

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

Jornal das Primeiras

# MATEMÁTICAS



QUADRADO



CÍRCULO



TRIÂNGULO  
ISÓCELES



RETÂNGULO



HEXÁGONO



ELIPSE



PENTÁGONO

Número 19  
Dezembro, 2022



Ludus

## JOGOS ALUSIVOS À PRIMEIRA DEZENA NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR

*Isabel Melo, Raquel Dinis, Ricardo Cunha Teixeira*

FCSH-UAç, FCSH-UAç & NICA-UAç, FCT-UAç & NICA-UAç

isabel\_melo\_1999@hotmail.com, raquel.jj.dinis@uac.pt, ricardo.ec.teixeira@uac.pt

**Resumo:** *Neste artigo, analisamos o contributo de jogos pedagógicos, inspirados nos princípios orientadores do Método de Singapura para o ensino-aprendizagem da Matemática na Educação Pré-Escolar, no desenvolvimento do sentido de número, envolvendo a primeira dezena. Os jogos foram implementados no decorrer de um estágio pedagógico na Educação Pré-Escolar, no âmbito do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, da Universidade dos Açores.*

**Palavras-chave:** Jogos pedagógicos, Ensino da Matemática na Educação Pré-Escolar, Sentido de número, Método de Singapura, Abordagem CPA.

### 1 Do jogo pedagógico aos princípios orientadores do Método de Singapura

A brincadeira, a ludicidade e o jogo são fundamentais para que as crianças tenham um papel ativo na construção do seu conhecimento, pois é por meio da ação que se experienciam novas estratégias e se reflete sobre as mesmas, numa perspectiva de aperfeiçoamento de competências e conhecimentos, que conduz à compreensão e, conseqüentemente, à aprendizagem: *a criança aprende fazendo*. Tendo isto em consideração, ao serem fornecidas oportunidades de jogo, as crianças desenvolvem as suas capacidades de reflexão e pensamento, tal como a sua compreensão de conceitos e procedimentos importantes [24].

O recurso ao jogo em contexto pedagógico estimula a compreensão de conceitos e procedimentos, num nível crescente de complexidade e abstração, potenciando, assim, o sucesso escolar. A prática de jogos é, pois, de extrema importância para o desenvolvimento holístico das crianças. Deste modo, aliar as potencialidades do jogo ao processo de ensino-aprendizagem perspectiva-se ser uma estratégia muito vantajosa.

Assim, por meio do jogo pedagógico, possibilita-se uma abordagem informal e intuitiva dos conceitos e procedimentos matemáticos abstratos que, de forma mais natural e atrativa, são compreendidos [8]. Assumindo esta perspectiva, os docentes são encorajados a olhar para o jogo pedagógico como um recurso “desbloqueador das relações entre conceitos matemáticos” ([13], p. 26) e, por isso, promotor de aprendizagens ativas e significativas, não devendo ser encarado meramente como uma atividade extracurricular.

O recurso ao jogo na sala de aula possibilita a passagem de uma metodologia expositiva para uma metodologia centrada no aluno, que passa a participar ativamente na construção do seu conhecimento. Deste modo, o jogo pedagógico é considerado “um processo dinâmico no qual o aluno torna-se o agente dessa construção ao vivenciar situações, estabelecer conexões com o seu conhecimento prévio, perceber sentidos e construir significados” ([6], p. 183).

As dinâmicas promovidas pela prática de jogos pedagógicos ganham, assim, algum potencial se forem articuladas com metodologias ativas que respeitem a natureza da própria Matemática. O Método de Singapura é um exemplo claro neste sentido [10, 25]. Singapura ocupa sistematicamente os lugares cimeiros do TIMSS [19, 20, 21, 22, 23]. O TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) avalia o desempenho dos alunos do 4.º ano e do 8.º ano em Matemática e em Ciências, tendo por finalidade gerar informação sobre os resultados do desempenho dos alunos e sobre os contextos em que estes aprendem.

O Grupo de Trabalho de Matemática, criado pelo Ministério da Educação (Despacho n.º 12 530/2018, de 28 de dezembro), elaborou um conjunto de 24 recomendações sobre o ensino, a aprendizagem e a avaliação na disciplina de Matemática [5]. Estas recomendações apresentam características comuns com os princípios orientadores de Singapura. Não é por acaso que este relatório dedica várias páginas ao programa de Matemática implementado em Singapura.

Na base do Método de Singapura estão três teorias edificadoras: a abordagem concreto-pictórico-abstrato (designada habitualmente por abordagem CPA), inspirada nos trabalhos de Jerome Bruner [1], os princípios da variabilidade matemática e percetiva de Zoltán Dienes [2] e a compreensão instrumental versus compreensão relacional de Richard Skemp [18].

Skemp [18] debruça-se sobre dois tipos diferentes de compreensão, estabelecendo uma distinção entre compreensão instrumental e compreensão relacional. No contexto da compreensão instrumental, a criança aprende uma regra, algoritmo ou método e executa-o/a de memória sem compreender, exatamente, o motivo que a leva a executar a regra ou algoritmo: “*pupils know the ruler but without reason, likely from memory only*” ([3], p. 42). Em oposição, quando o discente alcança a compreensão relacional, para além de conhecer a regra ou algoritmo, ele compreende-a/o e é capaz de explicar o motivo da sua aplicação.

Assim, no contexto de uma compreensão instrumental, o aluno aplica uma regra recorrendo à memorização. Por seu turno, com uma compreensão relacional existe a efetiva compreensão da regra, pelo que, quando confrontado, o aluno

é capaz de explicar o procedimento matemático subjacente à sua aplicação. Edge [3] corrobora a ideia de que a aposta numa compreensão relacional é mais vantajosa, a longo prazo, para a aprendizagem das crianças, afirmando que Skemp reconhece que “*in the short run, teaching for instrumental understanding is easier and may have short-term positive effects. However, for a long-term value, relational understanding must be the focus of instruction*” (p. 42). Na verdade, “*It is more adaptable to new tasks [...] It is easier to remember [...] Relational knowledge can be effective as a goal in itself [...] Relational schemas are organic in quality [...]*” ([18], pp. 9-11).

Por seu turno, Dienes [2] é o autor dos princípios de variabilidade matemática e perceptiva. Em relação ao princípio da variabilidade matemática, o autor refere que a abordagem a um conceito deve focar os atributos matemáticos essenciais à sua compreensão, “por meio de experiências que incluam o maior número possível de variáveis” ([2], p. 41). Neste sentido, deve-se variar os aspetos que não são essenciais à estrutura do conceito e centrar a atenção no aspeto constante, alcançando-se “o conceito matemático geral, livre de qualquer mancha e particularização” ([2], p. 190).

Por seu turno, o princípio da variabilidade perceptiva privilegia a utilização de diversos materiais e contextos para abordar um determinado conceito: “a mesma estrutura conceptual deve ser apresentada na forma de tantos equivalentes perceptivos quanto possível” ([2], p. 42). Para Dienes, “a essência da abstração é retirar propriedades comuns de diferentes tipos de situações” ([2], p. 190). Neste contexto, a exploração de representações múltiplas é de elevada relevância, uma vez que permite variar a representação perceptiva e manter a estrutura concetual [3].

Por fim, devemos referir a abordagem concreto-pictórico-abstrato (abordagem CPA), inspirada nos trabalhos de Bruner [1]. Para este autor, a aprendizagem da Matemática é um processo ativo, que deve seguir uma caminhada progressiva e faseada do concreto para o abstrato, com vista à compreensão dos conceitos e procedimentos matemáticos. Ao experienciarem esta caminhada, os alunos têm a oportunidade de explorar três estádios de aprendizagem, que Bruner denominou por ativo, icónico e simbólico. Em maior detalhe, Bruner [1] explicita que:

*Any set of knowledge [...] can be represented in three ways: by a set of actions appropriate for achieving a certain result (enactive representation); by a set of summary images or graphics that stand for a concept without defining it fully (iconic representation); and a set of symbolic or logical propositions drawn from a symbolic system that is governed by rules or laws forming [...] propositions (symbolic representation).* (pp. 44-45)

Neste sentido, fomenta-se a compreensão de conceitos e procedimentos abstratos, através de representações concretas e pictóricas, o que constitui um aspeto extremamente enriquecedor para a aprendizagem ativa e significativa da criança.

O currículo de Singapura inspirou-se nos estudos deste psicólogo para estruturar e organizar as dinâmicas de aprendizagem. Hoong, Kin e Pien [7] compararam

as duas abordagens e concluíram que existe uma correspondência direta entre a abordagem ativo-icônico-simbólico de Bruner [1] e a abordagem CPA do Método de Singapura, constituindo esta mudança de designação uma tentativa sobretudo de simplificação da linguagem.

No presente artigo, seguimos a estruturação da aprendizagem da Matemática na Educação Pré-Escolar, inspirada no Método de Singapura, de acordo com os oito grandes temas apresentados por Santos e Teixeira [16]. Os jogos centram-se no desenvolvimento do sentido de número, no contexto da primeira dezena [15], mobilizando outros temas, nomeadamente tarefas envolvendo propriedades e critérios [14].

## 2 Jogos promotores do sentido de número

Neste tópico, apresentamos uma série de jogos de exploração dos números de 1 a 10, que foram implementados em contexto da Educação Pré-Escolar. Faremos a descrição, análise e reflexão sobre as experiências de aprendizagem promovidas, tendo como fundamento os princípios orientadores do Método de Singapura.

### 2.1 O Ouriço e os números

Neste jogo, procurámos desenvolver a abordagem CPA do Método de Singapura, com foco nos números naturais até 5. Esta abordagem surgiu integrada numa intervenção dedicada à temática “Estações do Ano – outono”, em que se quis distinguir o ouriço dos castanheiros do ouriço-cacheiro. A Figura 1 apresenta um registo fotográfico do jogo, que abaixo se caracteriza.

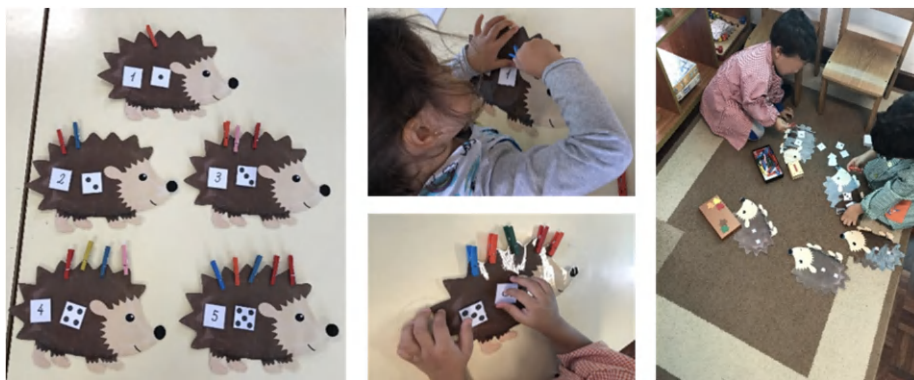


Figura 1: Registo fotográfico do jogo “O Ouriço e os números”.

### Material necessário

Para a implementação deste jogo, foram utilizados cinco cartões em formato de ouriço-cacheiro, cinco cartões de pequenas dimensões, cada um com uma representação pictórica de um número do 1 ao 5, cinco cartões, do mesmo tamanho, com a representação abstrata (numeral escrito) dos números do 1 ao 5 e diversas molas pequenas. No cartão principal e em cada cartão mais

pequeno, relativo à representação pictórica ou abstrata, foram colocados pedaços de velcro, facilitando a realização da atividade. Além disso, todos os cartões foram plastificados para garantir maior durabilidade.

Salientamos que foram utilizados apenas cartões com os números do 1 ao 5, porém, consoante o desenvolvimento e conhecimentos das crianças é possível ir acrescentando outros cartões, compondo a primeira dezena.

## Dinâmica de jogo

Optámos por realizar o jogo com quatro crianças em simultâneo, constituindo duas equipas de dois elementos cada.

A dinâmica desenvolvida favoreceu a cooperação. De facto, ao iniciar o jogo, os dois elementos de cada equipa tinham de se auxiliar mutuamente de modo a completar o ouriço-cacheiro, ganhando a equipa que o conseguisse fazer em primeiro lugar e com todas as representações corretas. Com as crianças de 5 e 6 anos, além da implementação do jogo a pares, ocorreu também a realização individual a pedido delas próprias. Nesta versão, cada um dos quatro jogadores dispunha de um conjunto de cartões para completar individualmente, vencendo o jogador que os completasse corretamente em primeiro lugar.

Em relação ao desenvolvimento do jogo, diferenciamos a sua abordagem, de modo a adequar o nível de dificuldade aos conhecimentos das crianças. Assim, num primeiro nível e para as crianças de 3/4 anos, a estagiária forneceu a cada uma um cartão de jogo de ouriço-cacheiro com a representação pictórica e abstrata de um determinado número (diferente para cada jogador), tendo a criança de o completar com a respetiva representação concreta, isto é, colocando molas em quantidade correspondente. Ao longo das diversas explorações, fomos variando a representação que as crianças tinham de identificar, percorrendo, assim, a identificação dos três tipos de representação do número: concreto (através da colocação das molas), pictórico (apresentando o cartão com os pequenos círculos) e abstrato (colocando o cartão com o respetivo numeral). Importa referir que, nas primeiras explorações, auxiliámos as crianças por forma a que fossem alcançando as aprendizagens pretendidas.

Por sua vez, com algumas crianças de 4 anos e com as crianças de 5 e 6 anos incidimos o desenvolvimento do jogo na descoberta de duas das representações de um determinado número. Como tal, num primeiro nível, a estagiária forneceu a cada criança um cartão de jogo de ouriço-cacheiro com o cartão da representação abstrata de um determinado número, sendo este diferente para cada jogador. Em seguida, as crianças tinham de reconhecer o numeral, identificar a respetiva representação pictórica, pondo o destacável no cartão principal, bem como colocar a quantidade de molas correspondente (concreto).

O jogo foi concebido de modo a explorar diferentes representações. Com isto, conseguimos aplicar seis dinâmicas diferentes, as quais passamos a descrever: i), ii) e iii) apresentar dois elementos (molas e cartão com registo pictórico, molas e cartão com o numeral ou cartão com registo pictórico e numeral) e a criança tem de identificar a representação em falta; iv) apresentar a representação

abstrata e a criança tem de identificar a representação pictórica e colocar as molas (concreto); v) apresentar a representação pictórica e a criança tem de associar o cartão com o numeral e colocar o número de molas correspondente; vi) colocar as molas e a criança tem de associar a representação pictórica e abstrata.

Após a exploração orientada, demos liberdade às crianças de serem elas próprias a escolher um cartão com um determinado numeral para completar o seu cartão de jogo.

## 2.2 Qual é a minha metade?

Este jogo combina representações pictóricas e simbólicas da abordagem CPA, com a dinâmica de jogo da memória, na exploração dos números naturais até 5. A Figura 2 ilustra o jogo desenvolvido, que em seguida se apresenta e analisa.



Figura 2: Registo fotográfico do jogo “Qual é a minha metade?”.

## Material necessário

Para o desenvolvimento deste jogo foram necessários cinco *puzzles*, cada um representativo de um número do 1 ao 5. Cada *puzzle* era composto por duas peças, em que uma apresentava a imagem de uma metade de uma maçã com a representação abstrata de um número (numeral) e a outra peça expunha a outra metade da maçã com uma representação pictórica do mesmo número (com recurso a pequenas sementes).

## Dinâmica de jogo

Este jogo individual apresenta duas dinâmicas. Inicialmente, colocaram-se todas as peças dos *puzzles* aleatoriamente em cima da mesa, com as suas faces viradas para cima, por forma a serem observadas. Em seguida, a criança tinha de selecionar uma peça à sua escolha (podendo ser a da representação pictórica ou simbólica) e completar o *puzzle*, associando-lhe a peça com a metade de maçã

correspondente: se inicialmente tivesse escolhido a representação pictórica, tinha de associar a representação simbólica ou vice-versa.

Numa segunda dinâmica, o jogo foi realizado com uma tipologia semelhante ao jogo da memória. Como tal, todas as peças dos *puzzles* foram novamente colocadas de forma aleatória em cima da mesa, mas com as faces viradas para baixo, sem que as crianças conseguissem observar as imagens. Para a sua realização, a criança escolhia uma das peças, colocando-a à sua frente com a face virada para cima. Em seguida, por forma a completar o *puzzle*, tinha de ir virando as restantes peças até acertar na representação correspondente. Sempre que era virada uma peça que não pertencia ao *puzzle* em questão, ela era novamente colocada com a imagem para baixo. Com este procedimento, a criança ia memorizando a posição de determinadas peças e, assim, conseguia efetuar os emparelhamentos de forma sucessivamente mais rápida.

Para além destas duas dinâmicas individuais foram exploradas outras situações, em momentos de brincadeira livre entre as crianças e entre a estagiária e as crianças, que possibilitaram momentos de interação em grupo, cooperação e competição. Neste contexto, uma terceira dinâmica foi realizada da mesma forma que a primeira, diferenciando-se desta por ter sido desenvolvida a pares. Assim, acrescentou-se o elemento competitivo, em que ganhava a criança que conseguisse completar corretamente um maior número de *puzzles*. De igual forma, desenvolveu-se o jogo com a tipologia de jogo de memória a pares, promovendo-se a competição entre os elementos do mesmo par.

Com o objetivo de estimarmos a cooperação entre as crianças, avançamos para uma terceira fase em que desenvolvemos o jogo em grupos de quatro crianças, compostos por equipas de dois elementos cada. Desta forma, os jogadores de cada equipa tinham de se auxiliar mutuamente na composição dos *puzzles* (nas dinâmicas com as faces viradas para cima e para baixo), com o objetivo de ganhar o jogo, isto é, de completar corretamente o maior número possível de *puzzles*. Foi nosso objetivo promover situações de competição que estimulassem a cooperação entre os elementos de um mesmo par.

### 2.3 Quantos são?

Este jogo foi introduzido numa intervenção dedicada à temática da “Educação Ambiental”. Com o presente jogo, para além da abordagem CPA, tencionámos desenvolver os princípios da contagem, envolvendo os números naturais até 5 [4, 15]: *contagem estável* (saber a sequência das palavras-número – “1,2,3,4,5”), *correspondência um-para-um* (fazer corresponder a cada termo numérico um item para contar, sem contar itens mais de uma vez ou esquecer-se de algum), *abstração* (diversificar os itens a contar – objetos, sons, personagens de uma história, etc.), *irrelevância da ordem* (o resultado de uma contagem não depende de onde se começa nem da organização espacial da contagem) e *cardinal* (o último item a ser contado reflete o número total de itens).

Na Figura 3 consta o registo fotográfico do jogo, que nesta sequência se apresenta e caracteriza.





Figura 3: Registo fotográfico do jogo “Quantos são?”.

### Material necessário

Com vista à implementação deste jogo, foi utilizado um cenário de um oceano em tamanho A2 e 25 cartões com o formato das personagens da história explorada, que se intitulava *Será o Mar o Meu Lugar?*, de Saran Roberts [11].

Importa referir que foram disponibilizadas cinco cópias de cada uma das cinco personagens: 5 gaivotas, 5 tartarugas, 5 águas-vivas, 5 baleias e 5 cópias da personagem Tomé da história. Para além destes elementos, o jogo também contemplava uma tabela plastificada para registo pictórico e simbólico, um cartão destacável com a imagem de cada personagem da história, para colocar no início de cada linha da tabela, cartões com os numerais, do 1 ao 5, e um marcador. O material disponibilizado permitiu, em diferentes explorações, variar as quantidades de cada personagem, bem como a disposição dos cartões no cenário.

### Dinâmica de jogo

Este jogo começou por ser planejado com a intenção de contagem e registo. Contudo, de forma voluntária, as crianças acrescentaram a atribuição de pontos por cada desafio correto e a identificação, no final, de um vencedor. As partidas decorreram em grupos de cinco crianças.

Para iniciar o jogo, as várias personagens eram dispostas no cenário, segundo diferentes arrumações e diversificando as quantidades de cada uma de modo a abranger todos os números do 1 ao 5, como, por exemplo: uma baleia, duas águas-vivas, três tartarugas, quatro cópias da personagem Tomé e cinco gaivotas. Importa salientar que diferenciámos a abordagem ao jogo, tendo em consideração o desenvolvimento das crianças, no que se refere à disposição das

personagens no cenário. Como tal, com as crianças de 3 e 4 anos as personagens ficaram dispostas em grupos do mesmo tipo, enquanto que, para as restantes crianças (que eram a maioria), as personagens foram colocadas no cenário de forma aleatória.

Após a colocação das personagens no cenário, cada criança, à vez, contava o número de exemplares da personagem escolhida (exploração concreta). Em seguida, na linha da tabela correspondente à personagem selecionada, pintava ou fazia um desenho em tantos quadrados quantos a quantidade de exemplares da sua personagem (registo pictórico). Por fim, era selecionado e colado, no final da fila de quadrados, o cartão com o numeral correspondente à quantidade de exemplares da personagem (registo abstrato).

Desta forma, procurámos desenvolver/consolidar quatro dos cinco princípios da contagem: os princípios da contagem estável e da correspondência um-para-um (na contagem dos exemplares da sua personagem, as crianças apontavam para cada um à medida que iam contando em voz alta); o princípio da irrelevância da ordem (as crianças eram estimuladas a contar os exemplares de uma mesma personagem, que se encontravam dispersos pelo cenário, a partir de diferentes posições); e o princípio da cardinalidade (concluída a contagem no cenário e efetuado o registo pictórico na tabela, a criança era questionada sobre quantos exemplares da personagem existiam no cenário; em seguida, referia o número e colava na tabela o cartão com o numeral correspondente, de modo que esta pudesse constatar que o último item contado correspondia ao cardinal desse conjunto). No contexto da dinâmica deste jogo, também é possível explorar o princípio da abstração, por exemplo, solicitando que o participante bata tantas palmas quantas as cópias da sua personagem (outras possibilidades passam por saltar, assobiar, subir ou descer degraus de uma escada, etc.).

Além disso, importa realçar que houve o cuidado de elaborar cinco exemplares de cada uma das cinco personagens. Este cuidado teve o intuito de, em cada repetição do jogo, podermos variar as quantidades de cada personagem, levando a que o jogo não se tornasse repetitivo. Deste modo, as crianças realizaram o jogo através da aplicação de conhecimentos (contagens) e não por saberem, por exemplo, que existiam sempre duas baleias, independentemente da sua posição. Assim, o jogo tornou-se mais dinâmico e estimulador de aprendizagens enriquecedoras. De notar que este cenário de abordagem CPA pode ser adaptado para a exploração dos números até 10, com a mesma dinâmica, se recorrermos a dez cópias de dez personagens diferentes.

## 2.4 Puzzle numérico

Neste exemplo, mobilizámos a abordagem CPA através de um jogo, para a aprendizagem dos números naturais até 10. O registo fotográfico consta na Figura 4, seguindo-se a sua caracterização e análise.

### Material necessário

O jogo era constituído por 10 *puzzles*, cada um referente a um número do 1 ao 10. Cada *puzzle* era composto por quatro peças: a primeira continha a representação



Figura 4: Registo fotográfico do jogo “Puzzle numérico”.

pictórica de um número do 1 ao 10, com imagens reais de um determinado objeto; a segunda peça apresentava a representação do mesmo número com a imagem dos dedos das mãos; a terceira continha o numeral (representação abstrata) e a última era uma peça em branco, que se destinava a um registo pictórico a ser efetuado pelo participante. As peças podiam ser encaixadas por qualquer ordem. Na análise que se segue, utiliza-se a ordem das peças referida acima.

### Dinâmica de jogo

Numa primeira abordagem, o jogo foi explorado em grande grupo no tapete. A estagiária colocou as várias peças dispostas no tapete, escolheu a primeira peça do *puzzle* do número 3 e, em conjunto, as crianças realizaram a contagem dos elementos/itens. De seguida, uma das crianças selecionou a segunda peça do *puzzle* correspondente, fez a contagem dos dedos da mão e reproduziu essa configuração com a sua mão. Posteriormente, outra criança identificou a terceira peça (numeral) e uma quarta utilizou a peça em branco. A última peça tinha o intuito de as crianças efetuarem, autonomamente, uma representação pictórica do número, pelo que a criança em questão desenhou três pontos. Repetiu-se o mesmo procedimento para os *puzzles* dos números 5 e 7.

Após esta exploração, o jogo foi realizado a pares. A estagiária começou por distribuir aleatoriamente as peças do jogo numa mesa e por fornecer a primeira peça a cada um dos jogadores, sem que os mesmos a observassem. De seguida, foi dado um sinal para iniciar o jogo, a partir do qual cada criança teve de completar o seu *puzzle* com as restantes peças correspondentes: colocar a peça com a representação envolvendo a imagem dos dedos das mãos, a peça com o numeral e escrever/desenhar na peça em branco, de modo a efetuar um registo pictórico partindo da escolha livre do símbolo a usar. Assim, ganhou o jogo a criança que primeiro conseguiu completar corretamente o seu *puzzle*.

É importante referir que a peça em branco não foi contabilizada para ganhar o jogo, uma vez que, por exemplo, para os *puzzles* dos números 2 e 7, a criança que tivesse de fazer a representação pictórica do número 2 estaria em vantagem em relação à que fizesse a do número 7, por demorar menos tempo a desenhar. Assim, contabilizámos apenas a construção do *puzzle* com as três peças iniciais para determinar quem ganhava o jogo, pelo facto de estas peças exigirem apenas a sua seleção, colocando, assim, ambos os jogadores no mesmo nível. Além disso, queríamos que as crianças dispusessem livremente de tempo para escolherem o símbolo a usar para efetuarem o registo pictórico, comparando posteriormente os símbolos empregues nas representações dos diferentes números.

O jogo foi realizado de três formas diferentes, dada a diferenciação pedagógica implementada no que diz respeito ao conhecimento dos números dos *puzzles*. Neste sentido, com as crianças mais pequenas e com as que apresentavam maiores dúvidas, realizámos os *puzzles* apenas dos números até 5, enquanto que com as restantes crianças recorremos aos números até ao 10. De facto, existia um grupo de crianças que necessitava de consolidar o intervalo numérico de 1 a 5, enquanto as restantes já tinham os primeiros cinco números naturais bem consolidados e apresentavam alguns conhecimentos relativos aos restantes números. Importa referir que a abordagem dos *puzzles* dos números até ao 10 foi faseada, isto é, em primeiro lugar dinamizámos os *puzzles* do 6 ao 10 e posteriormente do 1 ao 10, por sugestão das próprias crianças.

## 2.5 Lança e avança

Com este jogo tencionámos consolidar os números naturais até 5, articulando os princípios da contagem [4, 15] com a subitização, ou seja, com o reconhecimento de pequenas quantidades sem contagem [9, 15]. A Figura 5 expõe o jogo referido, sendo acompanhada pela respetiva caracterização.

### Material necessário

Para a dinamização deste jogo foram necessários dois arcos, duas bolas e seis pinos. Para além disso, utilizaram-se dois dados em forma de cubo de grandes dimensões, construídos a partir de caixas de café: um primeiro dado (o *dado numérico*) com cinco faces com os numerais do 1 ao 5 (representação abstrata) e com uma face com um símbolo que solicitava novo lançamento, e um segundo dado (o *dado dos deslocamentos*) com imagens reais apelando a diversos tipos de deslocamentos (saltar a pés juntos, saltar num só pé, saltos em tesoura, saltos com agachamento, etc.).

No chão existiam, ainda, 15 casas de jogo (cartolinas) dispostas em três filas, cada uma com 5 casas. Em cada fila, as casas de jogo apresentavam o registo pictórico de um número, do 1 ao 5, sendo que na primeira fila a disposição das pintas estava de acordo com a arrumação habitual presente nos dados tradicionais e nas peças de dominó, e as restantes filas contemplavam diversas arrumações das pintas que compunham os registos pictóricos. No final do percurso do jogo, encontrava-se uma cartolina com a palavra “meta” e estavam disponíveis diversos cartões com questões sobre a temática em exploração, relativa ao tema “As Profissões”.



Figura 5: Registo fotográfico do jogo “Lança e avança”.

### Dinâmica de jogo

O jogo foi implementado numa sessão de Educação Física, pelo que o grupo de crianças foi dividido em duas equipas, jogando duas crianças de cada vez, uma de cada equipa. Com a dinâmica mobilizada, o jogo permitiu integrar diversos domínios de conteúdo, distribuídos por três etapas. Neste contexto, e no domínio da Educação Física, para iniciar o jogo, cada uma das duas crianças tinha de se colocar dentro de um arco e lançar uma bola em direção a três pinos de jogo, ganhando a que os derrubasse em primeiro lugar ou em maior quantidade. Esta etapa determinava a primeira criança a jogar na etapa seguinte.

A segunda etapa versou os domínios da Matemática e da Educação Física. Como tal, as crianças, à vez, tinham de lançar o dado numérico, reconhecer o numeral e identificar, na primeira fila de casas de jogo, a casa cuja representação pictórica correspondia ao numeral da face superior do dado numérico (podendo contar as pintas das casas dessa fila, sempre que necessário, ou seja, sempre que os participantes não conseguissem identificar as quantidades representadas em cada casa, sem contagem). Após essa identificação, a criança deslocava-se para a casa de jogo correspondente, lançava o dado dos deslocamentos e realizava o movimento determinado pela face superior desse dado tantas vezes quantas o número da sua casa. A título de exemplo, uma criança que estivesse na casa do número 3 e obtivesse o movimento de saltos a pés juntos no lançamento do dado dos deslocamentos, teria então de realizar três saltos a pés juntos. Esta dinâmica foi realizada para cada fila. Se um jogador não acertasse na casa correspondente ao número obtido no lançamento do dado numérico, este voltava para a posição onde se encontrava antes dessa jogada.

Nesta etapa do jogo, procurámos desenvolver a abordagem CPA (invertendo a ordem mais tradicional de exploração), com aplicação dos cinco princípios da contagem. Partia-se do abstrato, com o reconhecimento do numeral obtido no lançamento do primeiro dado (o dado numérico). Seguia-se o reconhecimento da representação pictórica desse número, na fila correspondente à fase do jogo, aplicando na contagem das pintas das casas dessa fila, sempre que necessário, os princípios da contagem estável (contar em voz alta usando corretamente a sequência das palavras-número), da correspondência um-para-um (contar apontando de modo a não esquecer ou repetir elementos), da irrelevância da ordem (verificar que o resultado de uma contagem não depende de onde se começa nem da organização espacial usada na contagem) e do cardinal (verificar que o último elemento a ser contado reflete o número total de elementos). Por fim, estimulava-se a fase concreta através da realização de movimentos em número igual ao do valor do dado numérico, desenvolvendo-se, com isto, os princípios da abstração (“tudo pode ser contado”, incluindo saltos) e da contagem estável (aplicar corretamente a sequência das palavras-número). Além disso, apelámos à subitização, mediante a apresentação de diversas arrumações das pintas nas casas de jogo, estimulando as representações múltiplas dos registos pictóricos de um mesmo número e o reconhecimento de pequenas quantidades sem contagem.

Na última etapa, os participantes tinham de responder a uma questão sobre a temática em exploração, “As Profissões”. No final de cada ronda, o jogador que chegasse em primeiro lugar e respondesse corretamente à questão apresentada ganhava um ponto. No término das rondas, a equipa com mais pontos era declarada vencedora.

### 3 Potencialidades pedagógicas dos jogos implementados

Todas as crianças participaram de forma ativa nas dinâmicas propostas, tendo demonstrando muito empenho e alguma capacidade de concentração, o que, por sua vez, se traduziu na compreensão dos conteúdos e no desenvolvimento das aprendizagens pretendidas. A abordagem CPA [1] foi constante e central nos jogos desenvolvidos. Esta abordagem revela-se especialmente rica para a aprendizagem das crianças em idade Pré-Escolar, uma vez que através dela oferecem-se oportunidades “*to interact with concrete manipulatives or concrete experiences to construct meanings and connect this learning experience with the pictorial and abstract representations of the mathematics concepts*” ([17], p. 35).

Nos jogos introduzidos, desenvolvemos diferentes dinâmicas que permitiram explorar o potencial da abordagem CPA. Neste sentido, os jogos “O Ouriço e os números”, “Quantos são?” e “Lança e avança” possibilitaram explorar os três estádios defendidos por Bruner [1]. Por sua vez, os jogos “Qual é a minha metade?” e “Puzzle numérico” centraram-se essencialmente em registos pictóricos e simbólicos, embora as peças do jogo “Puzzle numérico” com a representação dos números através dos dedos das mãos tenham apelado a que

as crianças usassem os seus próprios dedos para verificar essa representação.

Entendemos que a multiplicidade de dinâmicas desenvolvidas revelou-se eficaz para a aprendizagem das crianças. Através delas, promovemos a exploração de diferentes registos, não só em termos da caminhada progressiva rumo à abstração, como também reforçando as representações múltiplas das diferentes fases, incluindo a sua exploração em sentido inverso (dos registos simbólicos à concretização), como aconteceu no jogo “Lança e avança”, permitindo estimular o pensamento e a compreensão do sentido de número e, assim, aprendizagens mais enriquecedoras e significativas.

No jogo “O Ouriço e os números”, observámos uma situação interessante e merecedora de reflexão. Em momentos de escolha livre do número a explorar, constatámos que algumas crianças não escolhiam o número 5, preferindo realizar o jogo apenas com os números 1, 2 ou 3. Ao questionarmos sobre o porquê de não escolherem o número 5, obtivemos a seguinte resposta: “Eu perdia, por causa que eu demorava mais tempo que o [criança E]” (criança L). Com isto, concluímos que estas crianças já tinham consolidados os conhecimentos a este nível, evidenciando-se o sentido de número e a compreensão da comparação de quantidades, ou seja, que o número 5 é maior que o número 1, por exemplo. Com este conhecimento, as crianças sabiam que ao escolher o número 5 iriam perder o jogo porque tinham de colocar mais molas, levando mais tempo que o adversário.

Destacamos o jogo “Qual é a minha metade?” com a variante de jogo da memória, pelo facto de ter convocado a memória visual das crianças. Durante a sua realização, apercebemo-nos de que a maioria das crianças apresentava um bom desenvolvimento da memória visual, uma vez que numa jogada em que era necessário descobrir uma carta que já tinha sido visualizada, elas conseguiam fazer o par logo na primeira tentativa. Quando jogado em equipas, verificou-se um forte sentido de cooperação, dado que os jogadores se auxiliavam uns aos outros na descoberta dos pares, combinando estratégias para tal, como, por exemplo, um elemento da equipa memorizava as posições dos cartões com as representações pictóricas, enquanto o seu colega memorizava as dos cartões com representações simbólicas.

Em relação ao jogo “Puzzle numérico”, disponibilizaram-se peças com diferentes representações de cada número, de modo a potenciar o desenvolvimento do sentido de número através de representações múltiplas. Com a introdução da peça em branco, pretendíamos que fossem as crianças a criar a sua própria representação pictórica, apelando, assim, a um maior enriquecimento dos registos partindo das suas vivências.

Neste ponto, constatámos que as crianças, para além de fazerem a representação utilizando pontos e outras formas, também manifestaram interesse em escrever o numeral, apelando à representação simbólica. Considerámos uma situação pertinente que releva o interesse das crianças pela escrita dos numerais. Neste sentido, verificámos que algumas crianças demonstraram maior facilidade em escrever os numerais do 1 ao 5 após exploração visual dos respetivos símbolos, de modo a recordar o grafismo associado a cada numeral.

É ainda de referir que tivemos como foco o desenvolvimento dos cinco princípios da contagem [4, 15]. Nesta ótica, promovemos a contagem estável, incentivando o registo oral da sequência correta das palavras-número, e a correspondência um-para-um, em que as crianças associavam cada palavra-número a um objeto do conjunto, apontando para esse objeto, de modo que não fossem contados objetos mais de uma vez ou que algum objeto ficasse por contar. Outro princípio explorado foi o da cardinalidade, segundo o qual a última palavra-número da sequência determina o cardinal do conjunto de objetos ou seres que está a ser contado. De modo a desenvolver este princípio, procurámos que as crianças apresentassem um cartão com o numeral relativo ao número de objetos/seres após cada contagem. Em jogos como “Quantos são?” e “Lança e avança” apelámos, também, ao princípio da irrelevância da ordem, com contagens efetuadas a partir de diferentes posições, de modo que as crianças percebessem que o número de objetos ou seres de um conjunto é sempre o mesmo, não dependendo das posições onde começa e termina a contagem nem da organização espacial da própria contagem. No jogo “Lança e avança”, abordámos também o princípio da abstração, promovendo uma diversidade de contagens, em particular de movimentos, numa lógica em que “tudo pode ser contado”. Vimos também que o mesmo princípio pode ser explorado no jogo “Quantos são?”.

Neste contexto, constatámos que a maioria das crianças foi desenvolvendo os diferentes princípios da contagem e ultrapassando algumas dificuldades que se manifestaram no decorrer das explorações efetuadas. Em relação ao princípio da contagem estável, importa referir que uma das crianças de 3 anos sabia inicialmente, apenas, a sequência das palavras-número até ao número três, trocando em seguida o quatro com o cinco. No que concerne ao princípio da cardinalidade, a mesma criança de 3 anos e duas de 4 anos inicialmente não reconheciam que o último número a ser referido na contagem representava o total de objetos do conjunto. Porém, no decorrer das sucessivas realizações de jogos e do acompanhamento pela estagiária, estas crianças foram colmatando as lacunas verificadas.

Um aspeto merecedor de reflexão diz respeito à disposição dos objetos/itens envolvidos na contagem. Nos jogos “O ouriço e os números”, “Qual é a minha metade?”, “Lança e avança” e “Puzzle numérico” (com números até 5), as crianças não demonstraram dificuldades significativas nas contagens, ao contrário do observado nos jogos “Quantos são?” (sobretudo quando os cartões de uma mesma personagem se encontravam mais dispersos no cenário) e “Puzzle numérico” (com números do 6 ao 10). Nestes últimos dois jogos, algumas crianças tendiam a repetir a contagem de elementos que já tinham contado ou a perder-se na contagem.

Analisando as dinâmicas dos diferentes jogos mencionados, constatámos que as dificuldades surgiram sobretudo quando os elementos mobilizados na contagem se encontravam dispersos e desorganizados. Desta forma, verificámos que as dificuldades observadas estavam diretamente relacionadas com as arrumações dos objetos e, no caso do jogo “Puzzle numérico” (com números do 6 ao 10), também com a maior quantidade de elementos que tinham de ser mobilizados na contagem.



Sempre que surgiam dificuldades nas contagens, a estagiária pedia à criança que voltasse a contar ou, por iniciativa própria, ela voltava a fazê-lo, tendo mais cuidado de modo a não repetir o mesmo elemento na contagem e a não se esquecer de contar um determinado elemento desse conjunto. Com as repetições das contagens, verificou-se que os educandos começavam a utilizar estratégias para não se perderem nessas contagens. Por exemplo, várias crianças contavam da esquerda para a direita ou vice-versa, no sentido dos ponteiros do relógio ou, ainda, assinalando ou colocando de lado os objetos já contados, por forma a não serem contados novamente. Assim, registou-se um progresso significativo das crianças, no decorrer do estágio, na aplicação dos princípios da correspondência um-para-um e da irrelevância da ordem, tendo a maioria alcançado essas competências na íntegra, mesmo em situações de maior grau de dificuldade.

Esta análise remete-nos para a importância de um investimento na subitização na Educação Pré-Escolar, com vista a obtermos por parte das crianças “rápidos, precisos e confiantes julgamentos relativos ao número de objetos de uma coleção, sem os contar” ([15], p. 27), pelo que entendemos pertinente uma reflexão mais detalhada sobre o assunto. Neste contexto, destacamos o jogo “Lança e avança”, pelo facto de este promover explicitamente a subitização. De facto, o jogo apresentava três tipos diferentes de arrumações para os diversos números, de modo a apelar às representações múltiplas, com o intuito de levar as crianças a reconhecerem pequenas quantidades sem necessidade de contagem.

Na primeira ronda do jogo, observámos que existiu algum cuidado por parte das crianças que, com o passar do tempo, nas rondas seguintes, foi diminuindo no sentido em que muitas começaram a ter maior destreza no reconhecimento das arrumações. Importa, portanto, referir que nem todas as crianças dominavam o reconhecimento de pequenas quantidades sem contagem, evidenciando-se algumas dificuldades no grupo das crianças mais jovens. Mesmo assim, estas eram capazes de identificar as diferentes arrumações dos números 1, 2 e 3, o que vai ao encontro da ideia defendida por Laurence Rousselle e Maria-Pascale Noel [12], de que a competência de reconhecer pequenas quantidades sem contagem, especificamente para os números 1, 2 e 3, é “muito precoce e anterior à própria contagem” ([15], p. 27).

Ao longo das intervenções desenvolvidas, verificámos que as diversas situações de jogo permitiram que as crianças fossem de forma progressiva praticando e consolidando os conteúdos explorados, com clara evolução nas contagens, por intermédio da aplicação dos cinco princípios da contagem, e na ampliação do intervalo numérico, de 1 a 10, despertando de forma consistente para o sentido de número.

Neste enquadramento, todos os jogos mencionados demonstraram ser eficazes na promoção da motivação das crianças e na sua participação ativa. Além disso, estimularam o desenvolvimento do sentido de número, numa caminhada progressiva, pautada pela exploração de representações múltiplas [2] e pela mobilização da abordagem CPA [1] e de diferentes arrumações de estímulo à subitização, promovendo-se uma aprendizagem com compreensão [18]. Por tudo isto, concluímos que as dinâmicas de jogo introduzidas foram importantes instrumentos potenciadores de uma aprendizagem ativa e significativa.

## Agradecimentos

O trabalho exposto neste artigo baseia-se numa parte do relatório de estágio “Jogar e compreender: o contributo dos jogos pedagógicos inspirados no Método de Singapura para o ensino e a aprendizagem da Matemática na Educação Pré-Escolar e 1.º Ciclo do Ensino Básico”, desenvolvido no contexto do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico da Universidade dos Açores. Agradece-se, por isso, aos intervenientes no estágio pedagógico que decorreu na Educação Pré-Escolar, em particular às crianças e à educadora cooperante. Agradece-se, também, à Rute Pavão, pela elaboração do jogo “Qual é a minha metade?”.

## Referências

- [1] Bruner, J. S. *Para uma Teoria da Educação* (Trad. M. Vaz), Relógio D'Água Editores, 1966.
- [2] Dienes, Z. *Aprendizado Moderno de Matemática* (Trad. J. E. Fortes), Zahar Editores, 1970.
- [3] Edge, D. “Teaching and Learning”, in L. P. Yee, L. N. Hoe, *Teaching Primary School Mathematics: A Resource Book*, 2nd Edition, Singapore: McGraw-Hill, 35-53, 2009.
- [4] Gelman, R., Gallistel, C. R. *The Child's Understanding of Number*, Harvard University Press, 1978.
- [5] Grupo de Trabalho de Matemática. *Recomendações para a melhoria das aprendizagens dos alunos em Matemática*, Ministério da Educação, 2019. Obtido em outubro de 2022 de [https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/recomendacoes\\_para\\_a\\_melhoria\\_das\\_aprendizagens\\_dos\\_alunos\\_em\\_matematica.pdf](https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/recomendacoes_para_a_melhoria_das_aprendizagens_dos_alunos_em_matematica.pdf).
- [6] Hiratsuka, P. I. “A mudança da prática do professor e a construção do conhecimento matemático”, *Cadernos dos núcleos de ensino da UNESP* 1, 182-189, 2006.
- [7] Hoong, L. Y., Kin, H. W., Pien, C. L. “Concrete-Pictorial-Abstract: Surveying its Origins and Charting its Future”, *The Mathematics Educator* 16 (1), 1-18, 2015.
- [8] Lopes, A. V., Bernardes, A., Loureiro, C., Varandas, J., Oliveira, M. J., Delgado, M. J., Bastos, M., Graça, T. *Actividades matemáticas na sala de aula*, Texto Editora, 1990.
- [9] Marcelino, L. “Aprendizagem da Matemática: despiste e intervenção preventiva em crianças do 1.º ano de escolaridade”, *Jornal das Primeiras Matemáticas*, 17, 51-63, 2021.
- [10] Ministry of Education of Singapore. *Mathematics Syllabus: Primary One to Six*, Ministry of Education of Singapore, 2013. Obtido em outubro de 2022 de <https://www.moe.gov.sg/primary/curriculum/syllabus>

- [11] Roberts, S. *Será o Mar o Meu Lugar?* (Ilust. H. Peck)., Booksmile, 2020.
- [12] Rouselle, L., Noël, M. P., “The development of automatic numerosity processes in preschoolers: Evidence for numerosity-perceptual interference”, *Developmental Psychology* 44 (2), 544-560, 2008.
- [13] Santos, F. L. *A Matemática e o Jogo – Influência no rendimento escolar*, Dissertação de mestrado, Universidade Nova de Lisboa, 2008.
- [14] Santos, C. P., Teixeira, R. C. “Propriedades e Critérios no Pré-Escolar”, *Jornal das Primeiras Matemáticas* 3, 3-16, 2014.
- [15] Santos, C. P., Teixeira, R. C. “Matemática na Educação Pré-Escolar: A Primeira Dezena”, *Jornal das Primeiras Matemáticas* 3, 17-46, 2014.
- [16] Santos, C. P., Teixeira, R. C. “Kindergarten Activities for Early Mathematics”, In *Proceedings of Recreational Mathematics Colloquium IV* (pp. 49-77), Associação Ludus, 2016.
- [17] Seto, C., Yuan, G. Y., Wan, T., Hui, C. S. “Concrete-Pictorial-Abstract Approach: Fostering Understanding in Mathematics”, In N. H. Lee, C. Seto, R. A. Rahim, L. S. Tan (Ed.), *Mathematics Teaching in Singapore* (pp. 35-51), World Scientific, 2020.
- [18] Skemp, R. *Mathematics in the Primary School*, Routledge, 1989.
- [19] TIMSS & PIRLS International Study Center. *TIMSS 2003 International Mathematics Report*, 2003. Obtido em outubro de 2022 de [http://timss.bc.edu/PDF/t03\\_download/T03INTLMATRPT.pdf](http://timss.bc.edu/PDF/t03_download/T03INTLMATRPT.pdf).
- [20] TIMSS & PIRLS International Study Center. *TIMSS 2007 International Mathematics Report*, 2007. Obtido em outubro de 2022 de [http://timss.bc.edu/TIMSS2007/PDF/TIMSS2007\\_InternationalMathematicsReport.pdf](http://timss.bc.edu/TIMSS2007/PDF/TIMSS2007_InternationalMathematicsReport.pdf).
- [21] TIMSS & PIRLS International Study Center. *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*, 2011. Obtido em outubro de 2022 de [http://timss.bc.edu/timss2011/downloads/T11\\_IR\\_Mathematics\\_FullBook.pdf](http://timss.bc.edu/timss2011/downloads/T11_IR_Mathematics_FullBook.pdf).
- [22] TIMSS & PIRLS International Study Center. *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*, 2015. Obtido em outubro de 2022 de <http://timss2015.org/timss-2015/mathematics/student-achievement/>.
- [23] TIMSS & PIRLS International Study Center. *TIMSS 2019 International Results in Mathematics*, 2019. Obtido em outubro de 2022 de <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/>.
- [24] Wassermann, S. *Brincadeiras sérias na Escola Primária*, Instituto Piaget, 1990.
- [25] Yee, L. P., Hoe, L. N. (Eds.) *Teaching Primary School Mathematics: A Resource Book*, 2nd Edition, McGraw-Hill, 2009.