

## APRENDIZAGEM POR MEIO DE JOGOS E BRINCADEIRAS

---

# Brincando de aprender matemática

<sup>1</sup>Brenna Hassinger-Das, PhD, <sup>2</sup>Jennifer M. Zosh, PhD, <sup>3</sup>Kathy Hirsh-Pasek, PhD, <sup>4</sup>Roberta M. Golinkoff, PhD

<sup>1</sup>Pace University, EUA

<sup>2</sup>Pennsylvania State University, EUA

<sup>3</sup>Temple University, EUA

<sup>4</sup>University of Delaware, EUA

Fevereiro 2018

### Introdução

Da pré-escola em diante, as crianças com baixos níveis iniciais de habilidades matemáticas continuam a ser superadas por seus pares.<sup>1</sup> Para garantir o sucesso acadêmico de todas as crianças, é preciso corrigir essas crescentes lacunas o mais cedo possível. A fim de ajudar a preencher as lacunas na área de conteúdo, devemos ser mais bem-sucedidos ao alavancar a forma de aprender das crianças, para obterem melhores resultados.

### Assunto

Considerando a importância do desenvolvimento da matemática nos primeiros anos, para que as crianças sejam bem-sucedidas posteriormente, é crucial dispor de ferramentas pedagógicas que apoiem o aprendizado da matemática desde os primeiros anos da criança. Aprendizagem lúdica (uma abordagem pedagógica ampla que engloba as brincadeiras livres, brincadeiras dirigidas e

jogos) apoia especificamente o aprendizado precoce da matemática por intermédio de um método baseado em evidências que auxilia eficazmente o aprendizado da matemática (entre outras áreas).<sup>2,3</sup>

## **Problemas**

A competência precoce em matemática é um forte indicador de futuro êxito e sucesso.<sup>4</sup> Entretanto, em todo o mundo, as habilidades relacionadas com a ciência, a tecnologia, a engenharia e a matemática (STEM) raramente são apresentadas adequadamente na primeira infância. As crianças de comunidades de renda mais baixa recebem uma exposição ainda menor às atividades relacionadas com as STEMs do que seus pares oriundos de famílias de renda média – um fato que pode ser responsável pelas falhas nas competências matemáticas e espaciais encontradas até mesmo na primeira infância.<sup>1</sup>

## **Contexto da pesquisa**

Recentemente, Hirsh-Pasek, Zosh e colegas<sup>5</sup> analisaram as publicações especializadas da ciência da aprendizagem (incluindo estudos de neurociência, educação, psicologia e ciência cognitiva) e propuseram quatro pilares de aprendizagem que descrevem as formas por meio das quais os seres humanos aprendem melhor. A aprendizagem é otimizada quando as crianças são 1) mentalmente ativas ao descobrir novos conhecimentos; 2) interessadas (não distraídas); 3) interagem com o material de formas significativas e 4) socialmente interativas. De forma destacada, essas quatro características aparecem juntas na aprendizagem lúdica.

A aprendizagem lúdica inclui tanto brincadeiras livres como brincadeiras dirigidas, assim como jogos. Brincadeiras livres são iniciadas e dirigidas pelas crianças,<sup>6</sup> como quando as crianças manipulam objetos, envolvem-se em interações sociais com seus pares ou adultos ou narram atividades. Mesmo sem receber roteiros, muitas crianças incorporam a matemática em suas brincadeiras livres independentes. Seo e Ginsberg,<sup>7</sup> por exemplo, analisaram vídeos de 90 crianças de quatro e cinco anos enquanto brincavam por quinze minutos para determinar os tipos de matemáticas que ocorrem organicamente nas brincadeiras do dia-a-dia. Foram observadas seis categorias de conteúdo matemático: classificação (agrupamento ou classificação por atributo), magnitude (comparando o tamanho dos objetos, como uma torre construída com blocos), enumeração (dizer palavras numéricas, contando, subtilizando ou lendo/escrevendo algarismos), dinâmica (reunindo ou separando as coisas), imitando e construindo formas (por

exemplo, fazendo um colar com contas seguindo um padrão) e localização espacial (descrevendo uma direção ou uma localização). A variedade de elementos matemáticos gerada nesse estudo foi impressionante, assim como a frequência com a qual as crianças, espontaneamente, se envolvem em atividades matemáticas. Em sua totalidade, 88% das crianças participaram de, no mínimo, uma atividade matemática durante os 15 minutos.

Brincadeiras dirigidas mantêm a natureza exploratória das brincadeiras livres, incorporando estruturas adultas de desenvolvimento apropriadas<sup>2</sup> — uma interação instrucional temporária que dá suporte à aptidão da criança em uma meta de aprendizagem específica.<sup>8</sup> As brincadeiras dirigidas são, em sua essência, dirigidas pelas crianças. Os adultos ajudam a limitar a descoberta da meta de aprendizagem 1) organizando o ambiente e 2) estruturando e conduzindo uma criança para ocupar-se com os aspectos do ambiente relevantes para a meta de aprendizagem. Por exemplo, uma sala de aula com espaço para brincadeiras com blocos de montar dá às crianças oportunidades de aprender sobre rotação espacial. Um adulto que pergunte: “O que aconteceu quando você construiu uma torre ainda mais alta?” ajuda a criança a escolher entre as alternativas que aumentarão a altura, em oposição a algo como tentar construir a ponte mais longa.

Finalmente, os jogos, que agregam conteúdo ao curso das brincadeiras, são outra abordagem de aprendizagem lúdica. Os jogos oferecem um potencial para aumentar a motivação intrínseca para aprender, assim como conteúdo acadêmico, se esse conteúdo for essencial para o jogo, como o jogo de tabuleiro “Great Race”, que incorpora aprendizado precoce da matemática.<sup>9</sup>

### **Principais perguntas da pesquisa**

Como pais, professores e cuidadores podem alavancar o conhecimento de como as crianças aprendem para criar uma base forte de conhecimento matemático por meio da aprendizagem lúdica?

### **Resultados de pesquisas recentes**

Diversas intervenções de matemática bem-sucedidas na primeira infância empregam elementos de aprendizagem lúdica para promover o conhecimento matemático das crianças. Um trabalho atual descobriu que as brincadeiras dirigidas, em vez das brincadeiras livres, são essenciais para essa missão.

O programa curricular The Building Blocks PreK<sup>10</sup> usa jogos e outras atividades lúdicas para envolver as crianças na aprendizagem da matemática como contas e operações matemáticas básicas. Em uma lição, uma professora e as crianças organizaram sua área de brincadeiras de representação como uma loja com uma seleção de dinossauros de brinquedo.<sup>11</sup> Os alunos brincavam de lojista e recebiam dinheiro (cartões com diversos números de pontos que representavam dólares) em troca pelos dinossauros. Ao contar o número de brinquedos correspondente aos pontos dos cartões, as crianças praticavam suas habilidades de contar números e de aritmética simples, envolvendo-se, ao mesmo tempo, em um cenário de faz-de-conta. As pesquisas demonstram que as crianças de contextos mais carentes que seguiam o programa curricular Building Blocks melhoraram seus conhecimentos precoces de matemática acima das outras crianças, em um grupo de comparação que usava o programa curricular regular de matemática.<sup>10</sup>

Com crianças com idades similares, Ramani e Siegler descobriram que jogar um jogo de tabuleiro de números lineares (o Great Race Game) com um adulto em sessões de 15 a 20 minutos por um período de 2 semanas aumentou os conhecimentos das crianças de baixa renda sobre comparação de magnitudes numéricas, estimativa de linhas numéricas, contar e identificação de algarismos. Os ganhos ainda permaneceram nove semanas após essa atividade. Ao acrescentar ao jogo conceitos-chave de percepção de números, os elementos lúdicos e envolventes do jogo ajudam as crianças a aumentar seu conhecimento matemático mais do que as crianças que jogaram um jogo semelhante, mas que não integrava conteúdo matemático. Masos materiais devem ser criados com cuidado e atenção para ter efeito. Laski e Siegler<sup>12</sup> demonstraram que um jogo de tabuleiro circular que não enfatize a linearidade dos números não é eficaz para ampliar a aprendizagem matemática.

Finalmente, na aprendizagem espacial (uma área estreitamente conectada à matemática), Fisher e colegas<sup>13</sup> descobriram que as brincadeiras dirigidas promoveram a aprendizagem das crianças sobre as características dos formatos geométricos melhor do que a instrução didática ou as brincadeiras livres. As brincadeiras dirigidas resultam em uma quantidade maior de transferência de conhecimentos de formas para formas atípicas.

### **Lacunas da pesquisa**

Durante a aprendizagem lúdica, as crianças recebem um papel a ser desempenhado. Os adultos que buscam uma meta de aprendizagem limitam o espaço de aprendizagem de forma que o foco

das crianças se dirija aos aspectos relevantes do material que têm diante de si. Em outras palavras, os adultos organizam a mise en place: um termo emprestado das artes culinárias, que descreve a organização dos ingredientes de alta qualidade necessários antes mesmo de começar a seguir a receita.<sup>14</sup> As crianças podem, então, gerar hipóteses sobre um objetivo final dentro desse espaço limitado.<sup>15</sup> É preciso haver mais pesquisas para determinar porque as brincadeiras dirigidas são tão eficazes e se elas funcionam em diferentes grupos etários e com crianças com diferenças de aprendizagem individuais.

## **Conclusões**

As experiências de aprendizagem na primeira infância podem ter um impacto poderoso nos resultados posteriores da vida das crianças.<sup>16</sup> Entretanto, o acréscimo de mais tempo para investigar e testar não comprovou ser uma estratégia eficaz, pois refletiu as baixas pontuações de teste internacionais em muitos países, assim como falhas de realização entre diferentes grupos demográficos nos Estados Unidos. Embora não haja dúvidas de que mesmo crianças em idade pré-escolar se beneficiem de um programa curricular forte em matemática, alfabetização e ciência,<sup>17</sup> é provável que seriam obtidos melhores resultados se esse programa curricular incluísse uma pedagogia lúdica apropriada à faixa etária.<sup>18</sup> A abordagem da aprendizagem lúdica permite proporcionar uma aprendizagem rica em matemática por meio de atividades de brincadeiras dirigidas por crianças e apoiadas por adultos.<sup>6,19</sup> As pesquisas da ciência da aprendizagem indicam que, quando os alunos são ativos, envolvidos, decididos e socialmente interativos, a aprendizagem pode progredir enormemente. O desafio, então, seria saber qual a melhor forma de implementar isso nas salas de aula e nos lares, de forma que as crianças alcancem seu potencial em matemática. Ao promover a percepção das STEMs desde a mais tenra idade, a sociedade pode aumentar a probabilidade de ser capaz de satisfazer a demanda sempre crescente de empregos nas áreas das STEM.

## **Implicações para os pais, serviços e políticas**

A aprendizagem lúdica da matemática não é um conceito novo em muitos lares, salas de aula e comunidades de hoje, fazendo com que essa abordagem possa ser prontamente implementada. As crianças já brincam com blocos de montar, criam cenários de brincadeiras de faz-de-conta e interagem com aplicativos digitais de forma regular, para não dizer diária. Ao elaborar essas experiências com metas de aprendizagem específicas, as brincadeiras das crianças podem se transformar em aprendizagem lúdica. Por meio da aplicação de princípios selecionados a partir

de pesquisas empíricas rigorosas sobre a ciência da aprendizagem, a aprendizagem lúdica (ou seja, brincadeiras livres, brincadeiras dirigidas e jogos) apresenta um método baseado em evidências para compartilhar conteúdo matemático com crianças pequenas. Ao começar precocemente, os cuidadores e educadores podem ajudar a instigar o amor pela matemática que pode fazer com que as crianças, além de serem bem-sucedidas no presente, possam também ter sucesso futuro em uma carreira em uma das áreas STEM. As pesquisas, repetidamente, constatam que brincar é mais do que simplesmente se divertir: é uma ferramenta educacional valiosa. Em particular, as brincadeiras e jogos dirigidos e apoiados por adultos ajudam as crianças a aprender conceitos matemáticos de forma que fiquem gravados na memória das crianças, podendo ser transferidos para novos problemas.

## Referências

1. Jordan NC, Levine SC. Socioeconomic variation, number competence, and mathematics learning difficulties in young children. *Developmental Disabilities Research Reviews*. 2009;15(1):60-68.
2. Weisberg DS, Hirsh-Pasek K, Golinkoff RM, Kittredge AK, Klahr D. Guided play: Principles and practices. *Current Directions in Psychological Science*. 2016.
3. Hassinger-Das B, Toub TS, Zosh JM, Michnick J, Golinkoff R, Hirsh-Pasek K. More than just fun: A place for games in playful learning / Más que diversión: el lugar de los juegos reglados en el aprendizaje lúdico. *Infancia y Aprendizaje*. 2017;40(2):191-218.
4. Duncan GJ, Dowsett CJ, Claessens A, et al. School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*. 2007;43(6):1428-1446.
5. Hirsh-Pasek K, Zosh JM, Golinkoff RM, Gray JH, Robb MB, Kaufman J. Putting education in “educational” apps: Lessons from the science of learning. *Psychological Science in the Public Interest*. 2015;16(1):3-34.
6. Hirsh-Pasek K, Golinkoff RM, Berk LE, Singer D. *A Mandate for playful learning in preschool: Applying the scientific evidence*. Oxford University Press; 2009.
7. Seo K-H, Ginsburg HP. What is developmentally appropriate in early childhood mathematics education? Lessons from new research. In: Clements DH, Sarama J, DiBiase AE, DiBiase A-M, eds. *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*. Hillsdale, Nj: Erlbaum; 2004:91-104.
8. Wood, DJ, Bruner JS, Ross G. The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 1976;17(2):89-100.
9. Ramani GB, Siegler RS. Promoting broad and stable improvements in low-income children’s numerical knowledge through playing number board games. *Child Development*. 2008;79(2):375-394.
10. Clements DH, Sarama J. Effects of a preschool mathematics curriculum: Summative research on the Building Blocks project. *Journal for Research in Mathematics Education*. 2007;38(2):138-163.
11. Sarama J, Clements DH. Building blocks and cognitive building blocks: Playing to know the world mathematically. *American Journal of Play*. 2009;1(3):313-337.
12. Laski EV, Siegler RS. Learning from number board games: You learn what you encode. *Developmental Psychology*. 2014;50(3):853-864.

13. Fisher K, Hirsh-Pasek K, Newcombe N, Golinkoff RM. Taking shape: Supporting preschoolers' acquisition of geometric knowledge through guided play. *Child Development*. 2013;84(6):1872-1878.
14. Weisberg DS, Hirsh-Pasek K, Golinkoff RM, McCandliss BD. Mise en place: setting the stage for thought and action. *Trends in Cognitive Sciences*. 2014;18(6):276-278.
15. Bonawitz E, Shafto P, Gweon H, Goodman ND, Spelke E, Schulz L. The double-edged sword of pedagogy: Instruction limits spontaneous exploration and discovery. *Cognition*. 2011;120(3):322-330.
16. Fox SE, Levitt P, Nelson CA. How the Timing and Quality of Early Experiences Influence the Development of Brain Architecture. *Child Development*. 2010;81(1):28-40.
17. Hirsh-Pasek K, Golinkoff RM. The great balancing act: Optimizing core curricula through playful learning. In: Zigler E, Gilliam WS, Barnett WS, eds. *The pre-K debates: Current controversies and issues*. Baltimore, Md: Brookes Publishing Company; 2011:110-115.
18. Jenkins JM, Duncan GJ. Do pre-kindergarten curricula matter? In: The Pre-Kindergarten Taskforce, eds. *The current state of scientific knowledge on pre-kindergarten effects*. Washington, Dc: Brookings Institution and Duke University; 2017:37-44.
19. Weisberg DS, Hirsh-Pasek K, Golinkoff RM. Guided play: Where curricular goals meet a playful pedagogy. *Mind Brain and Education*. 2013;7(2):104-112.