

O SENTIDO ESPACIAL NA CRECHE: A TORRE DOS CUBOS

Hélia Pinto, Isabel Simões Dias e Nicole Duarte

Este estudo visa perceber como se desenvolveu o sentido espacial num momento de brincadeira livre na creche entre 11 crianças (12/24 meses) e um adulto, no episódio denominado torre dos cubos. Adotando o paradigma interpretativo, recorreu-se à observação participante para aceder aos dados. Os resultados revelam comportamentos das crianças e do adulto (e.g., as crianças aproximam-se e afastam-se do local da construção; o adulto modela comportamentos) que nos levam a inferir que a criança desenvolve o sentido espacial de forma intuitiva e espontânea, na interação com objetos, com pares e com adulto(s) responsivo(s).

Palavras-chave: Adulto; Criança; Creche; Sentido espacial; Torre de cubos

The spatial sense at the nursery: the tower of the cubes

This study aims to understand how the spatial sense was developed in a moment of free play in the nursery between 11 children (12/24 months) and an adult, in the episode called tower of cubes. Adopting the interpretive paradigm, participant observation was used to access the data. The results reveal behaviors of children and adults (e.g., children approach and move away from the construction site; the adult models behaviors) that lead us to infer that the child develops the spatial sense intuitively and spontaneously, in the interaction with objects, with peers and with responsive adult(s).

Keywords: Adult; Child; Nursery; Spatial sense; Tower of cubes

El sentido espacial en la educación infantil: la torre de los cubos

Este estudio tiene como objetivo comprender cómo se desarrolló el sentido espacial en un momento de juego libre entre 11 niños (12/24 meses) y un adulto, en el episodio denominado torre de cubos. Adoptando el paradigma interpretativo, se utilizó la observación participante para acceder a los datos. Los resultados revelan comportamientos de niños y

adultos (p. ej., los niños se acercan y se alejan del sitio de construcción; el adulto modela comportamientos) que nos llevan a inferir que el niño desarrolla el sentido espacial de manera intuitiva y espontánea, en la interacción con objetos, con pares y con adultos receptivos.

Términos clave: Adulto; Educación infantil; Niño; Sentido espacial; Torre de cubos

As crianças, quando ingressam na creche¹, já possuem conhecimentos sobre o mundo que as rodeia, uma vez que já se depararam com experiências e situações que resultaram em tais conhecimentos e aprendizagens (Hernández et al., 2015). Concordar que as ideias matemáticas (sentido de número, geometria, resolução de problemas, por exemplo) começam a ser desenvolvidas desde cedo na vida das crianças é determinante nos processos de tomada de decisão, na seleção de tarefas, nos jogos e problemas do quotidiano que os educadores de infância proporcionam às crianças. São estas opções pedagógicas que contribuem para que as crianças mobilizem o seu pensamento lógico, atividade fundamental para a compreensão da Matemática.

Por conseguinte, é importante que a Matemática emergja de atividades práticas que sejam relevantes e interessantes para as crianças (brincadeiras livres e/ou orientadas). Os bebés e crianças, ao estabelecerem contacto físico com o ambiente (particularmente através de objetos que são inseridos no seu meio) e através de interações com pares e adultos em diversos contextos, estão a desenvolver a sua compreensão do mundo. Assim, quando as crianças iniciam a creche, não devem ser consideradas “tábuas rasas”, pois trazem consigo ideias matemáticas sustentadas nas suas experiências anteriores, em contexto familiar, com adultos que lhes são próximos e através de interações com objetos do seu quotidiano (Copley, 2004). Neste sentido, nos primeiros 3 anos de vida da criança, é importante valorizar (e estimular) os sentidos e o(s) espaço(s)/objeto(s) — desejar-se que o espaço seja apelativo e interessante para incentivar a curiosidade e o movimento para alcançar aquilo que despertou interesse à criança. Ao valorizar estas dimensões, está-se a assumir a Matemática como uma forma de perceber o mundo em que vivemos, através da organização de experiências pessoais, de raciocínios e de resolução de problemas.

Clements e Sarama (2007, 2021) defendem que a criança pequena tem capacidade para se localizar no espaço (a ela própria e aos objetos) recorrendo, para isso, a pistas geométricas e a pontos de referência. Este sentido espacial constitui-se como uma base para a aprendizagem da geometria e das noções

¹ A creche é uma resposta social portuguesa para crianças entre os 4 meses e os 3 anos que se assume como um contexto educativo criador de oportunidades de desenvolvimento e aprendizagem para bebés e crianças (Dias, 2014; Dias e Kowalski, 2018; Ferreira et al., 2021).

espaciais (Parviainen, 2019; Gordo, 1994) e como uma oportunidade para ir aprendendo a descrever o mundo circundante (Franzén, 2014).

Decorrente do exposto, com este trabalho, que emana de um estudo mais alargado realizado no âmbito da Prática Pedagógica em Educação de Infância - Creche (Mestrado em Educação Pré-Escolar), procurou perceber-se como se desenvolve o sentido espacial de crianças durante a construção de uma torre de cubos. Deste objetivo decorreram as seguintes questões de investigação:

1. quais comportamentos apresentam as crianças na construção da torre dos cubos?
2. quais interações adulto-criança(s) surgem quando as crianças estão a construir a torre dos cubos?

Para responder a estas questões e alcançar o objetivo do estudo, foram observadas 11 crianças com idades entre os 16 e os 23 meses de idade, em contexto de creche, num momento de brincadeira livre com cubos de cartão (na presença de pares e adulto) ao qual denominámos “episódio da torre dos cubos”. Deste episódio, destacam-se as evidências das 4 crianças que estavam diretamente envolvidas na construção da torre dos cubos.

Neste artigo, após a apresentação do enquadramento teórico do estudo e metodologia adotada, apresentam-se e discutem-se os resultados e, por último, surgem as conclusões do estudo.

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

O sentido espacial na creche

Com o nascimento, a criança torna-se membro da comunidade na qual vive (Pound, 1999). Esta sua condição de cidadã do mundo, leva-a a explorar e a querer (re)conhecer o ambiente que a rodeia, permitindo-lhe, de forma natural e espontânea, desenvolver ideias matemáticas. Conforme MacDonald (2019), as crianças começam a desenvolver competências matemáticas em idades muito precoces, defendendo que os bebés são capazes de detetar correspondências numéricas e propriedades de objetos e eventos. Zimmermann et al. (2019) divulgam a existência de *mental rotation* (capacidade de mentalmente manipular objetos para imaginá-los em diferentes posições) desde os primeiros meses de vida e revelam que os meninos, aos 5 meses, são melhores do que as meninas no reconhecimento de um objeto apresentado como uma imagem espelhada.

O sentido espacial é difícil de definir uma vez que inclui uma componente que é intuitiva e que se desenvolve desde o nascimento. A esta dificuldade adita-se a falta de consenso ao nível da terminologia, de acordo com Freudenthal (1973), Reikeras et al. (2012), Parviainen (2019) ou Reikeras (2020).

Associado ao sentido espacial surge o conceito de geometria que, segundo Freudenthal (1973), é um “espaço no qual a criança vive, respira e se movimenta. O espaço que a criança deve aprender a conhecer, explorar, dominar, com vista a

viver, respirar e movimentar-se melhor” (p. 403). Assumindo a geometria como o agarrar do espaço, podemos afirmar que as crianças adquirem e desenvolvem noções acerca do espaço quando se movimentam no seu ambiente natural e interagem com os objetos. Sabendo que as crianças entre os 13 e os 45 meses interagem com conceitos associados às dimensões ou proporções, localização, extensão, sucessão e numeracia e que usam uma série de estratégias para expressar a sua compreensão (MacDonald, 2019), é importante valorizar a experiência e a experimentação em atividades concretas para entender que é aí que o sentido espacial se vai desenvolvendo.

De acordo com Breda et al. (2011), o sentido espacial é um “sentir intuitivo para forma e espaço, [e] inclui a capacidade de reconhecer, visualizar, representar e transformar formas geométricas, mas também inclui modos menos formais de olhar para o espaço bi e tridimensional” (p. 14). A geometria, presente na vida da criança desde o seu nascimento, contribui para o conhecimento das formas que o mundo real apresenta e para o desenvolvimento do sentido espacial.

Nes e De Lange (2007) associam o sentido espacial: (a) à visualização espacial; (b) à compreensão de formas e figuras geométricas, às suas propriedades e relações; e (c) à orientação espacial. Ter sentido espacial é, assim, perceber o espaço que nos rodeia com base em relações espaciais e raciocinar geometricamente a partir de sistemas conceptuais formais. Neste sentido, é fundamental perceber o espaço que nos rodeia, mesmo quando não o conseguimos ver completamente. Reikeras et al. (2012) e Reikeras et al. (2017) defendem que, nos primeiros anos, a geometria integra forma e espaço (apontar para diferentes partes do corpo, distinguir diferentes formas, fazer quebra cabeças com 3-4 peças, deslocar-se a pedido para uma determinada parte do espaço, desenhar o corpo humano com olhos dentro da cara e pernas, copiar figuras simples no papel ou na areia) e padrão e ordem (colocar uma imagem numa imagem idêntica, interessar-se por ritmos e movimentos, conhecer as rotinas diárias, ordenar objetos de acordo com o seu tamanho, realizar padrões próprios enquanto salta ou desenha, classificar objetos de acordo com uma categoria).

Battista (2007) refere que a maioria dos pensamentos geométricos é um raciocínio espacial, ou seja, a capacidade de “ver”, de inspecionar e de refletir sobre objetos espaciais, compreendendo que posição ocupam no espaço e quais as interações que daí advêm (tanto entre objetos, como entre pessoas e objetos). Assim, este tipo de raciocínio implica criar, observar e transformar imagens (respondendo a questões relacionadas com essas mesmas imagens e mantendo-as operacionais para outras operações mentais).

Parviainen (2019) defende que o sentido espacial é uma base essencial para a aprendizagem geométrica e espacial e que os bebés e as crianças até aos 3 anos têm capacidade para se localizar a si mesmas e para localizarem objetos no espaço, usando pontos de referência ou pistas geométricas. Breda et al. (2011) mencionam que o sentido espacial se revela fundamental no desenvolvimento de outras ideias

matemáticas, tais como a elaboração e utilização de representações de forma a registrar pareceres matemáticos.

Para uma efetiva comunicação matemática, Frosting et al. (1994), como citado em Alves e Gomes (2012) e Del Grande (1987) fazem referência a cinco capacidades de percepção visual essenciais no desenvolvimento do sentido espacial: i) a coordenação visual motora (coordenar a visão com os movimentos do corpo para, por exemplo, construir uma torre); ii) a percepção figura fundo (identificar uma figura num pano de fundo, individualizando-a); iii) a constância perceptual (reconhecer um objeto fora do seu contexto original ou segundo um ponto de vista diferente); iv) a percepção da posição no espaço (relacionar a posição dos objetos consigo própria); e v) a percepção de relações espaciais (ver dois ou mais objetos consigo própria ou com cada um deles). Bishop (1980) apresenta a capacidade de interpretar informação figurativa (relaciona-se com a forma do material) e a capacidade de processamento visual (relaciona-se com o processo de transformação do material que funciona como estímulo).

Em síntese, das ideias de Freundenthal (1973) e Nes e De Lange (2007) pode-se inferir a importância de conhecer e perceber o espaço para um movimento ajustado ao contexto. Breda et al. (2011) e Nes e De Lange (2007) abordam a importância da visualização espacial e Battista (2007) e Breda et al. (2011) aportam a ideia de transformação. Reikeras et al. (2012, 2017) e Breda et al. (2011) referem-se à forma e ao espaço e Frosting et al. (1994, citado em Alves & Gomes, 2012), Del Grande (1987), Bishop (1980) apresentam capacidades espaciais.

Valorizando o sentido espacial como vetor de aprendizagem, no trabalho com crianças nos primeiros anos, é importante valorizar, por exemplo, a percepção da posição no espaço (capacidade de relacionar no espaço um objeto com o observador) e a percepção de relações espaciais (capacidade de o observador perceber a posição de dois ou mais objetos em relação consigo e em relação uns com os outros). Conforme Reikeras et al. (2012), o desenvolvimento da competência espacial começa nos primeiros meses de vida e muitas das experiências perceptivas (por exemplo, experiências visuais) e das características do desenvolvimento motor da criança contribuem para o referido desenvolvimento.

Ideias matemáticas: categorias e ações das crianças

Hernández (2011), tendo por base a teoria defendida por Geist (2009), organiza categorias e subcategorias matemáticas consideradas adequadas para o primeiro ciclo da educação de infância: i) número; ii) geometria; iii) medição; e iv) padrões e razão. A categoria geometria subdivide-se, de acordo com o autor, em duas subcategorias: i) encaixar, relacionar e combinar – que assenta na competência da criança para emparelhar objetos que apresentem as mesmas características físicas (como é exemplo a cor ou a forma); e ii) empilhar – onde está implícita a competência da criança para empilhar objetos de diferentes tamanhos.

Hohmann e Weikart (2003) reforçam a importância de as crianças conhecerem o espaço através das suas experiências e ações – no seu quotidiano, as crianças

desenvolvem a sua compreensão de noções espaciais (por exemplo, vão compreendendo a posição de algo relativamente a si, a direção ou a distância). Neste sentido, quanto mais as crianças explorarem e brincarem durante o seu dia-a-dia, mais possibilidades têm de expandir a sua noção de espaço.

Post e Hohmann (2011) defendem que, ao ganhar mobilidade, a criança percorre o espaço que tem à sua disposição, deslocando-se de um ponto para o outro sozinha. Segundo as autoras, as crianças “expandem o seu sentido de espaço [...]. Experimentam aproximar-se (anichar-se nos braços da ama), separar-se (gatinhar de uma ponta à outra da sala até às escadas que querem subir) e enclausurar-se (saltar para dentro de uma caixa grande fechada)” (p. 49). As autoras destacam quatro ações das crianças que são promotoras do seu sentido espacial: i) explorar e reparar na localização dos objetos – o que pressupõe a observação de um objeto (parado ou em movimento) e a aproximação ao mesmo, a deslocação de um objeto de forma a aceder-lhe, a localização de um objeto com o intuito de o explorar ou brincar com ele e a recuperação de um objeto; ii) observar pessoas e coisas sob várias perspetivas – a criança observa pessoas ou objetos que estão no espaço, de acordo com a sua posição/lugar onde se encontra (ao colo, no chão, numa cadeira, deitada de frente, de costas ou de lado, enquanto gatinha/caminha, por debaixo de algo, por cima de algo, para dentro de algo, entre outros exemplos); iii) encher e esvaziar, colocar dentro e tirar para fora – nestas situações, a criança desloca-se pelo espaço e tira brinquedos ou coloca-os numa caixa, enche ou esvazia; iv) desmontar coisas e juntá-las de novo – são os casos em que a criança agarra ou puxa objetos, acena, agita ou dá pancadas nos objetos, abre ou fecha, tira tampas ou encaixa.

Clements e Sarama (2006) defendem que as crianças quando reconhecem, desenham, brincam e combinam formas estão a aprender sobre geometria. Quando escutam uma história criam imagens mentais das cenas e das personagens, constituindo-se esta experiência como uma ideia espacial que ajuda a criança a situar-se no mundo.

Para González e Hernández (2011), o jogo de construção constitui-se como uma experiência de aprendizagem matemática na Educação de Infância. Ao fazer construções, as crianças vão tendo oportunidade de desenvolver o sentido espacial, de realizar classificações, simetrias, medições e/ou relações de equivalência. Hernández et al. (2011), corroboram esta ideia, afirmando que o material de construção favorece a atividade matemática nos primeiros anos.

Ideias matemáticas: interação criança/adulto

Nos primeiros anos, a matemática é intuitiva, informal e espontânea (Alsina, 2015) e possibilita à criança desenvolver a sua compreensão do mundo (Copley, 2004). Surge no espaço físico, na interação com objetos do seu quotidiano, com pares e adultos próximos. De acordo com Alsina (2015), as explorações e experiências levadas a cabo pelas crianças num determinado ambiente, têm origem no reconhecimento sensorial (visão, tato, audição, olfato e paladar).

Pound (1999) frisa o papel que os pais e os educadores têm no desenvolvimento do pensamento matemático das crianças dos 0 aos 3 anos. Para que as crianças sejam bem-sucedidas, os adultos não devem descurar palavras de incentivo e de encorajamento direcionadas às crianças no momento em que estas seguem a sua curiosidade em explorar o meio que as rodeia. Adotando uma linguagem matemática, é desejável que os adultos incentivem a curiosidade e o movimento da criança para alcançar aquilo que lhe despertou interesse, valorizando (e estimulando) os sentidos e a interação com os espaços/objetos.

O adulto pode incentivar o desenvolvimento do sentido espacial da criança facilitando-lhe oportunidades para observar pessoas e objetos, explorar posições de pessoas e/ou objetos, para indagar e identificar propriedades geométricas, para realizar deslocamentos no espaço usando pontos de referência ou para descrever e representar percursos e trajetos curtos. Estes tipos de atividades permitem à criança tomar consciência do seu corpo, desenvolver a sua mobilidade e apropriar-se do espaço ao seu redor. Por meio da ação motora (como a aproximação/afastamento, gatinhar de um ponto para o outro, ou saltar para dentro de uma caixa), a criança aprende a orientar-se e a expandir o seu sentido espacial.

Clements e Sarama (2006) defendem que os adultos podem facilitar a aprendizagem matemática das crianças ao i) colocar questões abertas, ii) ao apontar palavras novas, iii) ao proporcionar o contato com material de fim aberto (por exemplo, blocos de madeira) e do quotidiano (por exemplo, água, areia), iv) ao encorajar a criança a usar brinquedos (blocos, cubos ...) para representar e a falar sobre os seus cenários de brincadeira, v) ao ajudar a criança a comparar (por exemplo, como sabes que a tua torre é mais alta da que a minha?), vi) a realizar desenhos simétricos e construções, vii) a contar enquanto está em movimento ou a contar o que está ao seu redor (por exemplo, quantas maçãs estão na mesa?), viii) a fazer puzzles, ix) a construir uma mercearia, x) a abrir novos caminhos (por exemplo, quando a criança está a brincar com areia, convidá-la a fazer uma estrada para os carros pequenos), xi) a classificar e a seriar (por exemplo, pedras, bolas), ou xii) a encontrar formas ao seu redor (por exemplo, qual a forma da bola, do cobertor).

O papel do educador/a é, assim, de estimular a criança a explorar e a desfrutar do que a rodeia. Deverá “organizar o ambiente e observar e escutar a criança para a compreender e lhe responder” (Oliveira-Formosinho e Formosinho, 2015, p. 4). Nesta escuta ativa da criança, o educador/a responsivo observa as pistas verbais e não verbais da criança, questiona-se sobre o significado dessas mesmas pistas, acompanha a criança na sua ação, estabelece relações calorosas e proporciona um ambiente seguro (Dias, 2014; Oliveira e Pinazza, 2019). Neste sentido, o educador é visto como alguém que desafia e instiga a curiosidade natural da criança.

MÉTODO

Atendendo ao objetivo e à(s) questão(s) de investigação, este estudo insere-se numa abordagem de carácter qualitativo (com evidências quantitativas) e de cunho interpretativo. Bogdan e Biklen (1994) referem que nesta metodologia, “o investigador frequenta os locais em que naturalmente se verificam os fenómenos nos quais está interessado, incidindo os dados recolhidos nos comportamentos naturais das pessoas” (p. 17)

Contexto e participantes

Este estudo foi conduzido numa sala de creche de uma Instituição Particular de Solidariedade Social (IPSS) do centro de Portugal, no ano letivo 2017/2018, no âmbito da unidade curricular (UC) de Prática Pedagógica (PP) em Educação de Infância – Creche, do Mestrado em Educação Pré-Escolar de uma Instituição do Ensino Superior da região centro de Portugal. Esta UC integra um período de PP de 378 horas em contexto de creche, acompanhado por processos de supervisão por orientadores cooperantes e supervisores da instituição de formação. Normalmente, esta PP realiza-se em par pedagógico, mas, no caso utilizado para este trabalho, a PP foi realizada por apenas uma estudante. Faz parte deste mestrado profissionalizante o desenvolvimento de um estudo em contexto de creche e/ou jardim de infância. Assim, este estudo emerge de uma investigação mais ampla que visou estudar a matemática nas rotinas diárias das crianças em contexto de creche.

O estudo desenvolveu-se numa sala de 1-2 anos, uma das quatro salas da instituição (berçário; sala de 2-3 anos e sala dos 3-6 anos). A sala de 1-2 anos tinha uma área da “mantinha” com três bancos de espuma, um tapete e um espelho em acrílico.

O grupo de crianças da sala de 1-2 anos apresentava características de desenvolvimento bastante diferentes, mas manifestava muita curiosidade espontânea pelo espaço envolvente e capacidades de exploração, de autonomia e de autoconfiança. No momento em que foi conduzido o estudo, apenas uma das crianças ainda continuava em processo de aquisição da marcha.

Os dados foram recolhidos num momento de brincadeira livre com a duração de 9 minutos e 36 segundos em que as 11 crianças do grupo (sete do sexo masculino e quatro do sexo feminino), com idades entre os 22 e 24 meses (3 crianças), 16 e 20 meses (6 crianças) e 13 e 14 meses (2 crianças), interagem livremente com materiais já familiares (caixa com cubos de cartão, com animais nas suas laterais) disponibilizados pela estudante em Prática Pedagógica. Deste momento de brincadeira livre, destacam-se evidências do total do grupo (11 crianças) e de 4 das 11 crianças que estavam diretamente envolvidas na construção da torre dos cubos juntamente com o único adulto (estudante-investigador) presente na brincadeira (e naquele espaço da sala), a estudante em PP. Enquanto estas 4 crianças (cuja identificação surge em siglas: M.S. - menina de 16 meses, à

data do estudo; D.V. - menino de 23 meses; M.O. - menina de 22 meses e J.A. - menina de 23 meses) construíam as suas torres, as restantes 7 crianças I.F (16 meses), M.A. (18 meses), S. C. (20 meses), D.N. (18 meses), E.F. (20 meses), V.F. (14 meses) e F.P (13 meses) estavam a brincar com outros brinquedos (camião, grelha da cozinha de brincar, bola, sapato ...). Pontualmente, aproximavam-se e observavam os seus pares na sua construção e/ou ajudavam a apanhar algum cubo do chão.

Instrumentos de recolha de dados

Neste estudo foi utilizada, como técnica de recolha de dados, a observação participante. Esta permite que o investigador se envolva nos momentos de investigação, podendo “também ele [ser] membro de pleno direito do grupo que estuda” (Coutinho, 2013, p. 138). Assim, o investigador poderá ser o instrumento principal da investigação, dado que integra o meio a investigar. Através da observação participante, o investigador consegue aceder às perspetivas das pessoas com quem interage, vivendo os mesmos problemas e situações que elas (Sousa e Baptista, 2011).

De forma a suportar a observação participante, foi usado como instrumento de recolha de dados, as gravações áudio e vídeo (obtidas através do uso de câmara de filmar do telemóvel e de câmara de filmar móvel). De acordo com Sousa et al. (2019), a visualização repetida dos vídeos facilita a observação e transcrição do fenómeno em estudo, possibilitando encontrar evidências que poderiam passar despercebidas.

Procedimento

Para a realização deste estudo foram solicitadas autorizações à educadora responsável pela sala de atividades, à diretora técnica e aos encarregados de educação das crianças, a fim de se fazer a recolha de dados de forma informada e consentida, em particular, na gravação áudio e vídeo. De referir que o estudo é parte integrante do plano de formação, não havendo o imperativo de solicitar parecer à comissão de ética.

Foi realizado o planeamento das gravações, definindo-se os dias de observação e a localização das câmaras no espaço da sala. Realizadas as filmagens, procedeu-se à sua visualização de forma repetida, selecionou-se e descreveu-se o evento a analisar, fez-se a transcrição, analisaram-se e discutiram-se os resultados.

Análise de dados

Para analisar os dados recolhidos, realizou-se uma análise de conteúdo, a qual “envolve o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta de aspetos importantes do que deve ser aprendido e a decisão do que vai ser transmitido aos outros” (Bogdan e Biklen, 1994, p. 225).

A análise de conteúdo permite que sejam feitas inferências interpretativas assentes nos conteúdos expressos que são organizados em categorias, sempre com o intuito de os compreender (Amado, 2013). Segundo Morgado (2012), a análise de conteúdo é um procedimento atual e frequentemente utilizado em investigações na área das ciências humanas e sociais, nomeadamente no campo educacional.

Para a realização da análise categorial, foi necessário sistematizar todo o material recolhido, organizá-lo por partes relacionadas entre si, para posterior identificação de tendências e padrões pertinentes para o estudo (Lüdke e André, 1986).

De forma a responder à primeira questão de investigação, 5 categorias (encaixar, relacionar e combinar; empilhar; explorar a localização de objetos; observar pessoas/objetos sob diversas perspetivas; encher/esvaziar, colocar dentro de/tirar para fora) emanaram dos modelos apresentados por Hernández (2011) e por Post e Hohmann (2011), numa lógica de categorias pré-definidas (categorias dedutivas). As restantes 4 categorias (aproximar/afastar do local da construção da torre de cubos; facilitar/perturbar a construção da torre; procurar lugar entre os pares ou entre o adulto e os pares e adequar a posição corporal ao tamanho da torre), emergiram das evidências recolhidas no contexto deste estudo, assumindo-se como categorias emergentes (categorias indutivas).

Os dados recolhidos para responder à segunda questão de investigação foram organizados nas seguintes categorias indutivas: i) incentivar a curiosidade/despertar interesse; ii) dar indicações/orientar; iii) colocar questões; e iv) colaborar na (re)construção da torre, que também emergiram do contexto do estudo. Esta categorização mista constituiu-se como pilar do rigor da análise de conteúdo.

RESULTADOS

O episódio denominado “torre dos cubos” é um dos 13 episódios estudados no âmbito da unidade curricular de Prática Pedagógica em Educação de Infância – Creche, do Mestrado em Educação Pré-Escolar de uma Instituição do Ensino Superior da região centro de Portugal. O episódio “torre dos cubos” teve a duração de 9 minutos e 36 segundos e a sua transcrição é apresentada em 7 páginas do relatório, perfazendo um total de 27752 caracteres. Este episódio apresenta evidências de atividade matemática no âmbito da geometria: sentido espacial que se apresentam em duas tabelas. A Tabela 1 revela uma síntese da análise categorial relativa à ação das 11 crianças e a Tabela 2 apresenta uma síntese da análise categorial das 4 crianças envolvidas especificamente na construção da torre dos cubos. Em cada tabela, identificam-se as evidências (exemplos) e o total das observações.

Tabela 1

*Construção da “Torre dos cubos”: análise categorial da ação das 11 crianças.
Categoria: Geometria, sentido espacial*

Subcategoria	Evidências (exemplos)	Total observações
Encaixar, relacionar e combinar (Hernández, 2011)	A M.S. (16 meses) apanha os cubos e arruma-os encaixando uns dentro dos outros. A M.S. (16 meses) parece querer colocar o cubo ao lado que havia colocado anteriormente, mas verifica que não tem espaço.	3
Empilhar (Hernández, 2011)	A M.S. (16 meses) coloca o cubo em cima do outro. A M.S. (16 meses) coloca outro cubo na torre. O D.V. (23 meses) coloca um dos cubos em cima da base para iniciar a sua torre.	17
Explorar a localização de objetos (Post e Hohmann, 2011)	A M.A. (18 meses) aponta-me a sua bota. O E.F. (20 meses) aproxima-se, caminhando de joelhos, da M.A. (18 meses) e observa a construção do D.V. (23 meses).	3
Observar pessoas/objetos sob diversas perspetivas (Post e Hohmann, 2011)	O S.C. (20 meses) observa a amiga com atenção, caminha para trás até se sentar no banco e continua a observar. O I.F. (16 meses) levanta-se para observar o que a amiga M.S. (16 meses) fez na torre. O D.V. (23 meses) agarra o cubo e coloca-o no cimo da sua torre. Ao perceber quão grande/alta ela está, D.V. (23 meses) abre os braços e afasta-se progressivamente como se quisesse admirar o que tinha acabado de construir.	24
Encher/esvaziar, colocar dentro de/tirar para fora de (Post e Hohmann, 2011)	O D.N. (18 meses) atira a grelha para fora/longe da área da “Mantinha”. O D.V. (23 meses) baixa-se para apanhar o camião que o F.P. (13 meses) atirou para longe de si.	2
Aproximar/afastar do local da	A M.O. (22 meses) levanta-se do banco para observar melhor a construção.	50

Tabela 1

*Construção da “Torre dos cubos”: análise categorial da ação das 11 crianças.
Categoria: Geometria, sentido espacial*

Subcategoria	Evidências (exemplos)	Total observações
Construção da torre de cubos	O I.F. (16 meses) volta a levantar-se do chão e aproxima-se de novo da torre em construção. O I.F. (16 meses) afasta-se da torre e sai da “Mantinha”.	
Facilitar/perturbar a construção da torre	O D.V. (23 meses) derruba a sua própria torre e os cubos caem no chão. O I.F. (16 meses) bate com a sua mão na torre em construção e derruba alguns cubos da torre.	9
Procurar lugar entre os pares ou entre o adulto e os pares	O I.F. (16 meses) mantém-se sentado no chão e aproxima-se mais de mim. A M.S. (16 meses) procura um espaço entre o D.V. (23 meses) e a M.O. (22 meses) para se sentar.	16
Adequar a posição corporal ao tamanho da torre	O D.V. (23 meses) está agora de pé em frente à sua torre pois ela está a ficar cada vez maior e ele sentiu necessidade de se levantar para colocar o próximo cubo. A M.O. (22 meses) coloca-se de pé de frente para a sua torre em construção.	3

Tabela 2

Construção da “Torre dos cubos”: análise categorial da ação de 4 das 11 crianças. Categoria: Geometria, sentido espacial

Subcategoria	Evidências (exemplos)	Total observações
Encaixar, relacionar e combinar (Hernández, 2011)	A M.S. (16 meses) apanha os cubos e arruma-os encaixando uns dentro dos outros. A M.S. (16 meses) parece querer colocar o cubo ao lado que havia colocado anteriormente, mas verifica que não tem espaço.	2
Empilhar (Hernández, 2011)	A M.S. (16 meses) coloca o cubo em cima do outro. O D.V. (23 meses) coloca um dos cubos em cima da base para iniciar a sua torre. O D.V. (23 meses) coloca o cubo com a imagem do gato na sua torre. A M.O. (22 meses) prepara-se para colocar o 4.º cubo na sua construção.	17
Explorar a localização de objetos (Post e Hohmann, 2011)	A J.A. (23 meses) mexe, com a sua mão esquerda, na caixa que contém os cubos para construção da torre.	1
Observar pessoas/objetos sob diversas perspetivas (Post e Hohmann, 2011)	O D.V. (23 meses) levanta-se para observar o que a amiga está a fazer. A J.A. (23 meses) observa a amiga M.O. (22 meses) a colocar os cubos na sua torre. A M.O. (22 meses) observa a M.S. (16 meses). A M.S. (16 meses) também mexe na torre que acaba por “tremar” um pouco.	19
Encher/esvaziar, colocar dentro de/tirar para fora de (Post e Hohmann, 2011)	O D.V. (23 meses) baixa-se para apanhar o camião que o F.P. (13 meses) atirou para longe de si. A M.S. (16 meses) apanha os cubos e arruma-os encaixando uns dentro dos outros.	2
Aproximar/afastar do local da	A J.A. (23 meses) também se aproxima de nós e vem a caminhar de costas (andar para trás).	25

Tabela 2

Construção da “Torre dos cubos”: análise categorial da ação de 4 das 11 crianças. Categoria: Geometria, sentido espacial

Subcategoria	Evidências (exemplos)	Total observações
Construção da torre de cubos	<p>A M.S. (16 meses) afasta-se por iniciativa própria.</p> <p>A M.O. (22 meses) aproxima-se da “Mantinha” e senta-se num dos bancos junto ao D.V. (23 meses).</p> <p>O D.V. (23 meses) afasta-se da área da “Mantinha” em direção ao aparador dos brinquedos que está na sala.</p>	
Facilitar/perturbar a construção da torre	<p>O D.V. (23 meses) derruba a sua própria torre e os cubos caem no chão.</p> <p>A M.S. (16 meses) derruba a torre em construção da M.O. (22 meses).</p> <p>A M.O. (22 meses) toca com as suas mãos no centro da sua torre e esta cai ao chão.</p>	5
Procurar lugar entre os pares ou entre o adulto e os pares	<p>A M.S. (16 meses) procura um espaço entre o D.V. (23 meses) e a M.O. (22 meses) para se sentar.</p> <p>A M.O. (22 meses) afasta a M.S. (16 meses) para trás com o seu braço direito.</p> <p>O D.V. (23 meses) afasta a amiga M.S. (16 meses).</p>	5
Adequar a posição corporal ao tamanho da torre	<p>O D.V. (23 meses) está agora de pé em frente à sua torre pois ela está a ficar cada vez maior e ele sentiu necessidade de se levantar para colocar o próximo cubo.</p> <p>A M.O. (22 meses) coloca-se de pé de frente para a sua torre em construção.</p> <p>A M.S. (16 meses) coloca as suas mãos no cimo da torre da M.O. (22 meses)</p>	3

A Tabela 3 apresenta a categoria/subcategoria relativa ao papel do educador na interação com as 4 crianças durante o momento específico da construção da torre dos cubos. À semelhança das Tabelas 1 e 2, também nesta tabela são apresentados

exemplos das evidências recolhidas de acordo com cada subcategoria e o número total de observações de cada evidência, durante o episódio.

Tabela 3

Construção da “Torres dos cubos”: análise categorial da interação adulto-criança(s). Categoria: Papel do educador

Subcategoria	Evidências (exemplos)	Total observações
Incentivar a curiosidade/Despertar interesse	Estou a mexer no jogo dos cubos tentando que as crianças reparem no que faço e se sintam interessadas em brincar também. Apresento mais um cubo ao D.V. (23 meses) e digo “agora vamos por o coelho”.	7
Dar indicações/orientar	Peço à M.S. (16 meses) para pôr o cubo em cima do outro cubo. Apresento mais um cubo ao D.V. (23 meses) e digo “agora vamos por o coelho”. Explico à M.O. (22 meses) que ela irá brincar a seguir com os cubos. Agora é a vez do D.V. (23 meses). Comunico às crianças que estão sentadas junto a mim que quem irá fazer a torre desta vez é a M.S. (16 meses). Eu apanho o cubo do chão e peço à M.O. (22 meses) para se levantar para ser mais fácil a sua construção da torre.	14
Colocar questões	Pergunto ao D.V. (23 meses) se ele quer fazer a torre. Pergunto à M.S. (16 meses) se vamos fazer a torre.	4
Colaborar na (re)construção da torre	Eu reúno de novo os cubos. Reconstruo a torre do D.V. (23 meses) até onde ele tinha feito a sua construção Volto a juntar os cubos da torre para reiniciar a sua construção. Volto a construir a torre do D.V. (23 meses) até onde tinha conseguido.	9

Tabela 3

Construção da “Torres dos cubos”: análise categorial da interação adulto-criança(s). Categoria: Papel do educador

Subcategoria	Evidências (exemplos)	Total observações
	Eu arrumo os cubos encaixando uns dentro dos outros.	

DISCUSSÃO

Os resultados, apresentados em tabelas, identificam ações das crianças e da interação adulto-criança(s) num momento de brincadeira livre com cubos de cartão. De acordo com Hernández (2011) e Reikeras et al. (2012), a exploração e a interação com o ambiente (espaço/objetos, pares, adultos) proporciona à criança experiências matemáticas com as quais aprende. González e Hernández (2011) afirmam que construir torres é uma atividade que interessa as crianças e que promove o desenvolvimento do sentido espacial. Para Hernández et al. (2011), a situação de construção pode facilitar a iniciação da aprendizagem de noções espaciais (posições relativas dos objetos) e topológicas (dentro, fora, aberto, fechado).

Descrevendo e categorizando a ação dos intervenientes no episódio denominado “torre dos cubos”, foi possível identificar âmbitos da matemática associados ao sentido espacial desenvolvidos em contexto de creche, em interação com um adulto responsivo, conforme sugerem Dias (2014) e Oliveira e Pinazza (2019). Quantificando as ações das crianças (ver Tabela 1), identifica-se o “aproximar/afastar do local de construção da torre de cubos” como a dimensão mais vezes observada (50 vezes), corroborando Reikeras et al. (2017) quando defendem uma associação entre as competências motoras e as competências matemáticas nos primeiros anos e Post e Hohmann (2011) quando sustentam que o aproximar/afastar é uma ação promotora do sentido espacial das crianças. As crianças evidenciaram curiosidade sobre a torre de cubos, tendo-se aproximado do local para colaborar na sua construção ou para observarem a torre e os colegas que a estavam a construir, conquistando uma nova perspetiva (24 vezes). As crianças observaram o adulto, os seus pares e os próprios objetos (cubos de cartão), resultados que vão ao encontro dos identificados por Oliveira-Formosinho e Formosinho (2015). As crianças empilharam os cubos de cartão (17 vezes), conforme também observado por Hernández (2011) nos seus estudos, e procuraram o seu lugar junto do adulto e dos seus colegas (16 vezes). Facilitaram/perturbaram a construção da torre (9 vezes), havendo evidências de que uma criança derrubava a torre que outro colega estava a construir. “Encaixar, relacionar e combinar” (Hernández, 2011), “Explorar a localização de objetos”

(Post e Hohmann, 2011) e “Adequar a posição corporal ao tamanho da torre” surgiram no episódio, o mesmo número de vezes – três. A categoria menos frequente, com apenas duas observações, foi “Encher/esvaziar, colocar dentro de/tirar para fora de” (Post e Hohmann, 2011), sendo que as evidências recolhidas dizem respeito a atividades que estavam a ocorrer ao mesmo tempo que a construção da torre dos cubos.

No que se refere à ação de construção da torre de cubos de 4 das 11 crianças (Tabela 2), também se identifica o “aproximar/afastar do local de construção da torre de cubos” como a dimensão mais vezes observada (25 vezes). As crianças observaram pessoas/objetos (19 vezes) e empilharam os cubos de cartão (17 vezes). Facilitaram/perturbaram a construção da torre (5 vezes) e procuraram o seu lugar junto do adulto e dos seus colegas (5 vezes). Adequaram a posição corporal ao tamanho da torre (3 vezes), encaixaram, relacionaram e combinaram (2 vezes) e encheram/esvaziaram (2 vezes). Estes resultados revelam que o material de construção terá favorecido a atividade matemática no âmbito da geometria: sentido espacial (González e Hernández, 2011; Hernández et al., 2011). As crianças coordenaram a visão com os movimentos do corpo (pegaram no cubo para o empilhar), identificaram figuras e individualizaram-nas (o cubos tinham imagens de animais), relacionaram a posição dos objetos consigo mesmas (ajustaram a forma como tinham que pegar nos cubos) e viram dois ou mais objetos (cubos) na relação consigo mesmas e com cada um deles, capacidades de perceção visual importantes no desenvolvimento do sentido espacial (Del Grande, 1987; Frosting et al, 1994, citado em Alves e Gomes, 2012). As crianças, envolvidas na atividade que estavam a realizar, foram validando o seu próprio trabalho (González e Hernández, 2011) e aprendendo sobre a forma dos cubos e das potencialidades da sua utilização (Bishop, 1980). Tal como defendido por Nes e De Lange (2007), Reikeras et al. (2012, 2017), as crianças experienciaram forma e espaço, padrões e ordem, visualizando o espaço e compreendendo as propriedades dos cubos.

Face a estes resultados, infere-se que o ambiente terá sido facilitador de interação entre pares e com os objetos/cubos (Dias, 2014) e que os objetos/cubos disponibilizados terão despertado interesse e curiosidade das crianças, sendo indutores da emergência de ideias matemáticas, como salientam Clements e Sarama (2006, 2021), Hernández (2011) e Alsina (2015). As crianças aproximaram-se/afastaram-se do local da construção da torre de cubos, o que poderá significar que se sentiram seguras e confiantes para explorar a sua curiosidade, movimentando-se livremente pelo espaço e desenvolvendo intuitiva e espontaneamente aprendizagens na área da Matemática no âmbito do sentido espacial, corroborando o referido por Freudenthal (1973) e Breda et al. (2011). Em interação com um adulto responsivo, conforme sugerem Oliveira e Pinazza (2019) e Ferreira et al. (2021), relacionaram-se no espaço, observaram objetos em diferentes posições, posicionaram os objetos relativamente ao seu corpo e ao corpo dos pares e do adulto, desenvolvendo a perceção espacial e de relações espaciais, indo ao encontro do referido por Alves e Gomes (2012). As várias interações que

as crianças estabeleceram com os cubos de cartão terão facilitado o reconhecimento sensorial dos objetos, contribuindo para o desenvolvimento de ideias matemáticas como refere Alsina (2015).

No que se refere às interações adulto-criança(s), “dar indicações/orientar” surge como a dimensão mais vezes identificada, inferindo-se que interagir com as crianças quando elas estão a brincar com cubos (formas ou outros objetos do quotidiano da creche) é uma ótima oportunidade para as crianças aprenderem sobre formas e espaço, padrões e ordem (Reikeras et al., 2012), através de uma comunicação espacial e orientada por parte do adulto (Zimmermann et al., 2019).

O adulto, dando indicações, no sentido de orientar as crianças (14 vezes), colaborando (9 vezes), incentivando (7 vezes), colocando questões (4 vezes) terá contribuído para a emergência de ideias matemáticas, conforme sugerem Oliveira-Formosinho e Formosinho (2015) e De Castro e Quiles (2014). O adulto colaborou na construção e reconstrução da torre dos cubos (por exemplo, quando uma criança derrubava a torre que estava a ser construída por outra criança), reuniu os cubos, empilhou-os, arrumou-os e deu-os às crianças. O adulto incentivou a curiosidade das crianças, procurando despertar o seu interesse e promover a sua participação na interação com os cubos, tal como sugerido por Dias (2017), Oliveira e Pinazza (2019) e Ferreira et al. (2021). O adulto colocou questões às crianças no sentido de as envolver e de promover a sua participação, como salientam Post e Hohmann (2011). O adulto criou momentos em que facilitou oportunidades para a exploração dos cubos, incentivando as crianças a desenvolverem capacidades como a mobilidade e a apropriação do espaço ao seu redor. Através do questionamento e do diálogo, o adulto incentivou o desenvolvimento da capacidade de comunicar ideias matemáticas e desafiou as crianças, instigando a sua curiosidade natural, corroborando Oliveira-Formosinho e Formosinho (2015). O adulto não se impôs à ação da criança, acompanhou-a no seu processo de descoberta (pede, mexe, pergunta, reúne cubos ...) estando presente, atento, disponível para viver o processo em parceria. Como defendem Clements e Sarama (2021), o adulto deverá interpretar o que a criança está a fazer (e a pensar) e tentar ver a situação sob o seu ponto de vista, assumindo que a sua ação educativa passa pela interação, pela organização do ambiente, pela capacidade de dar instruções ajustadas ao momento. Ao incentivar a curiosidade da criança para os cubos, ao dar indicações/orientações sobre o que se está a passar e sobre quem são os protagonistas da ação, ao colocar questões abertas, ao colaborar na (re)construção da torre, o adulto interagiu com a(s) criança(s) despertando-lhes o interesse para pensar de forma única e para fazer conexões entre linguagem e matemática (Clements e Sarama, 2006). Assumindo o seu papel de educador, foi dando nome às intuições da criança, colocando questões, contribuindo para que a criança transformasse essas intuições num conhecimento matemático explícito e reconhecido culturalmente (Hernández et al., 2011).

Estes resultados levam-nos a defender a ideia de que, nos primeiros anos de vida, o desenvolvimento do sentido espacial ocorrerá através do movimento no

espaço físico que a criança conhece (creche) e da interação com objetos e com um adulto responsivo, indo ao encontro dos resultados de Dias (2017). Ainda, que o desenvolvimento do sentido espacial ocorre de forma informal, intuitiva, espontânea e por meio do reconhecimento, da visualização, da representação e da transformação de formas geométricas, conforme afirmam Breda et al. (2011).

CONCLUSÕES

Os resultados revelaram que o episódio “torre dos cubos” está repleto de ideias matemáticas relacionadas com o sentido espacial. Este episódio, na perspectiva da matemática intuitiva, informal e espontânea, identificou ações da(s) criança(s) e interações adulto-criança(s) que permitiram refletir sobre a emergência da matemática em contexto de creche. A criança, ao i) encaixar, relacionar e combinar; ii) empilhar; iii) explorar a localização de objetos; iv) observar pessoas/objetos sob diversas perspectivas; v) encher/esvaziar; vi) colocar dentro de/tirar para fora; vii) aproximar/afastar do local de construção; viii) procurar lugar entre pares ou entre o adulto e os pares; ix) adequar a posição corporal ao tamanho da torre mobilizou capacidades de percepção visual importantes no desenvolvimento do sentido espacial (por exemplo, coordenação visual motora).

O adulto interagiu com as crianças: i) incentivando a curiosidade/despertando o interesse; ii) dando indicações/orientações; iii) colocando questões; iv) colaborando na reconstrução da torre, revelou o seu papel enquanto educador matemático. Neste sentido, considera-se que este estudo contribui para refletir sobre o desenvolvimento do sentido espacial nestas faixas etárias.

A predominância do movimento da criança (ação das crianças) e das indicações/orientações do adulto no episódio estudado, levam-nos a inferir a relação entre desenvolvimento motor e desenvolvimento do sentido espacial e a defender a brincadeira livre/interação (espaço/objetos, pares e adulto) como vetores de desenvolvimento do sentido espacial nos primeiros anos.

A principal limitação deste estudo foi a dificuldade no processo de recolha de dados (nomeadamente a realização dos registos videográficos) devido às características do contexto de investigação e à inexperiência investigativa da estudante em Prática Pedagógica. Outras limitações referem-se ao número reduzido de crianças envolvidas e à duração do episódio em estudo.

Estudos desta natureza permitem constatar que desde os primeiros anos as crianças se encontram imersas em contextos matemáticos e que o desenvolvimento do sentido espacial surge de forma holística e integrada, sempre que haja um adulto com intencionalidade educativa matemática.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do Estímulo ao Emprego Científico – Apoio Institucional - CEECINST/00051/2018, Projeto CIEQV n.º UID/04748/2020 e do projeto Refª UIDB/05507/2020.

Agradecemos adicionalmente ao Centro de Estudos em Educação e Inovação (CI&DEI) e ao Politécnico de Leiria pelo apoio prestado.

REFERÊNCIAS

- Alsina, A. (2015). *Matemáticas intuitivas e informales de 0 a 3*. Narcea.
- Alves, C. e Gomes, A. (2012). Perceção de Relações no Espaço por Crianças dos 3 aos 7 anos. *Atas do XXIII Seminário de Investigação em Educação Matemática*. APM. <https://hdl.handle.net/1822/20438>
- Amado, J. (2013). *Manual de Investigação Qualitativa em Educação*. Imprensa da Universidade de Coimbra. <http://dx.doi.org/10.14195/978-989-26-0879-2>
- Battista, M. T. (2007). The Development of Geometric and Spatial Thinking. Em F. K. Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 843-908). Information Age.
- Bishop, A. (1980). Spatial abilities and mathematics education – a review. *Educational Studies in Mathematics*, 11, 257-269.
- Bogdan, R. e Bilken, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Coleção. Porto Editora.
- Breda, A., Serrazina, L., Menezes, L., Sousa, H. e Oliveira, P. (2011). *Geometria e Medida no Ensino Básico*. Ministério da Educação. Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. <http://hdl.handle.net/10400.19/1150>
- Clements, D. H. e Sarama, J. (2006). Young child's mathematical mind. *Scholastic Parent & Child*, 14(2), 30-37.
- Clements, D. H. e Sarama, J. (2007). Early Childhood Mathematics Learning. Em F. K. Lester Jr. (Ed.), *Second Handbook on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 461-555). Information Age.
- Clements, D. H. e Sarama, J. (2021). *Learning and teaching early math: the learning trajectories approach* (3th Edition). Routledge.
- Copley, J. V. (2004). *The Young Child and Mathematics*. National Association for the Education of Young Children.
- Coutinho, C. (2013). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática* (2.ª ed.). Edições Almedina, S.A.
- De Castro, C. e Quiles, O. (2014). Construcciones simétricas con 2 y 3 años: La actividad matemática emergente del juego infantil. *Aula de Infantil*, 77, 32-36.

- Del Grande, J. (1987). Spatial perception and primary geometry. Em M. Lindquist e A. Schulte (Eds). *Learning and teaching geometry K-12* (pp. 126-135). NCTM.
- Dias, I. (2014). De bebê a criança: características e interações. *Revista Eletrônica PesquisaEduca*, 6(12), 488-502.
- Dias, I. (2017). Ideias matemáticas em contexto de creche: evidências da prática. *Educação e Matemática*, 143, 30-32.
- Dias, M. I. e Kowalski, M.I. (2018). Estratégia formativa a partir da abordagem por competências na educação de infância: uma experiência no Grupo Projeto Creche. *Eventos Pedagógicos*, 9(3), 1218-1243. <https://doi.org/10.30681/reps.v9i3.10039>
- Ferreira, A., Teixeira, D., Marta, M., e Araújo, S. (2021). Prática educativa supervisionada em creche: uma experiência pikleriana em contexto português. *Revista PRACTIUM*, 6(1), 59-74. <https://doi.org/10.24310/RevPracticumrep.v6i1.10194>
- Franzén, K. (2014). Under-threes' mathematical learning – teachers' perspectives. *Early Years*, 34(3), 241-254. <https://doi.org/10.1080/09575146.2014.898615>
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an Educational Task*. D. Reidel.
- Geist, E. (2009). *Children are born mathematicians: supporting mathematical development, birth to age 8*. Merrill/Pearson.
- González, B. e Hernández, C. (2011). La gran torre: matemáticas en la Educación Infantil a través de un proyecto de construcción. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 78, 135-156.
- Gordo, M. F. (1994). A visualização espacial e a aprendizagem da Matemática: um estudo no 1.º Ciclo do Ensino Básico. *Quadrante*, 3(1), 55-73.
- Hernández, C. (2011). Buscando el origen de la actividad matemática: estudio exploratorio sobre el juego de construcción infantil. *Escuela Abierta*, 14, 47-65. <http://hdl.handle.net/10486/661209>
- Hernández, C., Barrero, D. e González, B. (2011). Posibilidades del juego de construcción para el aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Infantil. *Pulso*, 34, 103-124.
- Hernández, C., López, G. e García, M. (2015). Matemáticas con dos años: buscando teorías para interpretar la actividad infantil y las prácticas docentes. *Tendencias Pedagógicas*, 26, 89-108.
- Hohmann, M. e Weikart, D. (2003). *Educar a criança* (2.ª ed.). Fundação Calouste Gulbenkian.
- Lüdke, M. e André, M. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. E.P.U.
- MacDonald, A. (2019). What mathematics education for children under three? A snapshot of findings from a national survey. Em G. Hine, S. Blackley, e A. Cooke (Eds.). *Mathematics Education Research: Impacting Practice. Proceedings of the 42nd annual conference of the mathematics education research group of Australasia* (pp. 468-475). MERGA.

- Morgado, J. C. (2012). *O estudo de caso na investigação em Educação*. De Facto Editores. <https://hdl.handle.net/1822/68429>
- Nes, F. e De Lange, J. (2007). Mathematics Education and neurosciences: Relating spatial structures to the development of spatial sense and number sense. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 4(2), 210-229. <https://doi.org/10.54870/1551-3440.1072>
- Oliveira, A. e Pinazza, M. (2019). Pedagogias sustentadoras das brincadeiras dos bebés em contexto de creche. *Humanidades & Inovação*, 6(15), 287-302.
- Oliveira-Formosinho, J. e Formosinho, J. (2015). *A Pedagogia-em-participação. A perspetiva educativa da Associação Criança*. Porto Editora.
- Parviainen, P. (2019). The development of early mathematical skills: a theoretical framework for the holistic model. *Journal of Early Childhood Education Research*, 8(1), 162-191.
- Post, J. e Hohmann, M. (2011). *Educação de bebés em infantários*. (4.^a Ed). Fundação Calouste Gulbenkian.
- Pound, L. (1999). *Supporting Mathematical Development in the Early Years*. Biddles Ltd.
- Reikeras, E. (2020). Relations between play skills and mathematical skills in toddlers. *ZDM*, 52, 703-716. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01141-1>
- Reikeras, E., Loge, I., e Knivsberg, A.M. (2012). The mathematical competencies of toddlers expressed in their play and daily life activities in Norwegian kindergartens. *International Journal of Early Childhood*, 44, 91-114. <https://doi.org/10.1007/s13158-011-0050-x>
- Reikeras, E., Moser, T., e Tonnessen, F. (2017). Mathematical skills and motor life skills in toddlers: do differences in mathematical skills reflect differences in motor skills? *European Early Childhood Education Research Journal*, 25, 72-88. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2015.1062664>
- Sousa, M. J. e Baptista, C. S. (2011). *Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios segundo Bolonha* (1.^a ed.). Lidel.
- Sousa, A., Presado, M.H., e Cardoso, M. (2019). Análise de vídeos como metodologia de investigação: revisão sistemática. *RE@D – Revista de Educação à distância e Elearning*, 2(2), 3-15. <https://doi.org/10.34627/vol2iss2pp3-15>
- Zimmermann, L., Foster, L., Golinkoff, M., e Hirsh-Pasek, K. (2019). Spatial thinking and stem. How playing with blocks supports early math. *American Educator*, 42(4), 22- 27.

Hélia Pinto
Politécnico de Leiria, Portugal
helia.pinto@ipleiria.pt

Isabel Simões Dias
Politécnico de Leiria, Portugal
isabel.dias@ipleiria.pt

Nicole Duarte
Politécnico de Leiria, Portugal
nicole.duarte@ipleiria.pt

Recebido: novembro, 2022. Aceitaram: abril, 2023

doi: 10.30827/pna.v17i4.26639



ISSN: 1887-3987

THE SPATIAL SENSE AT THE NURSERY: THE TOWER OF THE CUBES

Hélia Pinto, Isabel Simões Dias, and Nicole Duarte

Spatial sense is a concept that encompasses an intuitive component that develops from birth. For Freudenthal (1973), it is the grasping of the space in which the child lives, breathes and moves. Within the scope of Early Childhood Education, this study aims to understand how the spatial sense of children develops during the construction of a cube tower. The following research questions emerged from this objective: 1. What behaviors do children present in the construction of the cube tower? and 2. what kind of support do the children have from the adults when they are building the cube tower?

Following the interpretive paradigm (Lüdke & André, 1986), participant observation/video recording was used for data collection. Data from 4 children aged between 16 and 23 months and an adult were transcribed and subjected to content analysis according to categories sustained in Hernández (2011), Post and Hohmann (2011) and categories emerging from the episode under study. The results show that children play freely with familiar materials spontaneously, moving freely in the room. Playing with the cardboard cubes, they approach and move away from the construction site, observe the action of the adult and the pairs, sometimes facilitating, sometimes disturbing the construction of the tower. They stack and look for a place among pairs or between the adult and the pairs, adapting their body position to the size of the tower. As for the adult, it makes the cubes available, gives directions/guides, models behaviors, collaborates in the reconstruction of the towers, encourages curiosity and arouses children's interest, using questioning.

These evidences lead us to infer that, in moments of free play in the day care center, the child develops the spatial sense intuitively and spontaneously, in the interaction with objects (card cubes), with peers and with responsive adult(s). These results confirm that kindergarten-age children manifest their spatial skills through action. They show playing and interaction as vectors of development and learning in the context of day care and reinforce the need to investigate in the early years, associating Early Childhood Education and Mathematics Education.