quem fez o desenho que tens na mão?

Joana: Foi o Pedro, porque ele não sabe desenhar muito bem.

Maria: Então, senta-te no lugar onde esteve sentado o Pedro e diz-me o que observas.

Joana: (Sentando-se no lugar do Pedro) vejo um copo, uma maçã e um jarro.

Maria: Explica lá como vês...

Joana: Vejo o copo, a maçã e o jarro.

Maria: Então o que vês no meio?

Joana: No meio está a maçã e antes está o copo.

Maria: Observa agora o desenho que tens na mão. O que está no meio?

Joana: No meio está a maçã, mas antes não está o copo! Não foi o Pedro a fazer este desenho.

Maria: Então pensa lá, quem o poderia ter feito? E porquê?

O processo continuará nestes termos, até a criança relacionar o desenho que tem na mão com a posição correcta e, consequentemente, com o colega que o desenhou. Neste processo, pode também ser uma ajuda o desenho que cada uma realizou. As crianças que se sentaram do mesmo lado que ela terão desenhado as várias peças pela mesma ordem que ela, enquanto que os colegas que estavam sentados no lado oposto terão desenhado as várias peças de forma simétrica.

Tarefa — Brincar às escondidas

Brincar às escondidas pode ser um bom pretexto para desenvolver as competências associadas ao tomar um ponto de vista. Como sabemos, muitas vezes, as crianças mais pequenas fecham os olhos e, pelo facto de não verem nada, acham que

ninguém as pode ver. Tentar perceber as consequências de usar um determinado esconderijo, em termos de ser visto, é um bom exercício que pode ser feito com a ajuda do educador e das outras crianças da sala.

A proposta é um pouco diferente do jogo tradicional das escondidas. A educadora Teresa propõe que cada criança, dentro da sala ou no recreio, se coloque numa determinada posição, tentando não ser vista pelos colegas. Em seguida, mantendo-as nos seus lugares, a educadora fixa-se numa delas e vai fazendo perguntas.

Teresa: Sara, quem é que te está a ver? (A Sara está atrás da secretária).

Sara: O João não me pode ver pois eu estou detrás da secretária.

Teresa: E a Ana?

Sara: A Ana também não me vê.

Teresa: Porquê?

Sara: Porque eu também não a vejo.

Cabe à educadora, nesta altura, por exemplo, propor à Sara que troque de lugar com a Ana, para tentar perceber se é verdade que, estando ela atrás da secretária, a Ana não a vê. De facto, não é verdade, pois a Ana pode ver a Sara de costas, apesar desta não a ver. Ou seja, só colocando-se na posição da colega, a Sara compreende que o ponto de vista da Ana é diferente do seu. Este tipo de trabalho pode ser feito com os outros colegas, para se tentar chegar à conclusão sobre as diferentes posições donde não se vê a Sara. As crianças poderão descobrir que são todas as posições donde se observa a secretária entre a Sara e cada uma delas. Por outro lado, aquelas cujas posições não lhes permitem observar a secretária entre elas e a Sara, descobrirão facilmente a colega, que, em relação a elas não se mantém oculta.

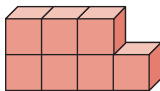
Tarefa — Desenhar vistas

Observar uma figura e tentar desenhar diferentes vistas, de cima, de lado, de frente contribui para uma boa percepção do espaço.

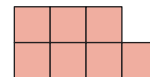
Observar uma figura e conseguir imaginar a imagem se se tomar determinado ponto de vista (vista de cima, de lado, de frente,...) é outro tipo de tarefa possível de propor no jardim-de-infância e que contribui para que a criança desenvolva capacidades associadas ao *Orientar*.

O educador pode mostrar várias construções feitas com blocos e desafiar as crianças a desenhar o que podem ver se observarem a construção de frente, de lado e de cima, por exemplo. Inicialmente a proposta pode ser imaginar o que se vê e, posteriormente pedir para desenhar/representar o que se vê.

Consideremos a seguinte construção feita com cubos.



A sua vista de frente é



Ao pedirmos às crianças para representarem o que vêem quando “olham de frente” para esta construção, podem ser obtidas diferentes representações. As figuras A, B, C e D mostram algumas produções de crianças com 5, 5, 4 e 4 anos, respectivamente.

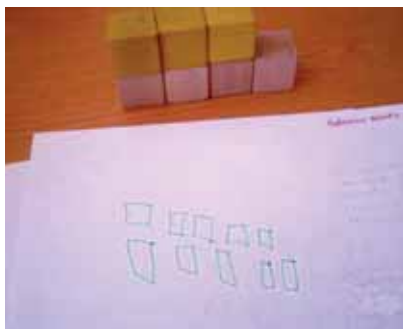


Figura A

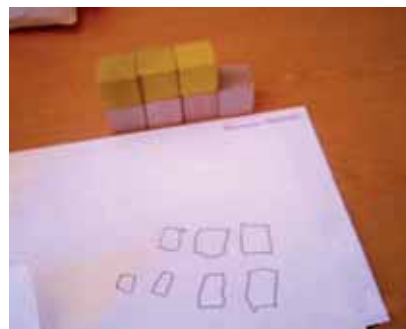


Figura B



Figura C

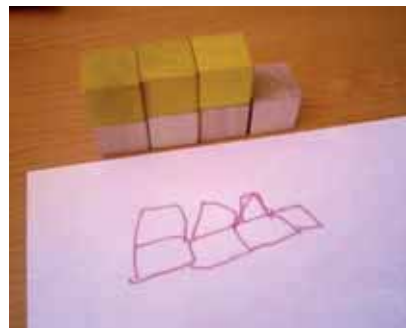


Figura D

Na representação da figura A, a criança tenta desenhar “quadrados” em dois níveis (os de baixo e os de cima), sem ter em conta o número de quadrados que correspondem à vista de frente. Já a representação da criança da figura B mostra essa preocupação, desenhando o número certo de “quadrados” tanto em cima como em baixo. Fá-lo “em espelho”, tal como a que representou a vista da figura C. No entanto, esta já apresenta uma maior percepção das posições relativas das figuras que vai desenhando, tentando “juntar” alguns dos lados dos “quadrados”. Revela também alguma indecisão relativamente ao modo como poderá deixar o “espaço vazio” no nível de cima. A representação da figura D inclui o número de “quadrados” correcto, não é feita “em espelho” e respeita a posição relativa dos

“quadrados”. É de salientar que, como podemos observar, uma criança com quatro anos poderá efectuar uma representação de uma vista da construção mais rigorosa do que a realizada por outra com cinco anos. Estas diferenças traduzem, possivelmente, diferentes níveis no que diz respeito à capacidade de visualização espacial e de representação.

Durante este tipo de trabalho, é fundamental que o educador encoraje as crianças a explicar as representações que vão fazendo, ou as que já fizeram. Assim, vão tomando consciência da posição relativa dos vários cubos, para além de irem utilizando vocabulário específico. Um aspecto a ter em conta é que, inicialmente, este tipo de tarefa deve ser proposto a partir de construções reais e não a partir de uma sua representação. A construção de vistas a partir de uma representação tridimensional de objectos exige um maior grau de abstracção por parte das crianças.

Percorrer, descrever, representar e interpretar itinerários são ainda tarefas que fazem parte do *Orientar*. No capítulo sobre tarefas integradoras, a tarefa *Preparar a visita de um amigo imaginário* constitui um exemplo onde estes aspectos são contemplados. Optámos por inseri-la aí por apresentar características transversais, tanto a nível da Matemática como das outras áreas curriculares.

Algumas questões para reflexão

- Dois dos aspectos a desenvolver, e relacionados com o *Orientar*, são *Localizar* e *Tomar um ponto de vista*. Identifique e caracterize cada uma das crianças da sua sala face a estes aspectos.
- Considerando as crianças com quem trabalha, e tendo em conta o tópico para reflexão anterior, organize um conjunto de tarefas que contribua para o desenvolvimento dos aspectos relacionados com o *Orientar*.
- Após a realização das tarefas propostas no ponto anterior, identifique os aspectos:
 - ⇒ que considera terem sido mais/menos conseguidos e porquê;
 - ⇒ que alteraria/manteria em futuras tarefas.
- Pense numa das visitas que tem previsto efectuar fora da escola. Planifique-a de forma a incluir a identificação de pontos de referência que possam ser utilizados na representação de um itinerário dessa saída.

Construir

A educadora começa por contar uma história, de uma personagem do universo infantil, por exemplo, um duende ou um animal pequenino, que procura uma nova casa para viver. A ideia é partir de um contexto que inclua personagens do imaginário das crianças e fazer com que estas se envolvam no planeamento e construção de uma casa. Começa-se por discutir o projecto da casa desejada, tal como na vida real. Em grande grupo, faz-se a lista dos desejos sobre as características da nova casa que a personagem foi exprimindo ao longo da história ouvida (um telhado, seis janelas, uma chaminé, uma porta, por exemplo).

Continuando a planear a casa, cada grupo faz um desenho do modo como a imagina, de frente, de trás e de lado. Segue-se a fase da construção partindo das várias representações efectuadas. Nesta fase, a educadora ajuda as crianças a seleccionar as peças adequadas para poderem construir determinadas partes da casa, a planear o trabalho de construção e a dividir as tarefas, colocando-lhes questões do tipo: *Como vão fazer o telhado? Qual é a parte mais fácil para começar? Quem faz o quê?*

Em pequenos grupos, as crianças iniciam a construção com as peças de madeira. Enquanto constroem, vão verbalizando o seu modo de actuar:

Rui: Vamos ver, primeiro, um andar. Vamos pôr os tijolos uns a seguir aos outros.

André: Não! É muito grande! Queremos fazer uma casa pequena, senão precisas de muitas peças...

Carolina: Onde é que nós fazemos a parte da frente?

Rui: Depois a parte de trás será aqui. Eu vou começar nessa parte. A porta aqui.

Carolina: Onde?

Rui: Aqui, no meio. Aqui, viramos.

Ao efectuarem construções com objectos as crianças realizam também uma “construção mental”.

Os desenhos assumem um papel importante no planeamento de construções.

O episódio⁵ anterior descreve uma tarefa relacionada com outro aspecto importante da geometria — *Construir*. Este inclui todas as actividades em que as crianças fazem (constroem) alguma coisa, sendo essa acção também o resultado de uma “construção mental”. Por exemplo, na tarefa acima descrita, quando a criança imagina a casa a partir das condições que lhe são apresentadas, ou quando interpreta as indicações/sugestões dadas pelas outras do grupo nos momentos de planeamento e construção da casa, vai criando imagens mentais do que se pretende fazer e do que se vai fazendo. Assim, para além da construção feita com objectos concretos, há uma “construção mental” que antecede e acompanha essa acção.

As crianças, ao falarem sobre o que fazem, ou pretendem fazer, recorrem com frequência ao acto de apontar e à expressão “aqui” para se referirem a determinado sítio. Contudo, vão utilizando já conceitos espaciais importantes, como: o meio de, a frente de, a parte de trás de, etc. Além de identificarem estes aspectos na sua construção terão de, sistematicamente, compará-la com os desenhos que fizeram, de modo a que a porta, as janelas e outros elementos que constituem a casa, ocupem as posições inicialmente planeadas. Assim, estarão não só a identificar essas posições nas representações bidimensionais (desenhos), como também a recriá-las na sua construção. É de salientar que estes desenhos desempenham um papel muito importante em todo este processo, não só porque vão ser um suporte visual para a construção, mas, também, porque constituem a representação da primeira imagem mental da casa.

O facto deste tipo de trabalho ser realizado em grupo faz com que cada criança tenha de imaginar mentalmente o que é descrito pelas outras. Por sua vez, quem descreve tem de tentar transmitir o que está a pensar fazer, de acordo com o que foi planeado e de modo a que os restantes elementos do grupo o compreendam. Neste processo, desenvolve-se uma linguagem partilhada que inclui já algum vocabulário posicional associado a questões geométricas.

É de realçar que, ao realizarem-se actividades que envolvem a construção de algo, surgem, frequentemente, conceitos e problemas que se relacionam com os outros aspectos da Geometria — *Orientar e Operar com formas e figuras*. Por exemplo, nas frases das crianças acima transcritas pode observar-se o uso de vocabulário posicional que constitui o objectivo de algumas actividades do *Orientar*. Também nesta tarefa, as crianças desenhavam as vistas de uma construção. Como vimos, este tipo de actividade integra-se no *Orientar* — *Tomar um ponto de vista*. Contudo, quando desenhavam as vistas da casa

⁵ Adaptado de Van den Heuvel-Panhuizen, M. & Buys, K. (Eds.). (2005). *Young children learn measurement and geometry (TAL Project)*. Freudenthal Institute, Utrecht University, The Netherlands.

baseiam-se numa construção mental da mesma. Em última análise, o objectivo é fazerem uma construção orientada por essas vistas. Assim, grande parte do trabalho realizado nesta actividade centra-se na construção, seja ela mental ou concreta, e por isso, podemos inseri-la no *Construir*.

Existem vários tipos de construções que poderão ser propostas adequadas para a idade pré-escolar. Contudo, estas actividades devem surgir tendo por base uma trajectória de aprendizagem que se desenvolva no sentido de uma maior abstracção:

- construções com materiais diversos;
- construções com materiais de geometria;
- construções com papel.

Em seguida, apresentamos algumas considerações sobre cada um destes tipos de construções, alguns materiais apropriados para a sua realização e exemplos de tarefas que podem ser desenvolvidas no jardim-de-infância.

Construções com materiais diversos

As crianças devem começar por realizar construções com materiais diversos.

É comum as crianças imaginarem situações que incluem a construção de alguma coisa. Construir, com *lego* ou outros materiais, uma casa para um boneco ou uma garagem para um carro são exemplos de acções que, possivelmente, já todos nós pudemos observar nas suas brincadeiras. Também no jardim-de-infância, as construções com materiais livres devem ser incentivadas, não só porque será uma forma de valorizar a predisposição natural das crianças para construir coisas, e a sua imaginação enquanto o fazem, como, também, de contribuir para desenvolver destrezas que serão importantes para efectuarem futuras construções recorrendo a materiais de geometria.

Pretende-se que, inicialmente, as crianças efectuem construções com materiais diversos, sem que estes estejam associados a materiais utilizados para ensinar algo, neste caso a geometria. Podem usar materiais moldáveis, como a plasticina, e materiais de desperdício como embalagens, rolos de papel higiénico, caixas de fósforos ou outros que existam na sua sala. É importante referir que nas construções com materiais diversos não é excluída a existência de uma certa intencionalidade, quer por parte das crianças, quer do educador, sobre o que se está a construir.

Apresentam-se, em seguida, duas tarefas que incluem exemplos deste tipo de construções.

Tarefa — Construções com caixas

O educador propõe a construção de uma cidade, recorrendo a caixas de fósforos grandes e pequenas. Para ligarem duas caixas as crianças devem fazer deslizar a parte interior de cada caixa de modo a encaixar na outra caixa. Com este processo podem ser feitas as ligações que se pretenderem, obtendo-se diversas construções, por exemplo, um comboio, vivendas, prédios, uma ponte, e outras construções que as crianças são capazes de imaginar.

Apesar de nesta tarefa se pretender que as crianças façam construções recorrendo à sua imaginação, é importante que o educador as questione sobre os objectos que estão a obter, nomeadamente, o que eles representam e a sua adequação em termos de tamanho uns em relação aos outros.

Tarefa — Construção de alimentos a partir de uma ementa

A partir de uma ementa as crianças terão de reproduzir, utilizando plasticina, os alimentos desenhados que são necessários para formar os pratos. É importante que essa ementa inclua alimentos que se assemelhem a formas geométricas básicas, do plano e do espaço, tais como quadrados, círculos, cubos e outros prismas, esferas e cilindros. Vejamos um exemplo na figura 2:

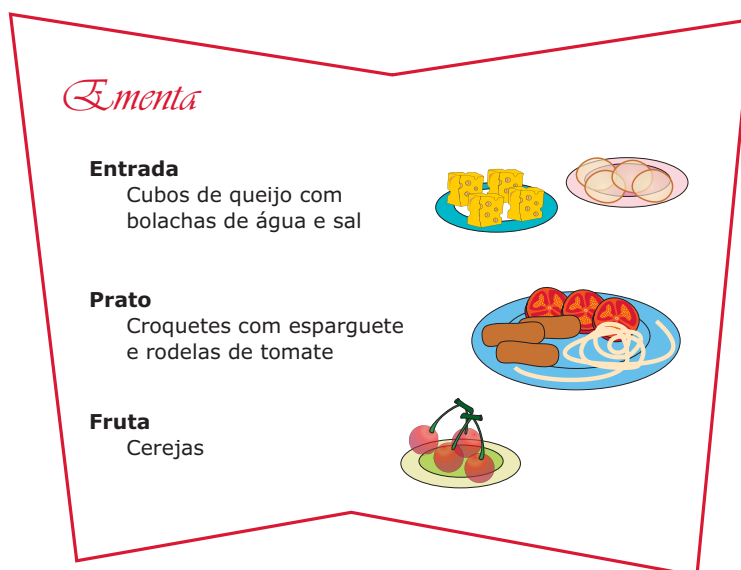


Figura 2

Durante a realização desta actividade, é importante que o educador questione as crianças sobre as formas obtidas, a representação das mesmas, as suas características, estabelecendo semelhanças e diferenças entre elas.

Tarefa - Construir figuras usando uma corda⁶

Esta tarefa deve ser realizada a pares. A cada par é fornecida uma corda atada com um nó.

O objectivo da tarefa é que, segurando a corda, as crianças obtenham figuras geométricas. O educador deverá começar por propor a construção de um rectângulo. Para tal, as crianças terão de combinar entre elas o modo como posicionarão as mãos de maneira a que os lados definidos pela corda entre as suas mãos sejam iguais, ou seja, terão de as afastar igualmente. Por outro lado, as crianças terão de posicionar as mãos frente a frente, de maneira a construir um rectângulo e não apenas uma figura com os lados iguais dois a dois (ver figura 3).



Figura 3

Em seguida, o educador pode propor que tentem construir um quadrado. Mais uma vez, têm de existir acções concertadas entre as duas crianças de cada par, de modo a colocarem as mãos de forma correcta. Nesta situação, para além de terem em atenção os aspectos referidos anteriormente, terão de conseguir que a distância entre as quatro mãos se mantenha (ver figura 4).



Figura 4

⁶ Segundo ideia de NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: NCTM.

Esta tarefa permitirá obter, para além de outros quadriláteros, rectângulos e, em particular, quadrados. Algumas crianças com quatro ou cinco anos identificam facilmente um quadrado, contudo têm muita dificuldade em descrevê-lo e representá-lo através do desenho. Este tipo de trabalho permite salientar as características dos quadrados e dos rectângulos, realçando também o que existe de comum entre eles.

Construções com materiais de geometria

É importante que as crianças façam construções com materiais que representem formas geométricas, tanto tridimensionais (cubos e outros prismas e cilindros, etc.) como bidimensionais (quadrados e outros rectângulos, triângulos, etc.). Apesar da identificação de formas geométricas bidimensionais poder ser realizada a partir da observação das faces das formas tridimensionais, este não constitui o único modo de promover a sua identificação. É fundamental que, nestas idades, as crianças possam manipular e efectuar construções com “materiais que representem figuras”, porque ao fazê-lo poderão mais facilmente estabelecer relações entre elas. As tarefas que se apresentam seguidamente têm como suporte o uso de materiais que representam formas a duas e a três dimensões.

Tarefa — Construções com blocos a partir de uma imagem⁷

As crianças deverão ter ao seu dispor vários blocos, de madeira ou plástico, com a forma de cubos e outros prismas quadrangulares (com dimensões diferentes). A tarefa consiste em reproduzir uma construção, feita com esses blocos, a partir da sua representação (ver figura 5).

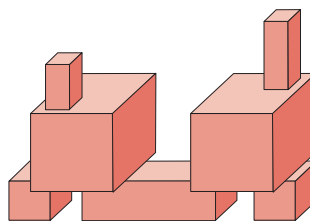


Figura 5

Incentivar as crianças a verbalizarem o que pensam fazer, o que fazem e o que fizeram nas suas construções, ajuda-as a desenvolver o seu vocabulário posicional.

Para fazerem esta construção, as crianças terão não só de identificar os sólidos a partir de representações bidimensionais, como também de identificar as posições relativas dos blocos na imagem e reproduzir essas relações usando os materiais disponíveis. Propõe-se que esta actividade seja realizada em pequenos grupos para suscitar uma maior verbalização das

⁷ Adaptado de Findell, C., Small, M., Cavanagh, M., Dacey, L., Greenes, C. & Sheffield, L. (2001). *Navigating through Geometry in Prekindergarten* – Grade 2. Reston: NCTM.

opções que as crianças vão tomando ao longo da construção, aspecto que, como já tivemos oportunidade de referir no início deste capítulo, promove o desenvolvimento de uma linguagem partilhada que inclui vocabulário posicional associado a questões geométricas.

Antes de iniciarem a construção, é importante questionar as crianças sobre as características de cada um dos blocos. Saber o nome do sólido que cada um dos blocos representa não constitui o objectivo desta conversa inicial, apesar deles poderem surgir de uma forma natural. A ideia é que as crianças consigam identificar as formas das faces de cada um dos blocos (neste caso, quadrados e rectângulos) de modo a facilitar o reconhecimento dos sólidos a partir da sua representação a duas dimensões. Para tal, o educador poderá colocar questões tais como: "Como são as faces deste sólido?", "Quais são os blocos em que as faces são sempre quadrados?", "Quais são os blocos que têm rectângulos em algumas das suas faces?", "Destas, quais são as maiores?", etc.

Durante a construção devem ser incentivadas a verbalizar o modo como estão a pensar. Questões, como: "De quantos blocos vais precisar?", "Quais são os blocos que vais colocar primeiro?", "Como é que sabes que são esses?", "E, qual é que colocas a seguir?", "Como pensas colocá-lo?", serão importantes para as ajudar a seleccionar os blocos adequados para a construção e a analisar as suas posições relativas. Simultaneamente, as crianças recorrem a termos específicos (em cima de, em baixo de, entre, perto de, em frente de, atrás de, etc.).

No final da tarefa, cada grupo poderá apresentar aos outros o trabalho que realizou, descrevendo o modo como fez a sua construção, o que começou por fazer e as dificuldades que eventualmente teve. Note-se que este momento poderá ser particularmente rico, dado que algumas das estratégias seguidas por outros grupos poderão ser utilizadas em futuras tarefas do mesmo tipo. Por outro lado, as crianças terão, mais uma vez, de verbalizar o que fizeram, usando um discurso que todos compreendam e que simultaneamente traduza as posições relativas ocupadas pelos blocos na construção. É importante que, nestes momentos, o educador as ajude a fazer esta reflexão, colocando-lhes questões que resultem da observação que foi fazendo enquanto efectuavam as suas construções.

A imagem apresentada na figura acima constitui apenas um exemplo de uma construção que pode ser proposta no jardim-de-infância. Naturalmente que muitas outras poderão ser pensadas com o mesmo objectivo. Contudo, é importante ter presente que as imagens iniciais devem ter todos os seus blocos visíveis, evoluindo-se para situações onde possam existir blocos que não estão totalmente visíveis, como o exemplo da figura seguinte.

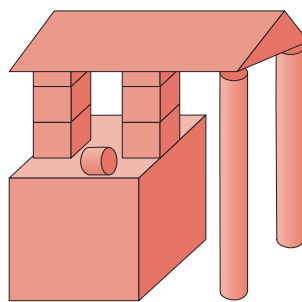


Figura 6

É importante que as crianças efectuem construções com materiais geométricos tridimensionais com diversas formas.

Outra questão essencial prende-se com as formas geométricas utilizadas nestas construções. Apesar da proposta inicialmente apresentada incluir apenas o uso de cubos e outros prismas quadrangulares, é importante que as crianças vão efectuando construções com materiais geométricos tridimensionais com outras formas, nomeadamente, outros prismas e cilindros. Afinal, estas são também formas geométricas tridimensionais com as quais elas lidam frequentemente ao observarem, por exemplo, as embalagens de diversos produtos do dia-a-dia.

Uma última observação sobre esta tarefa tem a ver com os materiais necessários para a sua realização. Caso não existam blocos de madeira ou de plástico, como as que aqui sugerimos, podem ser utilizados cubos de plástico que encaixam, como os que são frequentemente usados no 1.º ciclo para os alunos fazerem contagens ou construções. Usando este material, a construção proposta seria como a da figura seguinte.

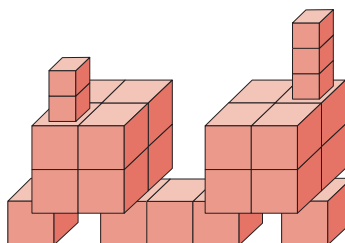


Figura 7

Note-se que, ao usar este material, há aspectos da tarefa que se alteram. Aqui não existem, à partida, blocos com diversas formas tridimensionais, pelo que, a apresentação da tarefa poderá não incluir o reconhecimento das diferentes figuras que constituem as suas faces. Sendo a construção formada apenas por cubos encaixados uns nos outros, as crianças terão de identificar as posições relativas dos cubos na imagem e reproduzir essas relações na sua construção. Eventualmente, a contagem dos cubos poderá constituir uma estratégia de construção, ou mesmo uma forma de verificar se, no final, a construção feita corresponde à da imagem.

Outra ideia consiste na utilização de diversas embalagens forradas com papel autocolante da mesma cor. Para os cubos e prismas quadrangulares existe uma grande variedade de embalagens disponíveis. Se o educador quiser utilizar cilindros e prismas triangulares pode, por exemplo, usar latas de bebidas e embalagens de palitos, respectivamente. A indicação de que estas embalagens devem ser forradas relaciona-se com os objectivos da tarefa que aqui se propõe. Pretende-se que a identificação das formas geométricas não seja influenciada pelas marcas ou cores dessas embalagens, mas que seja orientada pela forma das faces dos blocos que constituem a construção.

Tarefa — Construir figuras a partir de figuras⁸

Para a realização desta tarefa, as crianças deverão ter ao seu dispor quadrados, rectângulos e triângulos (ver figura seguinte), que poderão ser construídos em madeira, cartão, ou mesmo cartolina, de modo a poderem ser manipulados.

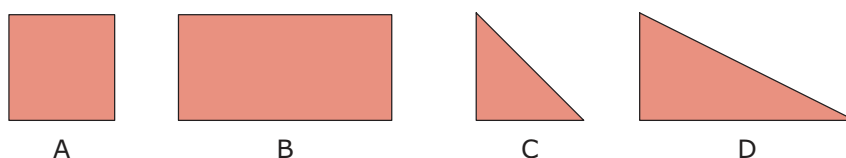


Figura 8

Estas peças deverão ser construídas de forma a que o rectângulo B corresponda à justaposição de dois quadrados e que os dois triângulos resultem da “dobragem”, respectivamente, das figuras A e B por uma das suas diagonais, como mostra a figura seguinte.

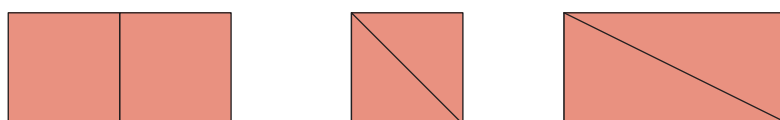


Figura 9

A tarefa começa com a construção de figuras a partir da sua representação, utilizando as peças acima referidas. O educador deverá mostrar uma imagem, por exemplo, como a da figura 10, colocando questões do tipo: “O que é que vos parece esta figura?”, “Que peças devemos utilizar para podermos construir uma figura igual?”, “De quantas vamos precisar?”. Com estas questões pretende-se não só que as crianças reconheçam triângulos em diferentes posições, mas também ajudá-las a identificar a forma e o número de peças que terão de utilizar para a construir, aspectos que serão fundamentais para orientar a sua futura construção.

⁸ Adaptado de Findell, C., Small, M., Cavanagh, M., Dacey, L., Greenes, C. & Sheffield, L. (2001). *Navigating through Geometry in Prekindergarten* – Grade 2. Reston: NCTM.

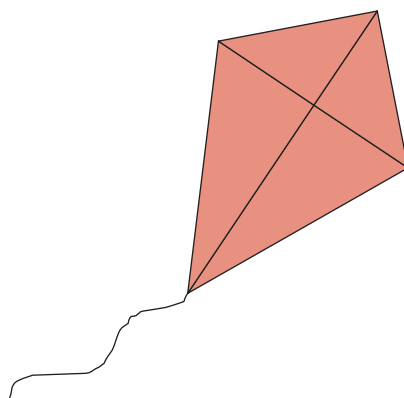


Figura 10

Durante a fase de construção, terão de justapor os quatro triângulos de modo a formar um papagaio. Enquanto o fazem, terão de identificar a posição que os vários triângulos ocupam em relação aos outros.

Em seguida, o educador poderá propor a cada grupo que faça outras construções utilizando só triângulos (vários). Poderão surgir construções variadas como, por exemplo, as da figura que se segue.

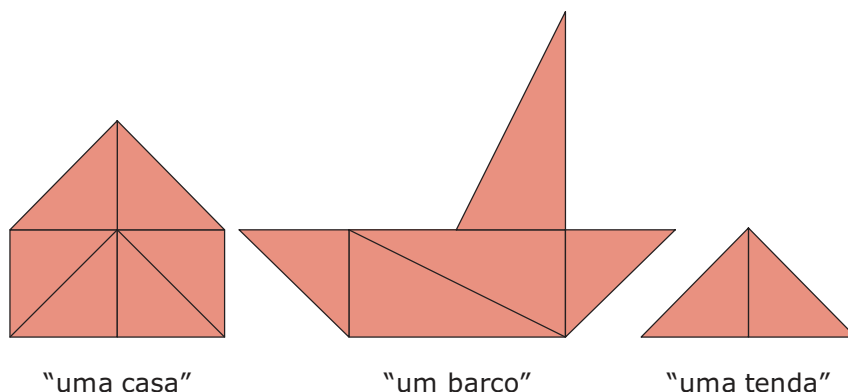


Figura 11

As crianças deverão ser questionadas sobre a possibilidade de alguma parte das figuras que construíram poder ser substituída pelas outras peças. O objectivo é que elas sejam capazes de identificar formas congruentes "dentro" das suas construções, com as restantes peças que têm disponíveis, caso existam. Por exemplo, na primeira e na segunda construção, representadas na figura anterior, cada dois triângulos poderão ser substituídos por quadrados ou pelo rectângulo B. Já na última construção não será possível efectuar qualquer substituição:

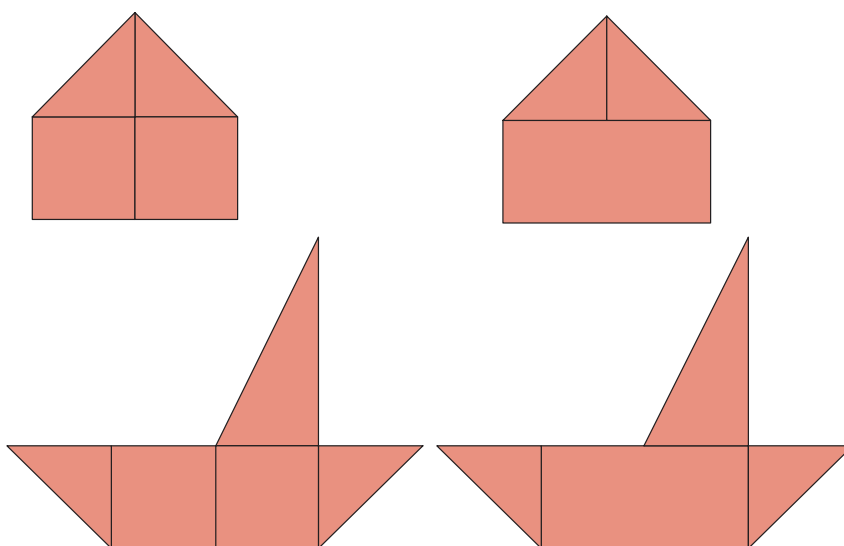


Figura 12

É natural que algumas crianças demonstrem dificuldades em identificar as formas das suas construções que sejam congruentes com as outras peças de que dispõem, principalmente se estas se apresentarem em posições diferentes. O educador poderá sugerir-lhes que rodem as peças e que, simultaneamente, comparem a sua forma com diferentes partes das suas construções e as sobreponham.

É de salientar que tarefas que incluem a sobreposição de figuras, envolvem quase sempre acções como deslizar, voltar e rodar peças. A acção de deslizar uma peça relaciona-se com a translação de figuras, a de voltar com a reflexão e o rodar com a rotação, transformações geométricas que serão abordadas posteriormente, nos diferentes níveis de ensino.

Tarefas que envolvem a sobreposição de figuras incluem acções que se relacionam com transformações geométricas.

Construções com papel

Existe uma grande variedade de construções com papel que as crianças podem realizar no jardim-de-infância. A construção de um barco, de um chapéu, ou mesmo de bonecos ligados uns aos outros, são exemplos de algumas construções deste tipo. Enquanto fazem estas actividades também realizam acções importantes, como "dobrar", "vincar", "cortar", "separar" e "copiar". Mas estes momentos constituem também boas oportunidades para realizarem experiências ricas do ponto de vista da geometria. Apresentam-se, em seguida, dois exemplos de tarefas que incluem construções com papel.

Tarefas a partir de dobragens em folhas de papel constituem experiências enriquecedoras do ponto de vista geométrico.

Tarefa — Dobrar um quadrado

A dobragem de um quadrado pode surgir a partir da necessidade de se construir um convite, por exemplo, para enviar a alguém que as crianças gostariam que as visitasse. Partindo de um quadrado, o educador deverá sugerir que o convite seja dobrado em partes iguais e que essas partes fiquem totalmente sobrepostas. Cada grupo deverá apresentar as suas propostas e no final discutirem as várias hipóteses em grande grupo. Durante esta discussão, as crianças poderão aperceber-se das diferentes dobragens que dividem o quadrado em partes iguais e de forma a que as duas partes se sobreponham (ver figura 13), o que corresponde a uma ideia elementar de construção de eixo de simetria de uma figura.

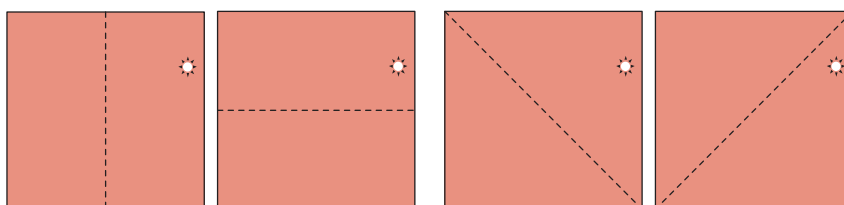


Figura 13

Saliente-se que cada par de dobragens representadas na figura anterior poderá ser entendida pelas crianças como sendo a mesma, dado que dão origem ao mesmo modelo de convite. Para que elas encarem estas situações como sendo diferentes, pode usar-se um papel que tenha marcado, por exemplo, o logótipo da escola no canto superior direito. A posição do “vinco” em relação a este símbolo permitirá distinguir as quatro situações.

É importante que as crianças não fiquem com a ideia que a marca obtida por dobragem, que divide uma figura em duas partes iguais, implica a sobreposição das duas partes da figura. O educador poderá apresentar um novo modelo de convite partindo de um rectângulo, não quadrado, e propor-lhes que efectuem dobragens de acordo com as regras apresentadas anteriormente (dividir a folha em duas partes e de modo que essas partes se sobreponham totalmente). Poderão concluir que, no caso do rectângulo, existem apenas duas hipóteses de dobragem que satisfazem estas condições (ver figura 14). Durante as suas experiências, ao tentarem efectuar a dobragem cujo vinco coincida com uma das diagonais do rectângulo, as crianças poderão observar que as duas partes da folha não se sobrepõem totalmente. Apesar da folha ter ficado dividida em duas partes iguais, as crianças só poderão aperceber-se deste facto se recortarem o rectângulo pelo vinco e tentarem sobrepor os dois triângulos.

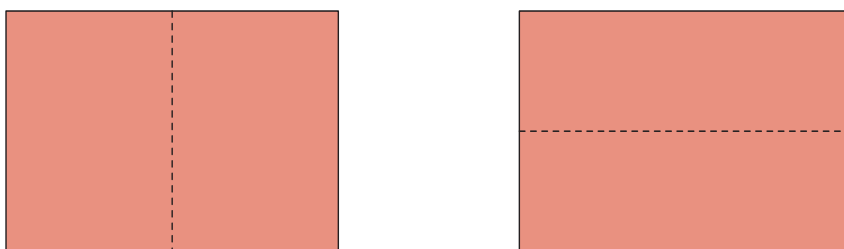


Figura 14

Tarefa — Construir um porta CD⁹

A propósito do dia do pai, por exemplo, pode ser proposta a construção de um porta CD fazendo dobragens numa folha de papel.

Pode começar-se por mostrar uma imagem que apresente os diferentes passos necessários para construir uma caixa de CD, tal como é apresentado na figura 15. Esta imagem constituirá para as crianças um esquema sequencial que terão de ir concretizando através de sucessivas dobragens. Neste caso específico, o educador deverá distribuir folhas de papel A4 com cinco marcas previamente feitas em dois lados da folha.



Figura 15

Esta tarefa deve ser feita em pequenos grupos e bastante orientada pelo educador. Para além das dificuldades que as crianças possam revelar a efectuar os diferentes vincos no

⁹ Segundo ideia retirada de <http://www.papercdcase.com> acedido em 25-02-08.

papel, poderá ainda constituir uma dificuldade a interpretação de alguns passos desta sequência. Note-se que, para efectuar a última dobragem, o educador deverá disponibilizar um CD, de modo a ter em conta a sua dimensão.

De acordo com as diferentes idades das crianças do jardim-de-infância, existem muitas outras construções, algumas mais acessíveis, feitas a partir de dobragens numa folha de papel, disponíveis, por exemplo, na *Internet*.

Algumas questões para reflexão

- Pense nos objectos e materiais que tem disponíveis na sua sala. Organize um conjunto de tarefas, promovendo o uso desses materiais de modo a permitir que as crianças realizem diversas construções, tendo em conta a trajectória de aprendizagem sugerida.
- Relembre algumas das actividades realizadas com as crianças que incluam *Construir*. Reflicta sobre:
 - ⇒ as dificuldades reveladas pelas crianças;
 - ⇒ o que fez/faria para as ajudar a ultrapassar essas dificuldades;
 - ⇒ o que alteraria/manteria em futuras tarefas.
- Identifique o próximo evento que terá de organizar na sala (aniversário, fim de ano escolar, reunião de encarregados de educação, dias do pai e da mãe, etc.). Pense num material, que envolva aspectos geométricos, que possa ser construído pelas crianças no âmbito desse evento.

Operar com formas e figuras

António: A minha sombra está muito grande.

Miguel: A minha também. É maior do que eu!

António: Mas, ontem estava muito pequenina. Até a da minha mãe era pequena!

Miguel: (Colocando-se de lado) Olha! Agora já está mais fininha.

Comparar o tamanho da sua sombra com a de outras pessoas, observar que às vezes é “grande” outra vezes “pequena”, ou, tentar alterá-la, são brincadeiras muito comuns entre as crianças. Pelos comentários que vão fazendo, constataam que a própria sombra vai mudando, apesar de não compreenderem os motivos pelos quais isso acontece.

No jardim-de-infância, estas brincadeiras podem ser potenciadas. Aproveitando os dias de sol e os espaços do recreio, as crianças podem realizar tarefas que incluam a observação das sombras. Não se trata de desenvolver a projecção como uma actividade geométrica, mas sim de aproveitar um contexto rico e natural para realizar e contemplar a transformação de formas ou de figuras. Este tipo de actividade insere-se no *Operar com formas e figuras*, aspecto sobre o qual nos debruçaremos nesta secção.

Efectuar transformações geométricas de formas e figuras contribui para o seu reconhecimento e descoberta das suas propriedades.

*Operar com formas e figuras*¹⁰ no jardim-de-infância envolve a realização de acções que permitem transformar essas formas ou figuras, nomeadamente, deslizar, rodar, reflectir ou projectar. Trata-se de efectuar transformações geométricas, mas de uma forma intuitiva e a partir de experiências que incluam o uso de objectos concretos ou do próprio corpo. Ao fazê-lo, as crianças aprendem a reconhecer as formas e as figuras e a descobrir algumas das suas propriedades. É importante que estas tarefas incluam objectos que façam parte do meio envolvente, não só para facilitar a sua percepção, mas, também, para tornar mais significativas e desafiantes as experiências que vão realizando.

¹⁰ Adaptado de van den Heuvel-Panhuizen, M. & Buys, K. (Eds.). (2005). *Young children learn measurement and geometry (TAL Project)*. Freudenthal Institute, Utrecht University, The Netherlands.

Uma das questões que se pode colocar relaciona-se com a distinção entre este aspecto da Geometria e o *Construir*. Na verdade, também ao *Operar com formas e figuras*, quase sempre está implícita a construção de algo e ao efectuar-se uma construção muitas das acções referidas anteriormente estão, também, envolvidas. Contudo, a diferença está na intencionalidade com que as tarefas de um e de outro aspecto são criadas e exploradas. Nas tarefas incluídas no *Operar com formas e figuras* há a ideia base de analisar a acção que se tem de efectuar para realizar uma determinada transformação e de investigar os efeitos dessa transformação na posição, forma e tamanho dessa figura. Já no *Construir*, o objectivo das tarefas é a construção em si de determinada forma ou figura.

Apresentamos, em seguida, alguns exemplos de tarefas que podem ser desenvolvidas e que permitem *Operar com formas e figuras*. Este conjunto de tarefas inclui o uso de espelhos, a construção ou a manipulação de mosaicos e a análise de sombras. Relativamente ao uso de espelhos, para evitar que as crianças se magoem, aconselha-se a utilização de pequenos rectângulos de papel autocolante espelhado (prateado) que se podem colar numa cartolina.

Tarefa — Movimentar, aumentar e diminuir figuras

O educador fornece figuras que as crianças terão de “transformar”, utilizando um espelho. Dependendo da posição em que o colocam, poderão aperceber-se que conseguem obter outra figura igual ou que a figura se transforma noutras (torna-se “mais comprida” ou “mais curta”, “mais alta” ou “mais baixa”). À figura está associado um conjunto de questões que o educador deverá ir colocando às crianças. Vejamos um exemplo deste tipo de trabalho.

Educador: Coloca o teu espelho de forma a veres outro submarino. Agora faz com que os submarinos se aproximem e depois se afastem.

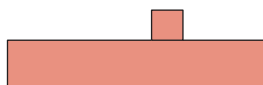


Figura 16

Movendo o espelho, as crianças poderão observar que os submarinos (a figura e a sua imagem) se movimentam, surpreendendo-se muitas vezes com esse facto. Poderão concluir que, quando aproximam o espelho da figura, os “dois” submarinos também se aproximam e quando afastam o espelho os “dois” submarinos afastam-se. Na verdade, o que está implícito nesta acção é a criação de figuras simétricas a partir de diferentes eixos de simetria.

Partindo da mesma figura, o educador poderá ainda colocar as seguintes questões: “Como deves colocar o teu espelho para ficares com um submarino maior?”, “E um mais pequeno?”

É natural que algumas crianças tenham de efectuar várias tentativas para conseguir obter os resultados pretendidos. Com estas experiências poderão observar reflexões de várias partes da figura. Caso as crianças não tomem a iniciativa de colocar o espelho em cima da figura, essa acção deve ser sugerida pelo educador.

Tarefa — Estrelas e mais estrelas

O educador começa por apresentar um cartão com várias figuras do mesmo tipo, como a que se apresenta em seguida.

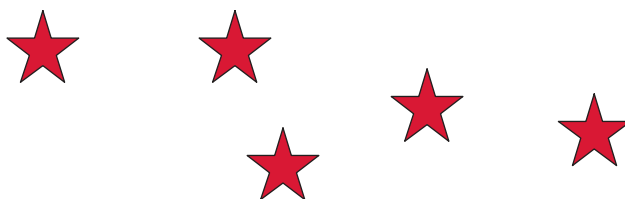


Figura 17

Posteriormente, o educador poderá colocar as seguintes questões: “Com o espelho eu consigo ver dez estrelas-do-mar. Também consigo ver nove, oito, sete,..., três, duas e até apenas uma. Querem experimentar?”

Fazendo várias experiências com os seus espelhos, as crianças poderão visualizar cada uma das quantidades de estrelas acima referidas. Contudo, é natural que sintam mais dificuldade em posicionar o espelho de forma a obter um número ímpar de estrelas. Para as ajudar a ultrapassar esta dificuldade, o educador poderá sugerir que experimentem, também, colocar o espelho sobre as estrelas. Saliente-se que, nesta tarefa, além de obterem a reflexão de figuras, as crianças trabalham também aspectos do sentido de número, nomeadamente a contagem de objectos.

Tarefas como esta, ou como a tarefa *Movimentar, aumentar e diminuir figuras*, poderão ser realizadas a partir de ilustrações de um livro de histórias, tal como se mostra no último capítulo desta publicação. A partir de uma sequência de imagens, que se relacionem entre si através do contexto, o educador também poderá construir uma história em conjunto com as crianças e, simultaneamente, ir incluindo situações em que elas tenham de realizar transformações das figuras, como sugerimos nestas duas últimas tarefas.

Tarefa — Alegre ou triste?

O educador poderá começar por apresentar uma cara de um boneco, como a que a seguir se apresenta.



Figura 18

Utilizando espelhos, o educador poderá pedir que transformem a expressão do boneco, colocando-o com um ar alegre ou triste. Além da criança ter de efectuar transformações na figura, terá de fazê-lo reconhecendo expressões que traduzam diferentes “estados de espírito”.

Ao colocar o espelho na vertical e de modo a coincidir com metade da cara do boneco, as imagens obtidas correspondem a expressões de alegria ou tristeza, conforme façam a reflexão da metade da cara do lado esquerdo ou do lado direito, respectivamente.

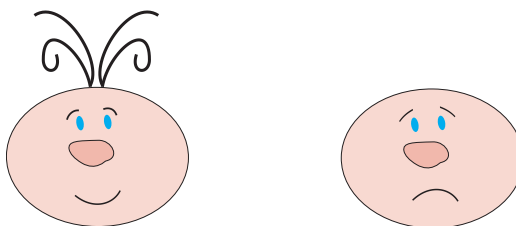


Figura 19

O educador poderá também apresentar várias imagens, como se mostra a seguir, que correspondam a transformações da figura inicial e pedir-lhes que descubram como posicionar o espelho de forma a obter cada uma delas.

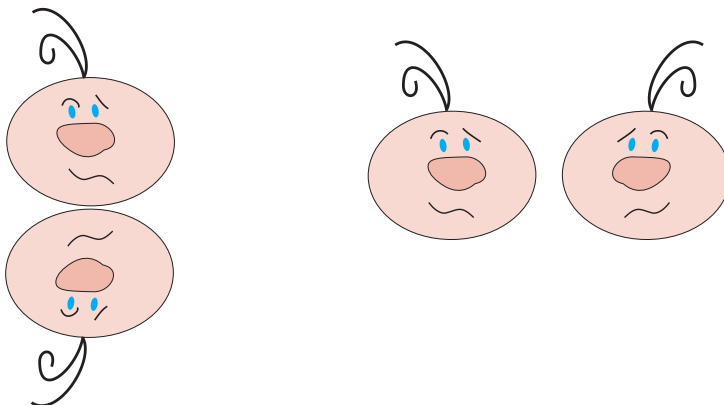


Figura 20

Existem alguns *sites*¹¹ na *Internet* que disponibilizam conjuntos de actividades interactivas cujo objectivo é efectuar transformações de figuras através da reflexão total ou parcial da figura inicial. Algumas dessas actividades podem ser realizadas no computador ou podem constituir uma fonte de ideias para o educador adaptar e levar para a sala.

Tarefa — Criar um friso

Para realizar esta tarefa, as crianças devem ter ao seu dispor formas geométricas diferentes (por exemplo, triângulos e rectângulos), com o mesmo tamanho e construídas em cartolina da mesma cor. O educador fornece a cada par de crianças uma folha onde está representada a imagem seguinte e várias figuras construídas em cartolina.

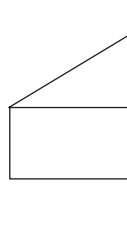


Figura 21

O educador deve também explicar que o traço representado a grosso funciona como um espelho. Uma das crianças do grupo efectuará a primeira reflexão, colando as respectivas peças de cartolina. Em seguida, o educador deverá assinalar a grosso, nessa construção, o outro eixo de reflexão, como é mostrado na figura seguinte.

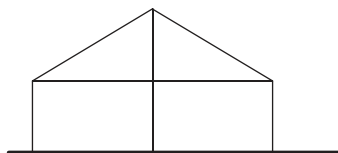


Figura 22

Em cada um desses passos, cada uma das crianças teve de efectuar uma reflexão segundo o eixo indicado.

Para efectuar estas reflexões mais facilmente, as crianças poderão posicionar um espelho sobre o eixo, de modo a observar o efeito final da reflexão. No final, o grupo terá construído o motivo base da construção friso, tal como a figura seguinte.

¹¹ Ver, por exemplo em <http://www.fi.uu.nl/rekenweb/en/>

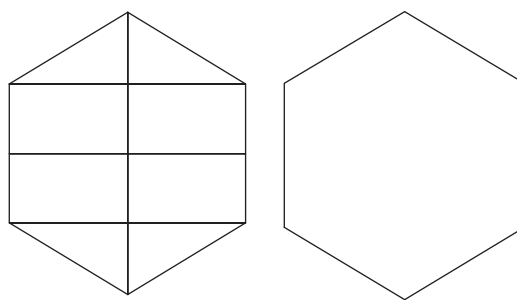


Figura 23

Depois da construção do motivo base, é pedido às crianças que o recortem e que o contornem sequencialmente numa faixa de cartolina. Ao deslizarem a peça, as crianças estarão a executar uma translação. Em seguida, devem pintar o friso obtido fazendo um padrão. O educador poderá dar indicações sobre as características do mesmo. Por exemplo, as crianças poderão usar duas ou mais cores, colorindo alternadamente as peças obtidas, como se pode observar na figura seguinte.

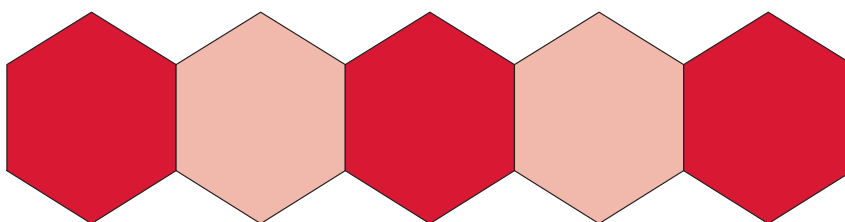


Figura 24

No final desta tarefa, é importante que cada grupo apresente às restantes crianças o seu produto final. O educador deverá ir colocando questões, ajudando-as a verbalizarem os processos que usaram e as acções que executaram.

Tarefa — Observar e desenhar sombras

Esta tarefa tem a particularidade de só poder ser efectuada no recreio num dia em que haja sol. Trabalhando a pares, uma das crianças desenha a sombra do colega numa folha de papel de cenário, contornando-a. A seguir, já na sala, as folhas de papel de cenário são expostas nas paredes, a partir do nível do chão.

Num outro dia, a uma hora que corresponda a uma inclinação diferente dos raios solares, as crianças repetem a mesma actividade. As “novas” folhas de papel de cenário são colocadas lado a lado com as anteriores. Os resultados serão duas sombras diferentes da mesma criança. Estas poderão observar que uma das sombras é maior do que a outra. Para além disso poderão comparar-se com cada uma das suas sombras. Caso

A SOMBRA

**Eu tenho uma amiga, a
sombra,
que anda comigo e não fala.
Por mais que eu puxe conversa,
sempre a marota se cala.**

**Logo que corro para o sol,
estende-se a sombra no chão.
Pisam-na todos os pés
e senta-se nela o cão.**

**Salta para trás e para a frente,
pula para cima, para o lado,
mas parece que está presa
à sola do meu calçado.**

**Faz tudo aquilo que eu faço:
macaca de imitação!
Até se lhe dou um estalo
me quer dar um safanão.**

**Eu sou branco, ela é preta,
ando em pé, ela deitada.
Mas nunca nos separamos
até ser noite fechada.**

Luísa Ducla Soares

esta comparação não seja fácil de efectuar, as crianças podem proceder a uma comparação directa encostando-se à parede.

O educador deverá gerar um momento de discussão sobre o motivo da diferença entre os comprimentos das duas sombras. Pretende-se que as crianças compreendam que, dependendo do modo como nos posicionamos em relação ao sol e da hora do dia, as sombras serão maiores ou mais pequenas.

Esta tarefa pode ser retomada ao longo do ano, de modo a que as crianças possam perceber e observar os efeitos das diferentes inclinações dos raios solares em diferentes alturas do dia. Podem ser utilizados objectos do seu dia-a-dia ou mesmo elementos que fazem parte do espaço do recreio (árvores, postes de iluminação, escorregas, baloiços,...).

Uma outra sugestão relaciona-se com o contexto a partir do qual esta tarefa pode ser desencadeada. A seguinte poesia, por exemplo, poderá ser uma forma interessante de o fazer. Por um lado, inclui aspectos sobre as sombras que poderão ser analisados do ponto de vista da matemática, nomeadamente, o facto da nossa sombra se alterar sempre que mudamos de posição. Por outro, permite a conexão com o domínio da linguagem oral na educação pré-escolar, considerando que “a poesia como forma literária constitui um meio de descoberta da língua e de sensibilização estética”¹².

Algumas questões para reflexão

- Pense nos objectos e materiais que tem disponíveis na sua sala. Organize um conjunto de tarefas, promovendo o uso desses materiais de modo a permitir que as crianças realizem diversas construções.
- Selecione uma história cujas imagens associadas possam ser utilizadas ou adaptadas de modo a efectuar transformações utilizando um espelho.

¹² Ministério da Educação (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Departamento da Educação Básica – Ministério da Educação.

Geometria e Medida

Joana e Rita estão sentadas no chão a brincar com cubos de encaixe. Vão anexando os cubos uns aos outros, de modo a fazerem construções. Depois de ter alguns cubos encaixados uns nos outros, Joana coloca a sua construção no chão e convida Rita a fazer o mesmo.

Joana: Rita, põe a tua torre ao pé da minha. Vamos ver qual é mais alta.

Rita: (depois de colocar a sua construção junto da outra, de modo a ficar o mais alta possível) A minha é mais alta do que a tua.

Joana: (acrescentando um cubo à sua construção de modo a ficar ainda mais alta) Mas agora é a minha a mais alta.

O episódio anterior descreve uma situação muito frequente no jardim-de-infância. As crianças envolvem-se muitas vezes, e desde muito cedo, em situações relacionadas com medições. Desde os primeiros anos de vida que percebem o espaço à sua volta e relacionam os objectos e as pessoas entre si, considerando características dos mesmos que são mensuráveis. Falando do irmão mais velho uma criança de 3 anos é capaz de afirmar "O meu irmão é muito alto e tem uns ténis muito grandes". Brincando com um adulto, por exemplo o pai, é capaz de colocar a sua mão por cima da do pai e dizer: "Pai, tens uma mão tão grande!" Em qualquer uma destas situações, ela está a efectuar uma comparação. Quanto afirma que os ténis do irmão ou a mão do pai são grandes está a comparar, muito provavelmente, os ténis do irmão com os seus ténis e a mão do pai com a sua mão. Ora, este processo de comparar, por observação e comparação directa, é a base da medição. Atribuir um valor numérico, um número, a uma característica ou atributo de um objecto corresponde a um patamar mais elevado do desenvolvimento do sentido de medida.

Apesar de compararem objectos, considerando os seus atributos físicos que são mensuráveis, as crianças confundem-nos muitas vezes entre si. Por exemplo, observando dois copos, de alturas diferentes é provável fazerem afirmações em que falam do copo maior, sem se perceber se se referem à sua capacidade ou à sua altura.

As crianças devem ter oportunidade de realizar experiências que lhes permitam compreender atributos mensuráveis de objectos.

O processo de medição inclui: identificar um atributo mensurável num objecto, seleccionar uma unidade de medida, compará-la com o objecto e traduzir essa comparação através de um número.

Nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar¹³ são identificadas situações do quotidiano das crianças que promovem aprendizagens específicas relacionadas com a medição de grandezas. Comparar alturas, organizar o espaço da sala, medir e pesar diversos objectos e brincar com água, são contextos a partir dos quais podem ser organizadas tarefas, que contribuem para o desenvolvimento do conceito de medida, independentemente da grandeza envolvida.

De acordo com NCTM (2000), desde o pré-escolar e até ao 12.º ano, as crianças devem envolver-se em experiências que lhes permitam “compreender atributos mensuráveis dos objectos e as unidades, sistemas e processos de medida; e aplicar técnicas, ferramentas e fórmulas para determinar medidas” (p. 44).

No que diz respeito ao jardim-de-infância há brincadeiras espontâneas, tal como foi referido, que envolvem a medição de grandezas, ainda que de um modo muito informal e elementar. Cabe ao educador, por um lado, potenciar essas actividades e, por outro, organizar, de forma intencional, tarefas que possibilitem o desenvolvimento do sentido de medida. Com crianças mais pequenas, as tarefas que devem ser propostas incluem objectos concretos, a partir dos quais observam as suas características e, manipulando-os, comparam um ou mais dos seus atributos.

Apesar de poderem ser organizadas experiências de aprendizagem com crianças em idade pré-escolar que envolvam as mais diversas grandezas (capacidade, volume, peso, massa, temperatura, tempo), deve ser dada ênfase à grandeza comprimento e às medidas lineares.

Podem ser consideradas, tanto a nível do pré-escolar como do 1.º ciclo, três etapas¹⁴ que estão directamente relacionadas com o desenvolvimento do sentido (conceito) de medida. A primeira refere-se às acções de comparar e ordenar; a segunda diz respeito à utilização de uma unidade de medida, seja ela natural ou padronizada; a terceira refere-se à utilização de um instrumento de medida.

Através da proposta de actividades relacionadas com diversas grandezas, as crianças devem ir percorrendo, de forma consecutiva e gradual, as etapas referidas, de modo a desenvolverem o conceito de medida e o processo de medição. O processo de medição inclui identificar um atributo mensurável num objecto, seleccionar uma unidade de medida apropriada, compará-la com o objecto e traduzir essa comparação usando

¹³ Silva, Isabel L. e Núcleo de Educação Pré-Escolar (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação.

¹⁴ Adaptado de Van den Heuvel-Panhuizen, M. & Buys, K. (Eds.). (2005). *Young children learn measurement and geometry (TAL Project)*. Freudenthal Institute, Utrecht University, The Netherlands.

um número. Nos primeiros anos, devem ser propostas, inicialmente, tarefas mais relacionadas com a acção de comparar e ordenar directamente os objectos e, posteriormente, fazê-lo usando unidades de medida não padronizadas.

Muitas destas tarefas envolvem, não só aspectos da medição, como aspectos relacionados com a geometria. De facto, apesar de, nesta secção, abordarmos mais especificamente aspectos relacionados com a medida, na maior parte dos casos estamos também a referir-nos a formas e figuras geométricas.

A Geometria e a Medida são os dois domínios da matemática que estão mais directamente ligados à percepção do mundo que nos rodeia e muito relacionados entre si. A Geometria diz respeito ao estudo das características e propriedades das formas e figuras. Se essas características puderem ser mensuráveis então passamos para o domínio da medida. Se observarmos uma embalagem *Tetrapak*, de um litro de leite, por exemplo, e repararmos que as suas faces têm todas a forma rectangular, sendo iguais duas a duas, estamos a referir-nos às suas características geométricas. Se, em vez disso, compararmos a quantidade de leite que contém com o número de copos de 20 cl que conseguimos encher estamos a referir-nos à sua capacidade, ou seja, estamos a pensar em termos de medida de uma grandeza, neste caso a capacidade.

Iremos, em seguida, dar alguns exemplos de tarefas que podem ser propostas numa perspectiva de trajectória de aprendizagem, que promova o desenvolvimento dos conceitos associados à medição de grandezas, do vocabulário específico e ainda dos vários processos de medição de uma grandeza. Começaremos por referir diferentes actividades espontâneas das crianças que envolvem medições, para além de propostas concretas de tarefas a desenvolver.

Comparar e ordenar

Devem ser propostas às crianças experiências de comparar e ordenar objectos.

As actividades relacionadas com as primeiras experiências de comparar e ordenar envolvem a observação dos mais variados objectos, num contexto de brincadeira ou de tarefas do seu dia-a-dia. Determinadas histórias infantis incluem, igualmente, aspectos relacionados com a medição de grandezas.

Por exemplo a história dos três ursinhos, um conto infantil muito conhecido e do agrado das crianças, é muitas vezes acompanhada de alguma dramatização. Nesta história há três ursos, o pai, a mãe e o filho; o primeiro, um urso muito grande, a mãe, nem muito grande nem muito pequena, e o filho, um urso pequenino. Aos ursos estão associados diversos objectos — as tigelas da papa, as cadeiras e as camas, que também vão

variando de tamanho. Se for associada à leitura do conto a observação dos objectos referidos, este pode ser um bom contexto para as crianças compararem os tamanhos das tigelas, das cadeiras e das camas e, para além disso, poderem ordenar os objectos, do maior para o mais pequeno e vice-versa. Esta é, também, uma oportunidade para usar termos associados, tais como: é maior do que, é o maior, é mais pequeno que, é tão grande como, etc. O educador pode fazer algumas perguntas usando o contexto da história, promovendo a comparação entre os vários objectos. Eis um exemplo da sala da educadora Maria:

Maria: (mostrando as tigelas empilhadas) Tens aqui as tigelas dos ursos. És capaz de me dizer qual é a tigela do pai urso?

Ana: (Ana separa as tigelas umas das outras e observa-as) É esta (apontando para a maior).

Maria: Como é que sabes?

Ana: (Pega nas tigelas e encosta-as umas às outras, da maior para a mais pequena) Porque esta é a maior.

Maria: E qual é a mais pequena?

Ana: É esta (apontando para a tigela mais pequena).

Ana precisou de encostar as tigelas umas às outras para identificar qual a maior, associando o conceito de maior à altura da tigela. Este procedimento é comum quando as crianças precisam de comparar comprimentos ou outras medidas lineares. Por exemplo, quando comparam os comprimentos de dois lápis de cor, colocam-nos um ao lado do outro, com uma das extremidades unidas, de modo a poderem fazer uma comparação directa olhando para a outra extremidade.

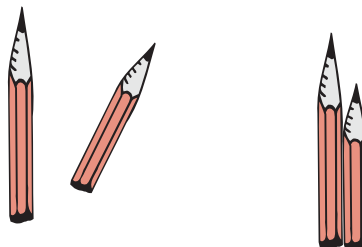


Figura 25

Existem muitas outras histórias onde há referências a medições, não apenas por comparação directa mas já recorrendo a uma unidade de medida, ainda que não padronizada. Eis o seguinte excerto da *Menina do Mar*, de Sophia de Mello Breyner:

"E viu um grande polvo a rir, um caranguejo a rir, um peixe a rir, e uma menina muito pequenina a rir também. A menina,

que devia medir um palmo de altura, tinha cabelos verdes, olhos roxos e um vestido feito de algas encarnadas” (p. 10).

Para além de se poder discutir a questão da comparação da altura da menina com o comprimento do palmo, este excerto da história poderá, ainda, servir para ser destacada a existência de características de objectos e de pessoas que não são mensuráveis (por exemplo, ter os cabelos verdes ou os olhos roxos não se consegue medir mas é um atributo).

É de realçar que devem ser propostos contextos a partir dos quais tenham necessidade de comparar e ordenar mais do que três objectos, para se envolverem verdadeiramente neste processo. Por exemplo, se tiverem apenas três lápis para comparar o seu comprimento, podem limitar-se a identificar o maior, o menor e o médio, sem efectuarem, de facto, a ordenação dos objectos segundo as suas alturas.

Tarefa — Medir e ordenar as alturas das crianças da sala

Medir as alturas de cada uma das crianças de uma sala do jardim-de-infância e ordená-las entre si, constitui uma tarefa motivadora e desafiante, para além de ser uma boa oportunidade para o desenvolvimento do sentido de medida. É de salientar que, nesta tarefa, terão de efectuar sucessivas comparações das suas alturas, ordenando mais do que três elementos.

Esta tarefa pode ser proposta duas ou três vezes num ano, uma vez em cada período, por exemplo. Inicialmente pode ser colocado o desafio de saber qual a criança mais alta da sala. Se esta pergunta for feita pelo educador, certamente surgirão respostas diferentes por parte das crianças. Considerando que o processo que usam é o de comparação directa, não se conseguem incluir a si próprios no grupo de crianças que são capazes de observar. O educador deve discutir um modo de resolver a questão. Eis um exemplo passado na sala da educadora Susana.

Susana: Depois das férias os meninos cresceram muito. São capazes de me dizer quem é o menino mais alto da sala?

Teresa: Sou eu! A minha mãe disse-me que estou quase da altura dela.

André: O mais alto sou eu, queres ver? (levanta-se, coloca-se junto a Teresa e, com a mão, deslizando da sua cabeça para a cabeça da colega tenta certificar-se). A minha cabeça está mais acima que a dela.

Outras crianças: A cabeça da Teresa está na orelha do André. O André é mais alto.

Susana: Então sabemos que o André é mais alto que a Teresa. Mas será que é o mais alto da sala? Como podemos saber isso?

Francisco: Eu acho que sou mais alto que o André.

Susana: Como podemos saber isso?

Francisco: Vou para o pé do André e vejo com a mão.

Susana: E como podemos comparar as alturas dos meninos? Saber quem é o mais alto, e a seguir, e a seguir, até ao mais baixo...

Ana: Podemos pôr-nos todos de pé, juntinhos uns aos outros.

Teresa: Podemos pôr-nos em fila.

Susana: E como é que sabemos fazer a fila?

Ana: Vamos comparar.

Francisco: Podemos marcar na parede. Lá em casa a mãe riscou a parede da sala com a minha altura e a da minha irmã.

Margarida: Tenho uma ideia: podemos ir, todos, junto do André para ver se há algum maior que ele.

As sugestões perante o desafio proposto dão origem a várias formas de exploração, consoante o desenvolvimento das crianças, no que diz respeito ao conceito e processos associados à medida e aquilo que o educador considerar mais apropriado. Assim, algumas poderão encostar as cabeças umas às outras e, com a mão, tentar identificar qual é a mais alta. No entanto, comparando-se duas a duas, poderão ter dificuldades em seleccionar a mais alta da sala. Mas poderão continuar este processo, se se colocarem lado a lado, trocando de lugar à medida que vão fazendo uma fila ordenada de crianças, por altura.

Outras poderão propor que uma das crianças mais altas possa servir de comparação. De certo modo, este é um procedimento em que se usa uma unidade de medida, neste caso, a altura de uma delas. Este processo poderá ser desenvolvido, fazendo a comparação entre a criança que serve de referência, a unidade de medida, e outra criança. O processo descrito poderá ser demorado e pouco rigoroso, considerando que elas comparam a sua altura sempre com a da mesma e poderão ter dificuldades na comparação das alturas entre si. Através deste processo será identificada a criança mais alta mas será complicado ordená-las a todas pelas suas alturas. Para, desta forma, se conseguir chegar a esta ordenação, utiliza-se o mesmo procedimento, retirando do grupo a criança já identificada como a mais alta, e tentando identificar, em seguida, qual a segunda mais alta, e assim sucessivamente. Deste modo, a ordenação vai surgindo, através da comparação directa entre as alturas das crianças.

Uma outra maneira de proceder, seguindo a sugestão de Francisco, é registar as alturas numa parede, ou num *placard* da sala. Depois de efectuados os registos com marcadores colo-

ridos, por exemplo, as crianças poderão, visualmente detectar a mais alta, sendo mais complicado ordenar todas as outras. Provavelmente, se forem crianças de cinco anos, surge a necessidade de identificar uma unidade de medida, a partir da qual se possam comparar as diferentes alturas.

Dependendo da idade das crianças, o educador poderá negociar uma outra maneira de comparar as alturas, por exemplo dando um fio ou uma tira de fita de máquina registadora com um determinado comprimento. Neste caso trata-se de efectuar uma comparação indirecta, considerando a existência de um terceiro elemento que serve para comparar alturas entre duas crianças. Em vez do fio podem, por exemplo, ser usados cubinhos de encaixe que se vão acoplando uns aos outros até perfazerem as várias alturas. O procedimento poderá ir mais longe, se o desenvolvimento das crianças o permitir, dando origem a uma estratégia de medição que envolve já uma unidade de medida natural, por exemplo, o palmo.

Nesta tarefa é fundamental o papel a desempenhar pelo educador que terá de exemplificar, no caso das crianças não tomarem a iniciativa, como se pode efectuar a medição por comparação. Por exemplo, pode fazer grupos de, pelo menos três, para ser mais fácil fazerem as medições. Uma delas segura a extremidade do fio ou da fita, junto ao chão e outra estica o melhor possível, ao longo do corpo da criança que está a ser medida.

A mesma tarefa poderá ser retomada em vários momentos ao longo do ano, por um lado, porque as crianças vão crescendo e comparam os diferentes registos da sua altura, identificando também quem cresceu mais ou menos, num determinado período. Por outro lado, poderão ir evoluindo no que diz respeito aos conceitos e procedimentos associados à medida. Assim, a necessidade de se usar uma unidade de medida, padronizada ou não, poderá surgir mais tarde.

É importante referir que o vocabulário associado à medição das diferentes grandezas se vai aperfeiçoando, simultaneamente ao desenvolvimento do processo de medição. Os termos específicos vão sendo utilizados, cada vez com maior rigor.

Associados a tarefas de medição propostas no jardim-de-infância, podem ser colocados desafios que contribuam para o desenvolvimento da capacidade de estimação relacionada com a medição de grandezas. Antes de medirem determinado atributo de um objecto ou de uma pessoa, por comparação directa ou indirecta, é importante que o educador coloque questões que, apesar de não conduzirem, ainda, a uma estimativa, poderão permitir que as crianças façam uma previsão, sem recorrerem aos objectos ou às outras crianças.

Recorrendo ainda ao contexto da medição de alturas e antes de propor a medição e comparação das alturas de cada um, o educador pode pedir às crianças para indicarem a sua altura, disponibilizando para o efeito um rolo de fita de máquina registadora ou um de fio de embrulho. Cada uma é convidada a identificar, na fita ou no fio, usando canetas de feltro de cores diferentes, o comprimento que pensa que corresponde à sua altura. Posteriormente, e em grupos de pelo menos três, poderão comparar o valor inicial com o valor obtido através da medição efectuada. Apesar de não podermos afirmar que, nesta situação, a criança está a efectuar uma estimativa, estes procedimentos serão um primeiro patamar de todo o processo de estimar grandezas.

Por último, é de referir que, no caso da comparação indirecta — por exemplo, quando se usa um fio para comparar as alturas de duas crianças —, poderão surgir algumas questões relacionadas com a adequação do terceiro elemento usado na comparação. No caso referido, pode ser interessante discutir o comprimento do fio utilizado. Alguns aspectos relacionados com esta questão serão abordados na secção seguinte, quando se discutir a adequação da unidade de medida ao objecto a medir.

Tarefa — Comparar capacidades usando água

A propósito do tema da alimentação e da necessidade das crianças beberem leite todos os dias, o educador, pode propor uma tarefa em que o objectivo é comparar a quantidade de leite que bebem a Maria, a Ana, o Miguel e o João, ao pequeno-almoço. O educador pode contar uma história associada às rotinas diárias e à importância de tomar um pequeno-almoço saudável. Nesse âmbito, pode mostrar as quatro canecas usadas pelas personagens. O desafio é descobrir qual delas bebe mais leite. A ideia é colocar à disposição das crianças canecas com formas, alturas e capacidades diferentes, tal como é exemplificado na figura seguinte.



Figura 26

A primeira questão a ser colocada é saber qual a caneca maior, ou a que leva mais leite. Diferentes respostas surgirão imediatamente. O papel do educador é tentar que as várias crianças consigam verbalizar e justificar porque é que identificam uma determinada caneca como a que leva mais leite. Uns dirão que é por que é a mais alta, outros porque é a maior e as opiniões serão, de certo, divergentes.

A segunda questão lançada pelo educador é encontrar uma maneira de verificar as diferentes conjecturas apresentadas: *Como ter a certeza de qual é a caneca que leva mais leite?* Também as respostas a esta questão serão variadas. Uma dirão que basta encostar as canecas umas às outras e fazer marcas nas canecas. Outras compreendem de imediato que esse procedimento não é suficiente, tendo em conta que as canecas têm formas diferentes. O educador deve incentivá-las a usar as diferentes estratégias, de modo a que estas sejam refutadas à medida que se revelam desadequadas para resolver a situação.

Provavelmente uma criança sugere recorrer ao leite e, aí, o educador pode encorajar o uso de água para fazer as experiências consideradas necessárias. A maior parte vai concordar com a ideia, sendo discutido, de seguida, o procedimento a usar. Também aqui há várias hipóteses. Pode ser cheia a caneca mais alta e verter a água para cada uma das outras canecas e verificar que, afinal, a mais baixa leva mais água. Pode começar-se por encher a caneca que aparentemente leva menos água e verter nas outras, tentando comparar a quantidade de líquido, etc.

Através da utilização dos processos descritos é provável que as crianças identifiquem a caneca com maior capacidade mas entre as outras duas poderá ser difícil compará-las, sobretudo se forem muito semelhantes. Poderão fazê-lo usando novamente a comparação directa, vertendo água de uma delas para a outra e vice-versa.

Também pode ser utilizado um processo de comparação indirecta, por exemplo, encher as duas canecas e despejar a água de cada uma para dois recipientes iguais, tais como copos de plástico transparentes. Deste modo poderá ser comparado o nível de água atingido em cada um dos recipientes.

Se não surgir de forma natural, também pode ser proposto pelo educador a utilização de um outro recipiente, por exemplo um copo de iogurte ou um copo de medida de xarope. Serão colocadas novamente questões na forma de um desafio: *Podemos usar um copo pequeno para verificar qual das canecas pode conter mais leite? De que modo? Será que são capazes de descobrir uma maneira que nos permita saber qual a caneca que leva mais leite?* Deste modo as crianças poderão identificar

As crianças devem realizar experiências que lhes permitam desenvolver aspectos associados à medição de grandezas.

Utilizar uma unidade de medida deve surgir com a necessidade de tornar as medições mais rigorosas.

outra estratégia, associada já à necessidade de utilizar uma unidade de medida, ainda que não seja padronizada.

Tarefas deste tipo, em que as crianças podem usar água, ou até areia, para fazer diferentes experiências associadas a procedimentos de medição, contribuem, gradualmente, para serem desenvolvidos aspectos relacionados com o significado de medir. A tendência, numa actividade aberta como a descrita anteriormente, é surgirem várias estratégias, umas mais adequadas que outras. Algumas delas não serão capazes de identificar os atributos mensuráveis que estão em causa, tendo dificuldade na conservação das grandezas contínuas. Mas o fundamental é proporcionar um ambiente em que seja possível pensar e discutir colectivamente sobre as estratégias identificadas por alguns, de modo a estabelecer diferenças e semelhanças entre elas, caminhando no sentido da compreensão do processo de medição.

O peso¹⁵ é uma grandeza através da qual podem ser proporcionadas às crianças experiências desafiantes. Há actividades que podem ser feitas usando o próprio corpo e as mãos, como se fossem uma balança, comparando o peso de objectos, um em cada uma das mãos. Também pode ser usada, para o mesmo efeito, uma balança de pratos iguais, improvisada a partir de materiais de desperdício. As crianças devem fazer experiências elementares comparando pesos de brinquedos, alimentos, pequenos cubos, etc. Estas experiências contribuem, também, para contrariar a intuição natural de que um objecto maior pesa mais.

Utilizar uma unidade de medida

Para cada uma das grandezas referidas anteriormente, o educador pode ir propondo diferentes tarefas às crianças, de modo a que estas vão evoluindo no seu processo de medir. A necessidade de medir utilizando uma unidade de medida informal surge em diferentes contextos do jardim-de-infância. A propósito de jogos e de histórias as crianças devem ser envolvidas em experiências concretas de medição, a partir das quais é sentida a necessidade de utilizar unidades de medida, tornando as medições mais rigorosas. Retomando o exemplo das canecas de leite, se houver duas com capacidades muito semelhantes, a comparação directa pode não ser suficiente para identificar a de maior capacidade. A utilização de uma medida de xarope ou de uma colher de sopa poderá ajudá-las a efectuar medições mais rigorosas. Considerando que poderão não dominar o processo de contagem do número de medidas

¹⁵ Habitualmente referimo-nos à grandeza peso quando, de forma rigorosa, devíamos falar da grandeza massa. De facto, a massa de um corpo é uma grandeza constante, independentemente do local da Terra onde se encontra o corpo e pode ser definida como a quantidade de matéria que este contém. A grandeza peso varia com o local da Terra onde se encontra o corpo, pois define-se como a força que o atrai para a Terra.

de xarope necessárias, poderão efectuar um registo fazendo traços numa tabela. Em seguida terão de, com a ajuda do educador, comparar os traços efectuados. Poderá ser usado um registo do tipo:

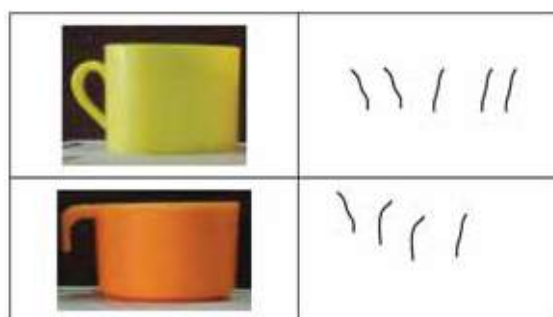


Figura 27

Outro modo de registo pode ser através de imagens da unidade de medida (representadas em cartões), que as crianças colocarão na tabela à medida que despejam a água para dentro de cada uma das canecas. Para além do registo, se o desenvolvimento das crianças o permitir, estas poderão ir contando sincronizadamente, à medida que colocam os cartões na tabela. Outra forma é comparar a quantidade de medidas existentes na tabela após os registos.



Figura 28

As tarefas que recorrem ao uso de uma unidade de medida permitem também abordar, ainda que de um modo incipiente e informal, a questão da sua adequação ao objecto que se quer medir. Por exemplo, usar palmos ou passos para medir o comprimento da sala pode constituir um ponto de partida para uma discussão relacionada com a escolha e adequação da unidade de medida.

No contexto do mesmo tipo de tarefas pode, ainda, surgir a necessidade de recorrer a unidades de medida mais pequenas do que aquela que foi escolhida inicialmente, de modo a tornar as medições mais rigorosas.

Tarefa — Medir comprimentos e distâncias

Medir comprimentos usando unidades de medida não padronizadas, tais como cubinhos de encaixe, palhinhas ou *clips* pode surgir num contexto de jogo. A propósito de vários jogos utilizados no jardim-de-infância, muitas vezes é necessário medir distâncias ou comprimentos, de modo a identificar, por exemplo, qual a criança que atirou mais longe uma bola, ou até qual a que deu um passo ou um salto maior. Cabe ao educador encontrar uma situação onde seja difícil, apenas por observação ou comparação, identificar o maior comprimento ou distância.

Jogos onde existe um objecto fixo, um prego ou um pino, para os quais as crianças têm de atirar um bola, uma malha, ou outro objecto deste tipo e onde é necessário identificar qual o que ficou mais próximo do objecto fixo são contextos adequados para medir comprimentos. Surge, naturalmente, a necessidade, de utilizar uma unidade de medida. Provavelmente, quando interpeladas pelo educador, as primeiras propostas serão para usar unidades de medida antropométricas, tais como os palmos, os pés e os passos. No entanto, usando pés (ou mãos) de diferentes tamanhos, rapidamente as crianças compreenderão que os resultados obtidos serão diferentes, surgindo assim a necessidade de usar a mesma unidade de medida. Numa situação de jogo, em que todos querem ganhar, a vantagem de usar a mesma unidade e de efectuar medições mais rigorosas, rapidamente é identificada.

Se as distâncias a medir forem muito próximas umas das outras e do objecto fixo, o educador pode disponibilizar cubinhos de encaixe, palhinhas e *clips* que as crianças poderão usar de modo a efectuar medições mais rigorosas. Neste caso, será natural haver uma contagem, surgindo um valor numérico.

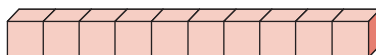


Figura 29

Tarefa — Um aquário para o Nemo

Associando o processo de medir ao uso de uma unidade de medida, ainda que não padronizada, devem também ser proporcionadas diferentes experiências de enchimento, utilizando água ou areia. Pode partir-se de um determinado recipiente que deve ser cheio com água, usando uma unidade de medida, tantas vezes quantas o necessário, ou então, seguir-se o processo inverso — o ponto de partida é um recipiente cheio de água e utiliza-se a unidade de medida para o despejar.

A tarefa *Um aquário para o Nemo* é um exemplo de uma experiência de enchimento. Pode ser iniciada a partir de uma história contada pelo educador sobre um peixinho, de nome

Nemo, que vai ser oferecido ao jardim-de-infância. Antes dele chegar, tem de ser preparado um aquário para ele viver. O educador sabe que existem dois tipos de aquários guardados na arrecadação, que vai buscar. As crianças observam que estes têm formas diferentes: uns são cilíndricos e outros paralelepípedicos. São construídos em material acrílico, de modo a poderem ser usados em segurança. É de salientar que podem ser também utilizadas, caixas transparentes de plástico, do tipo para acondicionar alimentos.

O educador pede ajuda às crianças para seleccionarem o melhor aquário para o *Nemo*. Para isso pode discutir com elas sobre a forma de vida dos peixes, realçando, entre outros aspectos, que respiram dentro de água e precisam de algum espaço para nadar. Depois de alguma discussão colectiva com a orientação do educador, fica decidido que é importante colocar o peixe no aquário que leva mais água, de modo a permitir-lhe ter mais espaço para nadar e mais oxigénio para respirar. A tarefa colocada é decidir qual o aquário que nestas condições leva mais água.

Algumas crianças tomam a sua decisão apenas por observação dos aquários, outras há que colocam mãos à obra, identificando estratégias a seguir. O educador deve sugerir que trabalhem em pequenos grupos, de 3 ou 4 elementos, e terá de disponibilizar aquários, um de cada tipo, para cada grupo. As crianças terão ainda à sua disposição vários objectos: colheres, copos, medidas variadas, garrafas de água e um balde cheio de água. Cada grupo terá de discutir qual a melhor estratégia a seguir. O educador terá o papel de orientador, podendo sugerir modos de actuação mais eficazes. No final da actividade as crianças partilharão umas com as outras o processo utilizado, tentando reflectir sobre a sua adequação. O educador poderá ajudar a comparar as diferentes estratégias clarificando diferenças e semelhanças entre elas. Será interessante comparar os resultados, quantificados ou não.

Tarefa — Fazer colchas para a cama das bonecas

O objectivo é fazer colchas de papel ou de tecido para duas camas de bonecas. Essas camas têm de ter tamanhos diferentes. Pode ser pedido às crianças para usarem quadrados de *crochet*, de tecido ou pequenos quadrados de papel colorido (com o mesmo tamanho) e tentarem perceber quantos quadrados são necessários para cada uma. A ideia é cobrir a superfície de cada cama de modo a identificar o número de quadrados necessários. Aqui, ainda que de um modo intuitivo, as crianças estarão a trabalhar com o conceito de área, que corresponde à cobertura de uma superfície, usando para o efeito uma unidade, repetidamente, de modo a pavimentá-la. O número de vezes que esta é usada corresponde à medida da

área. Neste tipo de tarefa é importante que elas compreendam que é fundamental não deixar buracos nem fazer sobreposições de quadrados.

Ainda relacionado com a casinha de bonecas podem surgir outras tarefas a partir das quais exista a necessidade de pavimentar, usando uma unidade de medida, por exemplo, a cozinha com azulejos, forrar uma mesa, uma caixa, etc. Podem, nesse contexto, ser usadas unidades com formas diversas, fazendo emergir o facto de que nem todas elas, sejam regulares ou irregulares, servem para pavimentar, ou seja, algumas deixam buracos entre si ou sobrepõem-se.

Como actividades no âmbito da expressão plástica, as crianças podem decorar azulejos quadrados, com os quais vão preencher dois painéis, um com forma quadrada e outro rectangular. Para além de desenvolverem aspectos associados à acção de pavimentar, poderão contar o número de azulejos utilizados em cada painel. Deste modo, estarão a medir, comparando a área do painel com a do quadrado, que serve de unidade de medida, permitindo ainda associar um número a essa quantidade de área.

No jardim-de-infância as crianças devem fazer inúmeras experiências do tipo das sugeridas anteriormente, usando diferentes materiais. Só passando por situações diversificadas elas vão adquirindo gradualmente o conceito de medida da grandeza e os aspectos essenciais do processo de medição.

Um caminho para a utilização de um instrumento de medida padronizado

Medir, usando um instrumento padronizado, considerando os conceitos e procedimentos envolvidos no processo só faz sentido no 1.º ciclo do ensino básico. No entanto, há tarefas a partir das quais se pode ir abrindo caminho para o uso adequado de instrumentos de medida.

Por exemplo, pode ser proposta a tarefa de fazer um rectângulo usando tiras de madeira com o comprimento de um metro ou até tiras de persiana do mesmo comprimento. A motivação deve ser encontrada pelo educador e pode ser fornecido um mapa com indicações do rectângulo a construir. A ideia é delimitar, no recreio ou na sala, um espaço rectangular, com um determinado objectivo, por exemplo, encher de areia para brincar ou fazer o cantinho da leitura. Se as instruções forem fornecidas através de uma carta ou de um esquema, há um conjunto de questões que podem ser discutidas. Algumas relacionam-se com aspectos geométricos — a noção de rectângulo e a sua construção — e outras estão mais relacionados com o processo de medir — o número de vezes que a unidade é repetida.

Esta tarefa é mais adequada para ser desenvolvida com crianças de 5 anos, considerando que a maior parte das crianças desta idade têm uma noção intuitiva das características desta figura. A indicação da forma e tamanho do rectângulo pode ser dada através do esquema ou do conjunto de instruções. Pode ser referido, por exemplo, que o rectângulo deve ter um comprimento igual a cinco tiras de madeira e uma largura igual a três tiras. Depois, à medida que vai sendo construído, o educador deve ir colocando questões, de modo a ir precisando as características do rectângulo necessárias à sua construção. Por exemplo, como deverão ser colocadas as tiras de modo a construir o rectângulo o mais rigorosamente possível.

Em todo o processo de construção e medição do rectângulo pode ser usada apenas uma tira, que vai sendo deslocada ao longo dos lados do mesmo mas, com crianças desta idade, sugere-se o uso de várias tiras, que vão desenhando a figura. Deste modo, torna-se mais fácil contar o número de tiras necessárias, abordando, informalmente, o conceito de perímetro.

Algumas questões para reflexão

- Pense no contexto onde está inserido o jardim-de-infância em que trabalha e nas vivências das crianças fora da escola. Identifique experiências que podem constituir o ponto de partida para o trabalho a desenvolver dentro da sala ou no recreio e que relacionam a Geometria com a Medida.
- No jardim-de-infância podem ser organizadas experiências de aprendizagem que envolvam as mais diversas grandezas. Pense nas tarefas relacionadas com o tema Geometria e Medida que já realizou com as crianças. Reflicta sobre os aspectos incluídos na compreensão do processo de medição que foram contemplados e identifique o que faz sentido propor a seguir.
- Considerando as crianças com que trabalha e tendo em conta os tópicos para reflexão anteriores, organize um conjunto de tarefas que contribua para a compreensão do processo de medição.

Geometria e Padrões

Bernardo e Miguel estão sentados a pintar fitas decorativas para enfeitar a sala para a festa do final do ano escolar. A educadora Ana carimbou, previamente, tiras de rolo de máquina registadora, usando carimbos com a forma de quadrados e triângulos, de modo a formar diferentes padrões. Depois de ter pintado algumas das figuras, Miguel observa com atenção a sua tira e pede ao colega:

Miguel: Bernardo, posso ver a tua fita, para ver se é igual à minha?

Bernardo: (depois de colocar a sua fita encostada à do colega) A minha é diferente da tua!

Miguel: (observando com atenção) A minha tem um destes e dois quadrados, a seguir outro destes e dois quadrados e é sempre assim.

Ana: Como é que chamamos a estes?

Bernardo: Triângulos.

Miguel: Então a minha tem um triângulo e dois quadrados, depois um triângulo e mais dois quadrados.

Bernardo: A minha também tem triângulos e quadrados.

Ana: Mas, disseste que era diferente da do Miguel!

Bernardo: Sim, começa com um quadrado e depois tem um triângulo e depois um quadrado e é sempre a mesma coisa, um quadrado, um triângulo, um quadrado, um triângulo...

Este episódio descreve uma situação passada na sala da educadora Ana que, aproveitando a necessidade de decorar a sua sala, propôs uma tarefa envolvendo a observação e descrição de padrões. O facto de ter disponibilizado fitas com padrões diferentes fez desencadear uma conversa entre duas crianças da sala, que inclui aspectos geométricos importantes, nomeadamente, o reconhecimento de figuras, para além da descrição da regularidade com que elas surgem.

É fundamental que o educador coloque questões às crianças que as ajudem a descrever padrões.

Saliente-se a importância da educadora, tanto na escolha da situação como durante a sua intervenção no diálogo. A situação proposta partiu de uma necessidade real, com significado para as crianças e cujos materiais de realização foram construídos para suscitar a observação, descrição e comparação de padrões geométricos. Durante o diálogo, as suas intervenções vão no sentido de clarificar aspectos relacionados com as figuras e de ajudar, neste caso, Miguel a precisar a linguagem. Também incentivou Bernardo a descrever, com clareza, a regularidade existente na sua fita.

No jardim-de-infância as crianças devem ser incentivadas a reconhecer, descrever, continuar, completar e inventar padrões. Cabe ao educador encontrar contextos estimulantes, a partir dos quais as crianças desenvolvam este tipo de trabalho. Ao realizar as tarefas é fundamental ir colocando questões que permitam, quer clarificar conceitos geométricos, quer identificar regularidades.

Uma das razões que fundamentam o trabalho com padrões, logo desde o jardim-de-infância, é o facto deste ser considerado a essência da Matemática. Como afirma Devlin (2002) "A Matemática é a ciência dos padrões". De facto, a procura de regularidades nos números e nas formas constitui o objectivo desta ciência.

Explorar padrões contribui para o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Mais especificamente, o trabalho com padrões é um dos alicerces do pensamento algébrico, pois a ideia de variável começa a formar-se ao longo da exploração de situações associadas à identificação de regularidades. Também a oportunidade de estabelecer generalizações, ainda que de uma forma intuitiva, partindo da identificação de padrões, contribui para o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Por outro lado, o tema Padrões possibilita o estabelecimento de conexões entre diferentes temas da Matemática e, entre estes e situações da vida real. Nesta publicação, considerando o seu âmbito, iremos debruçar-nos essencialmente sobre os aspectos mais directamente relacionados com a Geometria.

No jardim-de-infância, tendo em conta a necessidade de concretização das crianças, as experiências com padrões devem ser alicerçadas em materiais diversos, tais como: cubos, blocos lógicos, fichas coloridas, palhinhas, utensílios do dia-a-dia e materiais de desperdício (tampas de garrafas, pacotes, caixas de fósforos, papel de embrulho, paus de gelado,...). Também o facto de se poder usar materiais diferentes para representar o mesmo padrão, ajuda à generalização do mesmo. Por exemplo, a sequência dos números pares pode surgir a partir de construções, com a forma rectangular, usando tampas de garrafa (ver Figura 30), assim como, utilizando construções com cubos, tal como se apresenta na tarefa *Padrões com cubos*.



Figura 30

Na exploração desta temática é fundamental o educador partir de situações que incluam diferentes tipos de padrões. Quando um motivo se repete consecutivamente, como o descrito por Miguel, no episódio inicial (um triângulo, dois quadrados, um triângulo, dois quadrados,...), dizemos que temos um padrão de repetição. Neste caso “um triângulo, dois quadrados” constitui a unidade padrão, que irá ser repetida. Já o exemplo referido, usando tampas de garrafas para representação da sequência dos números pares, constitui um padrão de crescimento. Aqui não existe apenas repetição de um motivo — vão sendo introduzidos novos elementos.

Inicialmente as crianças devem observar, descrever e continuar padrões. Só posteriormente devem ser propostas tarefas que incluam completar e inventar padrões.

Com crianças mais pequenas o trabalho com padrões deve envolver poucos elementos diferentes, de modo a facilitar a identificação da respectiva regularidade. É importante que, inicialmente, elas tenham oportunidade de observar e descrever padrões, tal como acontece no episódio acima relatado. Nesta fase, ainda pode ser proposta a continuação dos padrões identificados. Só após a realização de algumas experiências nesse sentido, será adequado incentivar as crianças a completar e a criar um padrão.

Iremos, em seguida, apresentar algumas propostas de tarefas, com padrões geométricos que podem ser desenvolvidas no jardim-de-infância.

Tarefa - Padrões com cubos

As crianças deverão ter ao seu dispor vários cubos em madeira. A tarefa consiste em continuar a seguinte sequência de construções feitas com cubos, previamente montada pelo educador.

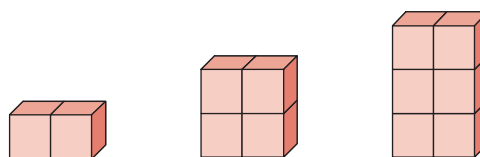


Figura 31

A realização desta tarefa, para além de envolver a identificação do padrão, inclui a observação das posições relativas dos cubos e a sua contagem. É importante que o educador incen-

tive as crianças a descrever o que observam de forma a compreenderem como se desenvolve esta sequência. Para tal poderá colocar questões do tipo: *Quantos cubos tens em primeiro lugar? E a seguir? Quantos tens a mais? Quantos cubos tem a terceira torre? Quantos se acrescentaram? Onde foram colocados? Como podemos agora construir a próxima torre?*

Com crianças de 5 anos a exploração desta tarefa poderá ir um pouco mais longe. Incentivando a contagem do número de cubos de cada construção, o educador poderá ajudá-las a associar a esta sequência geométrica a sequência numérica 2, 4, 6,..., que corresponde ao padrão de crescimento dos números pares.

Tarefas deste tipo podem também ser realizadas utilizando peças de *Lego*. Estas permitem salientar visualmente a regularidade através da cor, como se exemplifica a seguir.



Figura 32

A crianças com 3 ou 4 anos podem ser propostas sequências com cubos às quais estão associadas sequências numéricas simples. Por exemplo, à seguinte construção com cubos está associada a sequência dos números naturais (1, 2, 3,...).

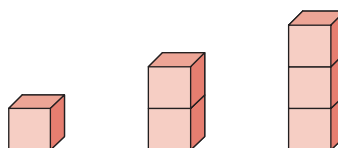


Figura 33

Muitos outros padrões, envolvendo construções com cubos, podem ser propostos no contexto de jardim-de-infância. Os exemplos que até agora apresentámos correspondem a padrões de crescimento. Podem também ser propostos padrões de repetição, usando cubos, e cuja exploração poderá incluir, a relação entre a sequência geométrica e a sequência numérica associada. Vejamos o seguinte exemplo, ao qual está associada a sequência numérica 1, 2, 3, 1, 2, 3,...:

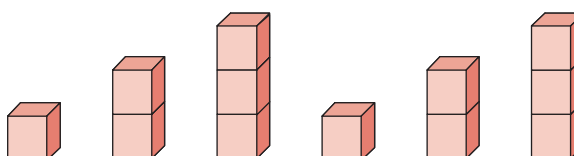


Figura 34

Tarefa — Padrões utilizando blocos lógicos

Utilizando peças dos blocos lógicos poderão ser propostas tarefas que incluam a descrição e continuação de diversos padrões, quer de repetição, quer de crescimento. O educador deverá seleccionar as formas geométricas da mesma cor, do mesmo tamanho e da mesma espessura. A seguir, coloca-as em cima de uma mesa de modo a formarem um padrão linear, por exemplo, como os seguintes:

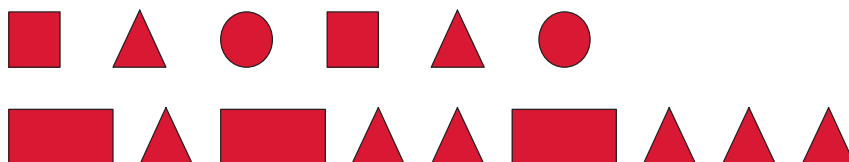


Figura 35

O primeiro exemplo corresponde a um padrão de repetição e o segundo, a um padrão de crescimento. Em qualquer das situações, a ideia é que as crianças identifiquem as figuras incluídas na sequência, descrevam a ordem pela qual vão surgindo e que continuem o padrão.

Podem também ser propostos padrões que incluem a identificação de figuras geométricas em várias posições. Vejamos exemplos:

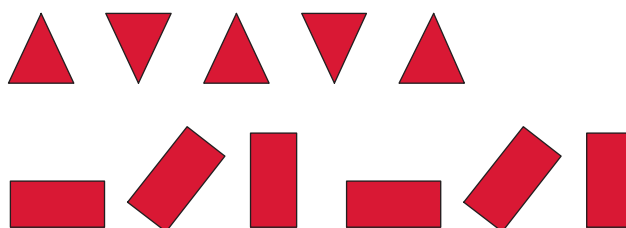


Figura 36

É de realçar que os padrões aqui propostos incluem apenas figuras com a mesma cor, o mesmo tamanho e a mesma espessura. O objectivo é que as crianças identifiquem as figuras geométricas de que necessitam para continuar o padrão e/ou a posição delas, sem serem influenciados pelos outros atributos. Com os blocos lógicos podemos criar inúmeros padrões, utilizando peças de diferentes cores, espessuras e/ou tamanhos. Contudo, os objectivos serão diferentes dos aqui apresentados.

Tarefa — Direita e esquerda

O material disponível para esta tarefa pode ser um conjunto de chávenas ou canecas, com que as crianças habitualmente brincam na casinha das bonecas. O educador pode dispor quatro canecas em fila, de frente para as crianças, fazendo

variar a posição da asa e incentivá-las a descrever o que observam. Espera-se que alguma delas identifique que a posição da asa varia de caneca para caneca; numas, a asa está posicionada do lado esquerdo e, noutras, do lado direito.



Figura 37

Consoante o desenvolvimento da linguagem oral, assim os termos utilizados na descrição do padrão são mais ou menos precisos. Haverá crianças que usarão termos do tipo “a asa está para aquele lado” ou “a asa está para o lado da janela”, recorrendo a outros objectos para localizar a posição da asa da caneca. Outras poderão já usar os termos “do lado direito” e “do lado esquerdo”. Assim, esta tarefa poderá proporcionar um contexto para o uso deste vocabulário específico, cabendo ao educador o incentivo e o estímulo para isso.

Para além da descrição da posição da asa espera-se, também, que as crianças identifiquem que essa posição varia alternadamente. Após descreverem o que observam, devem ser convidadas a continuar a sequência, mantendo o mesmo padrão.

Utilizando, ainda, várias canecas e após terem compreendido, mesmo que de forma intuitiva, o que está por detrás deste tipo de actividade, pode ser proposto a invenção de um novo padrão. Esta proposta pode ser numa situação de jogo, em que uma delas inventa um padrão e outra tem de o observar e continuar. Recorrendo apenas a canecas em diferentes posições poderão ser inventados outros padrões de repetição, como se exemplifica em seguida.



Figura 38

Com a ajuda do educador as crianças poderão associar esta sequência ao número de canecas com a asa do lado esquerdo e do lado direito. Assim poderá ser verbalizada a sequência, 2, 1, 2, 1, 2... Também a representação, usando o desenho, poderá ajudá-las na compreensão da regularidade subjacente.

Uma outra ideia para trabalhar o mesmo tipo de aspectos é disponibilizar um conjunto de cartões com uma seta indicadora de direcção, feitos em cartolina.

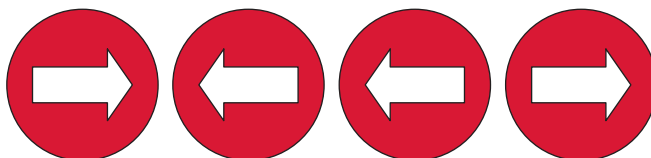


Figura 39

Estas tarefas envolvem a observação e a continuação de um padrão e, são exemplos que, ao mesmo tempo, contribuem para o desenvolvimento de linguagem específica associada a diferentes posições.

Tarefa — Em cima e em baixo

De modo a desenvolver o vocabulário de posição, associado aos termos *em cima* e *em baixo*, pode ser proposta uma tarefa envolvendo padrões. A ideia é recorrer a um *placard* onde podem ser colocadas sequências de imagens formando um padrão. Apresenta-se em seguida um exemplo.

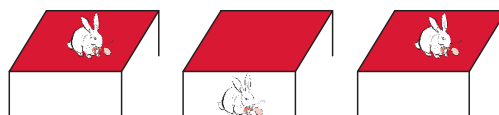


Figura 40

O educador começa por pedir às crianças que observem as figuras no *placard* e descrevam o padrão representado. Surge, deste modo, a sequência associada à posição do coelho (em cima, em baixo, em cima,...).

Colocando à disposição das crianças diversos cartões com imagens da mesa e de vários animais, entre os quais o coelho, o educador pode desafiá-las a inventarem um padrão. Nesta actividade podem ser postas diferentes condições, que poderão aumentar o nível de dificuldade. Por exemplo, construir um padrão utilizando apenas imagens da mesa e do coelho ou, ainda, usar mais outra figura de um animal.

Outro exemplo de uma sequência que pode ser explorada, é aumentar sucessivamente o número de coelhos que estão em cima e em baixo da mesa. Estamos perante um padrão de crescimento, cuja construção é de um nível de dificuldade superior, quando comparado com um padrão simples de repetição, como o anterior. Este tipo de tarefas, para além de poder constituir os alicerces para o desenvolvimento do pensamento algébrico contribui também para o desenvolvimento do sentido de número.

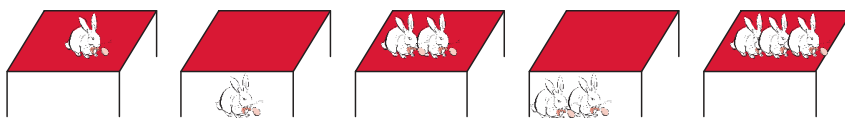


Figura 41

Tarefa — Um placard com um padrão geométrico

Esta tarefa consiste na construção de um padrão não linear. Para a realizar as crianças devem ter à sua disposição várias figuras geométricas recortadas em cartolina da mesma cor e um *placard* com uma malha quadrangular, onde deverão já estar coladas algumas figuras geométricas, como o seguinte:

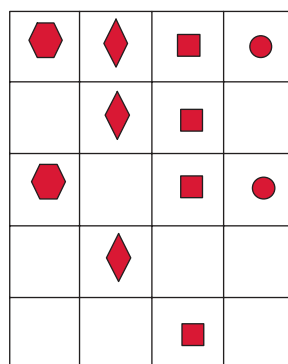


Figura 42

Deverão seleccionar e colar as figuras nos espaços vazios de modo a formarem um padrão. Ao fazê-lo deverão identificar também as figuras geométricas

Esta tarefa poderá ser realizada em grupo, dispondo cada grupo de um *placard*. Para além desta modalidade de trabalho promover a discussão sobre o modo de preencher o quadro, a apresentação dos vários *placards* poderá constituir também um momento rico de partilha das várias soluções e de interacção entre as crianças e o educador. Como existem diversas formas de o preencher (ver os seguintes exemplos), as crianças deverão ser incentivadas a descrever como pensaram e a justificar os motivos que as levaram a colocar uma figura em determinado sítio.

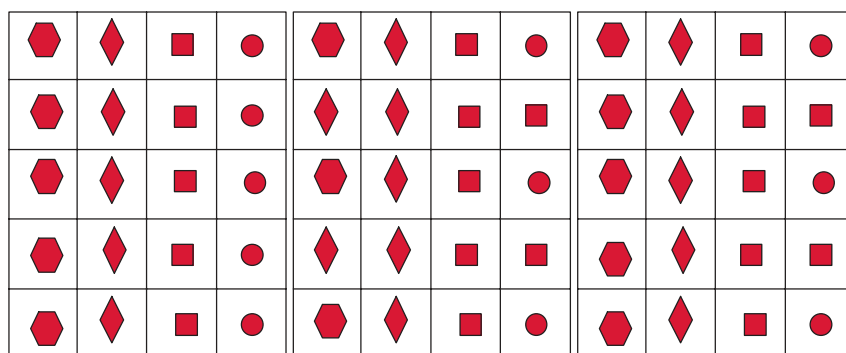


Figura 43

É natural que os *placards* completados correspondam ao primeiro exemplo, dado que este inclui o preenchimento sequencial das quatro figuras utilizadas. Se não surgirem soluções

diferentes destas, o educador poderá colocar à discussão uma proposta de solução diferente.

Tarefa — Construir um padrão com carimbos

Para realizar esta tarefa as crianças devem ter à sua disposição um conjunto de carimbos com figuras geométricas e tiras de papel (por exemplo, fitas de máquinas registradoras). Deve também ser disponibilizada uma pequena tira de papel, previamente construída pelo educador, onde tenha sido iniciado um padrão a partir dos mesmos carimbos. Vejamos o seguinte exemplo:



Figura 44

A ideia é que as crianças reproduzam na sua fita de papel o padrão já iniciado pelo educador e que depois o continuem, seleccionando de entre os carimbos disponíveis aqueles que permitem reproduzir as figuras pretendidas.

Na fase de reprodução da sequência de imagens fornecida inicialmente é importante que o educador coloque questões para as ajudar a verbalizar as acções que vão realizando, de forma a encontrar uma regra de formação do padrão. Questões como: *Qual é a figura que deve ser colocado em primeiro lugar? E a seguir? Quantas dessas figuras tens de colocar? E agora, como pensas continuar? Porquê?*

As crianças terão de identificar as figuras geométricas e ir verbalizando o que observam no padrão:

“um quadrado, um círculo, outro círculo, um quadrado, um círculo, outro círculo,...”

ou

“um quadrado, dois círculos, um quadrado, dois círculos,...”

É de salientar que existem padrões que podem ser continuados de diferentes formas. No exemplo aqui apresentado é natural que o continuem, analisando os seus elementos um a um e tentem repetir as imagens seguindo a lógica com que surgem os primeiros três elementos, tal como mostra a figura seguinte.



Figura 45

Neste caso, a sequência de figuras foi continuada tendo como unidade padrão a seguinte sequência:



Figura 46

Contudo, este padrão também poderia ser continuado considerando como unidade padrão o conjunto de imagens que consta da fita apresentada inicialmente pelo educador. Assim, o padrão seria continuado do seguinte modo:



Figura 47

Pode também ser proposta uma extensão desta tarefa em que o objectivo seja inventar um padrão, disponibilizando o mesmo material. Mas, neste caso, as crianças não partem de uma sequência de figuras previamente construída pelo educador, sendo elas a criar o seu próprio padrão. O educador pode organizar vários grupos que construirão a sua fita de figuras. No final, cada grupo deverá apresentar o seu trabalho aos restantes colegas e estes deverão tentar descrevê-lo. Esta tarefa pode ser adaptada a diferentes ocasiões festivas (Natal, fim de ano escolar, aniversários), constituindo um objectivo inventar fitas decorativas com motivos geométricos.

Algumas poderão revelar dificuldades em colocar o carimbo na posição "correcta". Retomando a sequência da figura 45, poderá acontecer o seguinte:

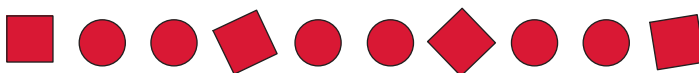


Figura 48

De facto, se considerarmos, de uma forma rigorosa, os aspectos que caracterizam um padrão, esta sequência de figuras não poderá ser considerada como tal. Contudo, nesta tarefa em particular, o objectivo é, por um lado, identificar e reproduzir as figuras existentes e, por outro, colocá-las sequencialmente, formando um padrão.

Tarefa — Observar padrões à nossa volta

A observação natural do que as rodeia pode conduzir as crianças à descoberta de regularidades e padrões geométricos. De facto, observar com atenção alguns objectos associados à vida de todos os dias, pode constituir uma actividade enriquecedora, tanto no desenvolvimento do espírito de observação como na identificação e investigação de regularidades e padrões. Observar azulejos, motivos geométricos em vestuário, papel de parede ou até alguns quadros e procurar o motivo que se repete ou que cresce, são actividades que, com o auxílio e orientação do educador, ajudam as crianças a desenvolver o seu sentido espacial associado à descoberta de padrões.

Em alguns casos, a observação e descrição da disposição dos motivos que caracterizam um padrão pode constituir uma

dificuldade. De facto, a criação da unidade padrão é, muitas vezes, associada a translações, reflexões e rotações de uma mesma figura, como foi mostrado em “Operar com formas e figuras” na tarefa “Criar um friso”. Uma forma de ultrapassar esta dificuldade é seleccionar imagens que apresentem regularidades pouco complexas. Apresentamos em seguida alguns exemplos de padrões que podem ser explorados no jardim-de-infância e as respectivas unidades padrão.

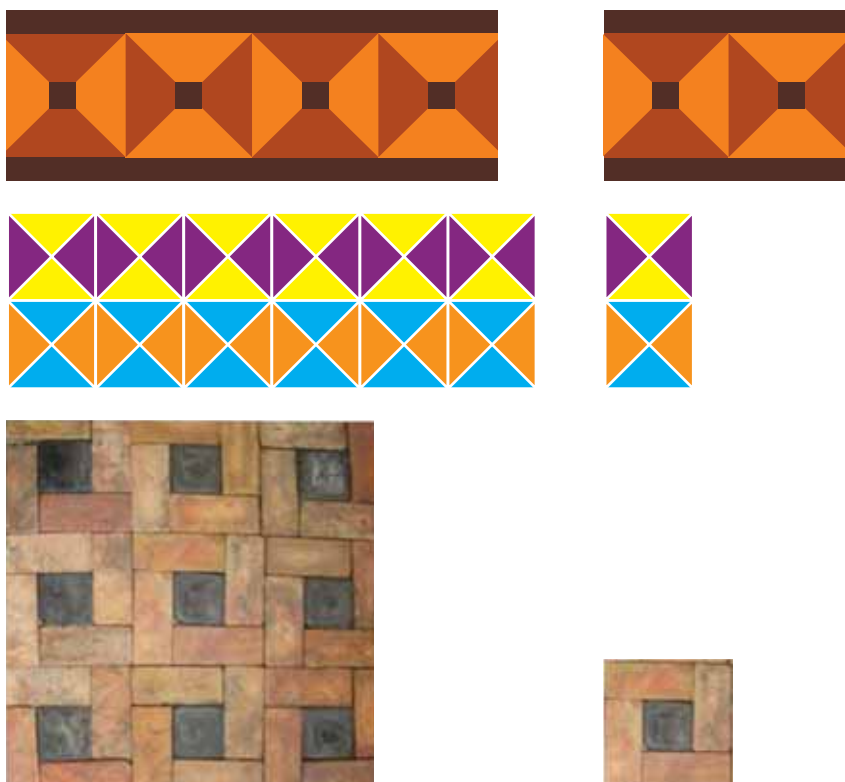


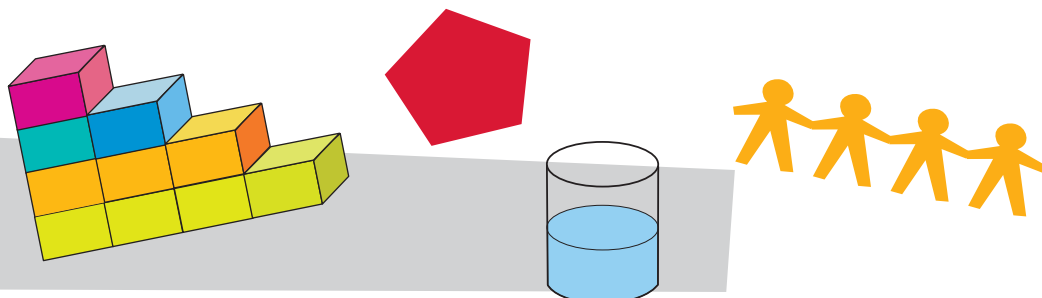
Figura 49

Na exploração de imagens deste tipo o educador deve incentivar as crianças a observar e descrever as relações entre as várias figuras geométricas, auxiliando-as a usar vocabulário claro e acessível ou ainda a representá-los através de desenhos.

Algumas questões para reflexão

- Pense no espaço envolvente, nos objectos e materiais que tem disponíveis. Identifique situações, simples e motivadoras, a partir dos quais possa propor a exploração de padrões e regularidades.
- Pense na sua actuação como educador durante a realização de actividades com as crianças. Que aspectos alteraria/manteria de modo a promover competências relacionadas com a identificação e descrição de padrões geométricos?

- Considerando as crianças com que trabalha e tendo em conta os tópicos para reflexão anteriores, organize um conjunto de tarefas que permita a identificação, descrição e continuação de padrões.



Tarefas Integradoras

Tarefas Integradoras

O educador, no contexto da sua sala, deve organizar tarefas que permitam articular as diferentes áreas curriculares. Ao planeá-las, deverá atender aos diferentes aspectos que pretende que as crianças desenvolvam em cada uma dessas áreas e que essa articulação seja evidente para elas.

Neste capítulo, apresentamos dois exemplos de tarefas que podem ser desenvolvidas no jardim-de-infância e que evidenciam essa interligação. Cada uma delas está organizada tendo em conta o contexto em que surge, o modo como pode ser explorada e as conexões que se podem estabelecer dentro e fora da Matemática.

Tarefa — Preparar a visita de um amigo imaginário

Contexto

As crianças recebem uma carta anunciando a visita de um amigo imaginário. Este pode estar relacionado com personagens de histórias conhecidas com significado para elas, naquele momento (o Pai Natal, o *Noddy*, o *Ruca*, o *Bob o Construtor*, etc.). Este amigo está acampado num local, dentro do recinto escolar e, à partida, desconhecido das crianças.

Essa carta, que será lida em voz alta pelo educador, constituirá o ponto de partida e a motivação para o envolvimento das crianças na elaboração de um “mapa” que represente o percurso que esse amigo terá de efectuar, para se deslocar do local onde está até à sala. Por exemplo, a carta poderá ser do tipo:

*Caros amigos,
Gostava muito de vos fazer uma visita. Mas, não sei como chegar até aí. Preciso da vossa ajuda!
Eu estou acampado num sítio muito agradável da vossa escola, onde existem baloiços. Já devem ter uma ideia do local da escola onde me encontro!
Montei a minha tenda debaixo de uma árvore que fica mesmo ao lado de um banco. A tenda foi montada entre caixote do lixo e o banco. Para chegarem até lá, primeiro têm de passar pela zona de areia e, depois, pelos baloiços.
Fico à espera que enviem indicações do caminho que devo fazer para ir desde a tenda até à vossa sala.*

*Beijinhos para todos e até breve,
Do vosso amigo Ruca.*

Exploração

1.ª Parte – Descobrir um local

Na mesma carta, para além da intenção anunciada da visita, são dadas indicações que permitem identificar onde está acampado o amigo. Estas indicações serão dadas de modo a identificar elementos-chave do espaço onde ele se encontra. Por exemplo, se estiver num canto do pátio podem ser referenciados diferentes elementos que caracterizam esse espaço, os baloiços, o caixote do lixo, a zona de areia, as árvores e outros, bem como, a posição em relação a eles.

Nesta fase, é importante que as crianças sejam incentivadas não só a identificar o local, mas também tentar encontrar uma localização precisa para a tenda do amigo. Assim, a carta deverá conter expressões do tipo: à esquerda de, à direita de, por cima, por baixo, entre, à frente de, por detrás, etc. As crianças poderão tentar, ainda no espaço da sua sala, tentar descobrir esta localização, no entanto é importante que se desloquem ao recreio, para se poderem certificar do local exacto da tenda. Poderão colocar-se nas diferentes posições de modo a poderem testar as indicações dadas na carta.

2.ª Parte – Interpretar um mapa

Com o objectivo de mostrar a utilidade de um mapa para encontrar um itinerário, é deixado um mapa na tenda, desafiando as crianças a encontrar um objecto oferecido pelo amigo. Este mapa deve conter um esquema simples, recorrendo a imagens representativas de pontos de referência do recreio que, com a ajuda do educador e recorrendo a instruções muito simples, os fará encontrar o objecto escondido.

A finalidade desta tarefa é mostrar o que é um mapa, as suas características e a sua utilidade na construção de itinerários.

3.ª Parte – Percorrer e construir um itinerário

O caminho de volta do recreio para a sala constituirá uma boa oportunidade para as crianças começarem a descrever e a identificar pontos de referência importantes para a construção do itinerário. Nesta altura, as crianças terão de efectuar o mesmo percurso que o seu amigo imaginário, recolhendo todos os dados necessários à construção do esquema ilustrativo do mesmo.

É importante que compreendam o que pode ser considerado ponto de referência e o que não pode ser usado como tal. Por exemplo, um objecto que não permanece sempre no mesmo local não poderá constituir um bom ponto de referência.

As crianças devem realizar tarefas que evidenciem a utilidade de um mapa na construção de itinerários.

As crianças devem ser incentivadas a descrever e identificar pontos de referência na construção de itinerários.

É importante que as crianças sejam incentivadas a descrever um percurso e a representá-lo através de um desenho.

Interpretar e dar significado às representações efectuadas permite estabelecer conexões entre a realidade e uma sua representação.

Na identificação de pontos de referência úteis para a descrição do itinerário é fundamental a intervenção do educador, no sentido de ajudar as crianças a verbalizar o seu pensamento, recorrendo a termos apropriados, tais como à esquerda, à direita, por cima, por baixo, entre, à frente de, por detrás, antes, depois, a seguir, etc.

4.ª Parte – Desenhar um itinerário

De volta à sala, a primeira tarefa será descrever, em conjunto e verbalmente, o caminho a ser efectuado pelo amigo. Só nesta altura as crianças serão convidadas a desenhar, a pares, o itinerário que lhes foi solicitado. Depois de terem passado pela experiência de fazer o percurso, trata-se agora de fazer a sua representação. Para isso, as crianças necessitam, por um lado, de recorrer à descrição do percurso e à representação, usando um desenho, dos pontos de referência identificados, por outro lado, necessitam de se colocar na perspectiva do amigo, representando o itinerário a partir do recreio e de modo a ser entendido por ele. Pode haver algumas crianças que tenham dificuldades nesta parte, pois trata-se de uma aprendizagem mais complexa: o ser capaz de se colocar numa perspectiva diferente da sua. Também pode ser difícil a ordenação dos diferentes pontos de referência, pelo que será essencial que se vá questionando as crianças acerca das representações que vão realizando.

5.ª Parte – Interpretar itinerários

Depois da construção dos vários itinerários desenhados pelos diversos pares, é fundamental dar significado às representações efectuadas por cada um dos grupos. As crianças deverão ser incentivadas a descrever o percurso partindo da interpretação do que desenharam, dando assim significado real àquilo que fizeram. Desde modo, serão estabelecidas conexões entre a realidade e uma sua representação. Por outro lado, a apresentação e a discussão de cada uma das representações do percurso, contribuirá para a sua validação e, eventualmente, para a clarificação de alguns aspectos.

As conexões estabelecidas

Esta tarefa insere-se no *Orientar*. Mais especificamente, pretende que as crianças recorram a dados de localização com o objectivo de procurar objectos no espaço e de percorrer, descrever, representar e interpretar itinerários.

Para além dos aspectos a desenvolver, mais directamente relacionados com a Geometria, e que foram sendo identificados ao longo da exploração da tarefa, poderão ser abordados aspectos ligados ao desenvolvimento do sentido de número, nomeadamente, a ordem por que são identificados e representados os diversos pontos de referência (primeiro, segundo, terceiro,...).



É importante propor tarefas que permitam estabelecer conexões com o domínio da linguagem oral, das expressões motora, dramática e plástica e também com a área de conhecimento do mundo.

A tarefa *Preparar a visita de um amigo imaginário* constitui ainda uma boa oportunidade para as crianças alargarem o seu vocabulário, utilizando expressões associadas ao tempo (antes, depois, a seguir), bem como expressões associadas a relações espaciais (longe, perto, dentro, fora, entre, em cima, em baixo, à esquerda, à direita, por cima, à frente, por detrás). Para além do desenvolvimento deste vocabulário específico, a exploração desta tarefa proporciona diferentes oportunidades de comunicação oral e iconográfica. As crianças são convidadas a descreverem oralmente situações, a negociarem e a planearem o que se pretende fazer, e a expressarem e a justificarem as suas opiniões. Aqui, o desenho surge como uma oportunidade para representar objectos e ainda como uma forma de representar uma sequência de elementos de um percurso que pode ser “lido” pelas outras.

Esta tarefa poderá constituir também um pretexto para que as crianças desenvolvam um maior conhecimento sobre o seu meio envolvente, no caso de poderem ser destacados, durante a realização do percurso e da sua descrição, alguns elementos físicos como pontos de referência.

Tarefa — A mãe da Maíza é que conta

Esta tarefa surge associada à história “A mãe da Maíza é que conta” de António Torrado (anexo 1) e que poderá ser explorada tendo em conta diversos aspectos relacionados com a linguagem escrita e com o sentido do número¹⁶.

No que respeita à Geometria, há aspectos da história que se relacionam com a utilização de termos específicos do *Localizar*, nomeadamente *dentro* e *fora*. Ao ler a história o educador deverá clarificar o significado destes termos utilizando, eventualmente, um conjunto de *Matrioscas* ou outro material que se mostre adequado.

A ilustração desta história inclui *Matrioscas*, bonecas tradicionais da Rússia. No anexo 2, apresentamos diferentes imagens que podem ser visionadas colocando um espelho em diferentes posições, a partir da primeira imagem. As crianças devem realizar diversas experiências de modo a obtê-las.

É natural que algumas destas imagens não sejam facilmente obtidas. No entanto, a ideia é que as crianças desenvolvam competências na utilização de espelhos e compreendam as consequências da sua utilização que se relacionam com as propriedades da reflexão, enquanto transformação geométrica.

¹⁶ Consultar as publicações: “A Descoberta da Linguagem Escrita” e “Sentido do Número e Organização e Tratamento de Dados”.

Podem constituir uma dificuldade suplementar sobretudo as imagens que são obtidas por reflexão em que o eixo de simetria se situa sobre a figura. O educador deverá auxiliar as crianças nesta exploração, sugerindo-lhes que coloquem o espelho em diferentes posições sobre a figura.

Algumas questões para reflexão

- Pense numa actividade que costuma realizar com as crianças. Identifique aspectos que essa actividade eventualmente possa permitir desenvolver no âmbito dos domínios da linguagem oral, das expressões motora, dramática e plástica e também da área do conhecimento do mundo.
- Reflicta sobre as características das tarefas que costuma realizar na sua sala. Que aspectos alteraria/manteria de modo a promover conexões entre os diferentes domínios e áreas?

Bibliografia

Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: ME-DEB.

Andresen, S. de Mello Breyner (2004). *A Menina do Mar*. Porto: Figueirinhas.

Dacey, L., Cavanagh, M., Findell, C., Greenes, C., Sheffield & L. Small, M., (2001) *Navigating through Measurement in Prekindergarten – Grade 2*. Reston: NCTM.

Devlin, K. (2002). *Matemática: A Ciência dos Padrões*. Lisboa: Porto Editora.

Findell, C., Small, M., Cavanagh, M., Dacey, L., Greenes, C. & Sheffield, L. (2001) *Navigating through Geometry in Prekindergarten – Grade 2*. Reston: NCTM.

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

Moreira, D. & Oliveira, I. (2003) *Iniciação à Matemática no Jardim-de-infância*. Lisboa: Universidade Aberta.

Musser, G. L., Burger, W. F., & Peterson, B. E. (1997). *Mathematics for Elementary Teachers: A Contemporary Approach*. New York, NY: Wiley.

NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: NCTM.

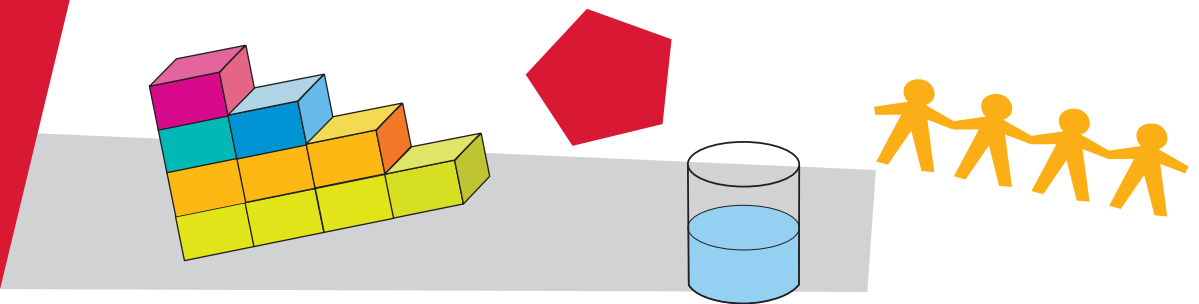
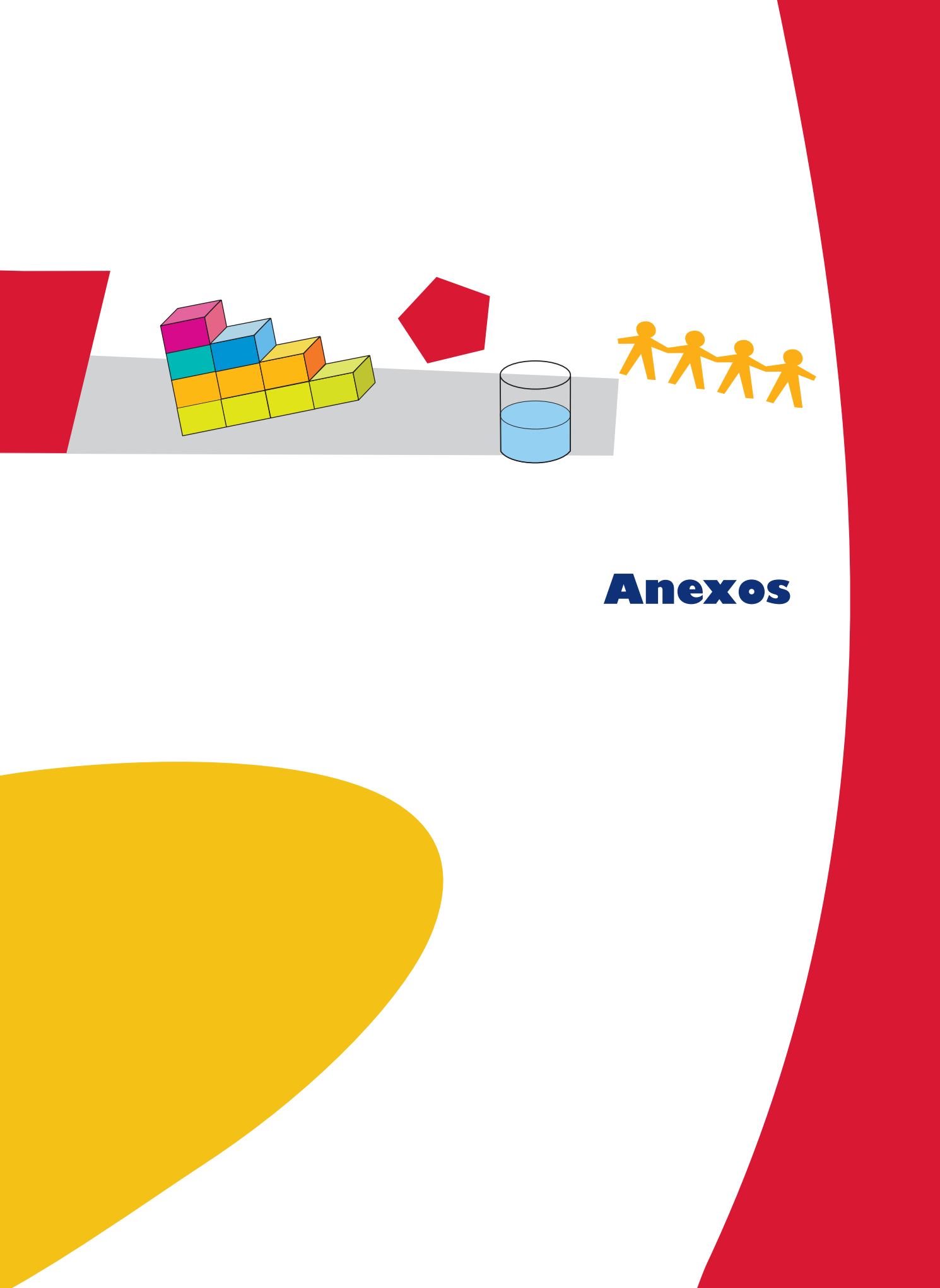
NCTM (1998). *Adendas 1.º, ano*. Lisboa: APM.

NCTM (1991). *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar*. Lisboa: APM e IIE.

Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2000). *Didáctica da Matemática para o 1.º ciclo do Ensino Básico*. Lisboa: Universidade Aberta.

Soares, Luísa Ducla (1999). *Poemas da Mentira e da Verdade*. Lisboa: Livros Horizonte.

Van den Heuvel-Panhuizen, M. & Buys, K. (Eds.). (2005). *Young Children Learn Measurement and Geometry* (TAL Project). Freudenthal Institute, Utrecht University, The Netherlands.



Anexos

A mãe da Maíza é que conta¹⁷

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.



¹⁷ Retirado de <http://www.historiadodia.pt/>

Anexo 2



Agradecimentos

As autoras agradecem a Ângela Lemos pela disponibilidade em experimentar algumas das tarefas com crianças do jardim-de-infância e a Mário Baía, na concepção de algumas imagens.

