O ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DE JOGOS E BRINCADEIRAS

LUCIANA DE TOLEDO FABRETI

RESUMO
O brincar ocupa um lugar primordial entre as múltiplas atividades da criança e em seu desenvolvimento sócio/afetivo. O brincar como estratégia didática e como atividade lúdica no desenvolvimento integral da criança é relevante na aprendizagem da matemática, pois pode atuar como mediador entre um problema concreto e a matemática abstrata dependendo da intencionalidade e do tipo de atividade. A educação de hoje requer pessoas com capacidade crítica, analítica e reflexiva e isso é alcançado através do desenvolvimento do pensamento. Uma pessoa com alto desenvolvimento intelectual é capaz de interpretar, argumentar, propor, e resolver problemas em diferentes contextos, portanto, para a aquisição do senso numérico é necessário proporcionar às crianças por meio da brincadeira situações ricas, variadas e significativas que estimulem a inteligência e a imaginação conforme estabelecido nas normas curriculares. Os professores de hoje têm o desafio de ressignificar suas práticas pedagógicas, buscando fazer com que seus alunos se apropriem dos conceitos e compreendam a importância da matemática. Ratifica-se que, o ensino da matemática utilizando o jogo como estratégia didática em substituição aos métodos didáticos convencionais em sala de aula, transforma o processo de ensino-aprendizagem, e como professores e alunos alcançam o conhecimento sobre as quatro operações básicas do pensamento numérico.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem; Brincar; Conhecimento.

INTRODUÇÃO

Para Piaget, o conhecimento matemático se desenvolve como consequência da evolução de estruturas mais gerais, de tal forma que a construção do número é correlativa ao desenvolvimento do pensamento lógico. Crianças antes dos seis ou sete anos de idade são incapazes de entender números e aritmética porque não têm o raciocínio e os conceitos lógicos necessários.

A partir dessa abordagem, o entendimento do número está relacionado ao surgimento do estágio operacional onde aparecem os requisitos lógicos do número. Antes, eles não pensavam operacionalmente, pois quando terminam de realizar uma ação não conseguem se lembrar de como era antes. Em termos Piagetianos, eles não alcançaram reversibilidade, uma vez que não podem desfazer mentalmente suas ações.

É precisamente na fase das operações concretas que desaparece essa dependência de variáveis perceptivas ou essa incapacidade de pensar de forma reversível. Nessa etapa, surge a aquisição do pensamento lógico, a compreensão das classes, das relações e das correspondências biunívocas. Em suma, um verdadeiro conceito de número e uma forma significativa de contar. Deste ponto de vista, o desenvolvimento do número é para Piaget uma questão de "tudo ou nada", pois, até que tenha os conceitos lógicos, a criança será incapaz de entender o número e a aritmética.

Nesse contexto, é fácil entender que o ensino de números é inútil, pois é necessário desenvolver os requisitos lógicos primeiro. No entanto, estão surgindo cada vez mais autores que discordam dessa abordagem do desenvolvimento numérico e que pensam que as crianças podem aprender muito sobre contagem, número e aritmética antes de conservar.

Como podemos imaginar a existência dessas predisposições inatas que tornam as crianças numericamente competentes desde o nascimento? Há uma série de estudos feitos com bebês e crianças pré-verbais que demonstram sua capacidade de representar e raciocinar sobre números.

A partir desse paradigma, está comprovado que os bebês prestam atenção a imagens com objetos (pontos ou figuras de diferentes formas) aos quais estavam acostumados quando foram modificados numericamente e não quando outras variáveis como comprimento, densidade, tamanho, cor ou posição dos itens foram modificados. Dessa forma, os bebês se tornam desabitados quando

ocorrem mudanças na numerosidade dos conjuntos, o que implica que eles descartam outras características perceptivas que podem ser interessantes para eles.
Da mesma forma, foi comprovado que os bebês podem detectar correspondências numéricas entre conjuntos apresentados em diferentes modalidades sensoriais, como visual e auditiva. Neste caso, o bebé é apresentado a duas fotografias, uma com dois elementos e outra com três elementos, e simultaneamente é apresentada uma sequência de dois ou três sons, verificando-se que os bebés focam preferencialmente na fotografia cujo número de elementos coincide com o número de sons.

ESTRATÉGIAS DE CONTAGEM
As situações de primeira adição e subtração que as crianças enfrentam na fase infantil e na primeira série da fase primária podem ser resolvidas por modelagem direta, ou seja, modelando diretamente a situação ou ação com objetos físicos, como cubos, dedos ou simplesmente desenhando no papel. Os objetos são utilizados para representar a situação e os números das quantidades nela indicadas, bem como para ajudar a criança a realizar o procedimento para chegar à solução.
As duas situações de adição mais simples que as crianças podem enfrentar em primeiro lugar são as de adicionar onde perguntam sobre o conjunto final e a combinação quando perguntam sobre o todo. Ambos são resolvidos com uma estratégia semelhante, a chamada de contar tudo.
Na situação de mudança, as ações consistem em representar o conjunto inicial com os objetos, e somar a este conjunto o número de objetos indicados no conjunto de mudanças (ambos os conjuntos também podem ser representados separadamente, sem a necessidade de adicioná-los); em seguida, todos os objetos são contados para chegar à solução. Na situação de combinação, por outro lado, os objetos são tomados para representar cada uma das partes e reunidos para contá-las e encontrar o resultado; nesse caso, os objetos também podem ser contados sem a necessidade de colocá-los juntos. A estratégia é chamada de contagem de tudo porque o resultado é determinado pela contagem de todos os objetos. (BROUGÈRE.1998)
A situação de subtração por excelência é a de mudança por remoção em que você é questionado sobre o conjunto ou resultado, que geralmente é resolvido pela estratégia de separação ou "separar de". Nesse caso, o conjunto inicial é representado com objetos e, a partir disso, os objetos indicados pelo conjunto de alterações são separados; o resultado é expresso pelos objetos que permanecem.
As crianças podem resolver mais duas situações nesses primeiros níveis. São as situações de comparação e equalização em que se pergunta a diferença. Nesses casos, a estratégia mais comum é o matchmaking. Consiste em representar cada um dos conjuntos (o maior e o menor) com objetos, que são emparelhados; a diferença é estabelecida contando os objetos extras do conjunto maior (qual parte do conjunto maior é maior que o conjunto menor) para as situações de comparação ou executando a ação de adicionar ao conjunto menor (ou remover do maior) até que os dois conjuntos sejam equalizados para problemas de equalização. (LOPES. 2001)
Vemos, então, que nesses primeiros níveis as crianças são capazes de resolver uma ampla variedade de situações de adição e subtração sem a necessidade de passar por um ensino formal dessas operações. E o fazem usando diferentes estratégias que modelam diretamente as ações representadas nas situações.
Portanto, com conhecimento mínimo de número e contagem, e com conhecimento relacional de esquemas protoquantitativos, as crianças são capazes de resolver inúmeras situações problemáticas. Para isso, eles fazem uso de diferentes estratégias que modelam a situação e permitem chegar à solução.

A CONTAGEM
Com o tempo, e principalmente com o desenvolvimento conceitual da contagem, as crianças descobrem, seja espontaneamente ou por indução, estratégias de contagem mais sofisticadas, abstratas e eficientes que lhes permitem chegar mais rapidamente à resolução da situação problemática. Além disso, há uma transição do uso de materiais

concretos ou dedos para a contagem verbal ou mental, de modo que as crianças também começam a desenvolver procedimentos que lhes permitem acompanhar os itens contados. Todos esses avanços no uso de estratégias podem ser colocados em jogo nas mesmas situações problemáticas analisadas no ponto anterior.

As situações de adição podem ser resolvidas usando a estratégia "contar primeiro", que consiste em iniciar a contagem a partir do primeiro conjunto que aparece na situação, sem ter que contar todos os elementos de um, como foi o caso da estratégia de contar tudo. Por exemplo, em um problema de mudança em que você é questionado sobre o conjunto ou resultado final ("Alberto tem 3 bolinhas de gude e ganha 5 em um jogo; quantas bolinhas de gude você tem depois do jogo?), as crianças podem contar a partir do conjunto inicial e adicionar os elementos do conjunto de mudança ou transformação: "três; quatro (que é mais um), cinco (que são mais dois), seis (que são mais três), sete (que são mais quatro), oito (que são mais cinco) -oito". Como podemos ver, é necessário acompanhar os elementos contados, seja com os dedos, como as crianças fazem no início, ou a partir de outros procedimentos concretos ou mentais.

Uma estratégia semelhante, embora aparentemente um pouco mais avançada, é a chamada "contagem do maior", em que o início da contagem é realizado a partir do conjunto que inclui a maior soma, e não o primeiro como na estratégia anterior. Continuando com o exemplo anterior, as crianças fariam o seguinte: "cinco; seis (que é mais um), sete (que são mais dois) e oito (que são mais três) - oito".

É importante notar que, para utilizar uma estratégia em que a contagem se inicia a partir de um dos conjuntos, é necessário ter uma série de requisitos, que estão relacionados ao desenvolvimento do conhecimento conceitual da contagem. Assim, o primeiro e mais óbvio requisito é ser capaz de começar a contar a partir de qualquer ponto arbitrário na série numérica.

Quando as crianças usam uma estratégia de contagem total, os itens que são contados no primeiro conjunto pertencem a esse conjunto primeiro e são recontados como parte da adição, mas não são considerados simultaneamente membros de uma soma e da adição; ou seja, a contagem de conjuntos e a adição são operações de contagem diferentes.

No que diz respeito às situações de subtração, surgem também duas estratégias mais abstratas e evoluídas: a "retrocontagem" e a "contagem progressiva". A contagem retroativa é uma estratégia inversa para contar a partir de um dos conjuntos, pois envolve contar na ordem oposta à contagem usual ou contar para trás. Por exemplo, quando subtraímos quatro de um conjunto de nove elementos, no caso de um problema de mudança em que o conjunto ou resultado final é solicitado, as crianças podem fazer o seguinte: "nove; oito (que é um a menos), sete (que é dois a menos), seis (que é três a menos), cinco (que é quatro a menos) -cinco", enquanto aponta para os objetos do conjunto que está sendo removido, ou retira os dedos até formar esse conjunto. Ao contrário das estratégias de adição revisadas anteriormente, a contagem retroativa não é apenas um procedimento abreviado para a estratégia menos madura de separação; além disso, é necessário um domínio das séries numéricas em ambas as direções, uma vez que na estratégia de separação todas as contagens são diretas. (BALDWIN. 1973)

A contagem progressiva, no entanto, é uma estratégia usada na subtração que usa a contagem direta, embora conceitualmente se afaste da ideia de subtração como remoção ou separação. Nesse caso, você começa do menor conjunto e conta para frente até chegar ao conjunto maior. Se continuarmos com o exemplo anterior, as crianças fariam: "quatro; cinco, seis, sete, oito, nove; -nove", com algum procedimento para acompanhar os elementos contados.

O próximo passo no desenvolvimento de estratégias é recuperar o resultado da operação diretamente da memória, o que é chamado de "recuperação de fatos" (por exemplo, sete mais nove é dezesseis) ou o uso de "fatos derivados" (por exemplo, sete mais nove é igual a dez mais seis). Nesse nível, aparece a composição aditiva, que permite que qualquer número seja decomposto em dois outros (por exemplo, sete inclui quatro e três; ou dois e cinco; ou seis e um; etc.). Isso per-

mite operar com o conceito de parte/todo, no qual qualquer tríade numérica pode ser integrada em um esquema de soma-adição--soma. A adição é então vista como qualquer situação em que dois adendos são conhecidos, e a subtração como qualquer situação em que a soma e um dos adendos são conhecidos. E isso permite o aparecimento de reversibilidade entre adição e subtração, o que significa enorme flexibilidade na resolução de qualquer situação problemática.
Portanto, podemos distinguir três níveis no desenvolvimento das estratégias que as crianças utilizam para resolver diferentes situações-problema com estrutura aditiva, níveis que são mediados por seu conhecimento conceitual de contagem. No primeiro nível, as crianças modelam diretamente a situação usando seu conhecimento mais elementar de contagem, que integram aos seus esquemas protoquantitativos. No segundo nível, e quando seu conhecimento conceitual de contagem avança, eles podem usar procedimentos mais abreviados nos quais não há necessidade de usar objetos concretos. O terceiro nível é caracterizado pelo surgimento de composição aditiva e reversibilidade, permitindo maior flexibilidade na resolução de problemas.
Em resumo, no que chamamos de aritmética informal, as crianças desenvolvem uma série de conhecimentos e procedimentos conceituais que lhes permitem enfrentar inúmeras tarefas aritméticas, especialmente aquelas colocadas como resolução de situações problemáticas, onde a contagem desempenha um papel fundamental. A partir desse conhecimento, ou melhor, conectando-se a ele, inicia-se o aprendizado de aritmética mais formal.
Conforme Almeida (1998, p. 19):

As brincadeiras sempre representaram uma forma de atividade intrínseca ao ser humano. Entre os povos antigos, por exemplo, as práticas de dança, caça, pesca, confrontos eram considerados vitais, ultrapassando frequentemente a mera ideia de diversão e contentamento natural. As crianças, nas diversões, participam de desafios técnicos e mágicos. O corpo e o ambiente, a infância e a cultura adulta estavam integradas num único universo. Esse universo poderia ser limitado, mas era essencialmente coeso, uma vez que as brincadeiras caracterizavam a própria cultura, a cultura representava a educação, e a educação simbolizava a sobrevivência.

Diversos outros escritores concordam sobre a relevância das brincadeiras na cultura e na educação, mesmo atualmente o significado da competição construtiva tem sido explorado, especialmente na escola, como prática que estimula habilidades e valores essenciais para nosso desenvolvimento.

BENEFÍCIOS DOS JOGOS
Na Grécia antiga, um dos grandes filósofos, Platão (427-348), defendia que os primeiros anos de uma criança deveriam ser preenchidos com jogos pedagógicos (ALMEIDA, 1998). Platão atribuía aos desportos, tão difundidos naquela época, um valor educativo, moral, equiparando-os à cultura intelectual e trabalhando em estreita colaboração com ela na formação do caráter e da personalidade. Introduziu também, de forma bastante distinta, uma prática matemática recreativa. Ele propunha exercícios de cálculos relacionados a situações concretas, extraídas da vida e das atividades comerciais.
Se olharmos para os dias atuais, podemos observar que, ainda hoje, buscamos esse tipo de atividade como um meio de motivar e desmistificar a matemática, o que também pode ser aplicado a qualquer outra disciplina ou conteúdo. Atualmente, a abordagem do ensino da matemática moderna (D'Ambrósio, 1996) tem procurado despertar no professor esse interesse pela utilização dos jogos, como recurso importante para desmistificar o ensino da matemática.
Segundo Almeida (1998, p. 21):
A partir do século XVI, os humanistas começaram a reconhecer o valor educativo dos jogos, e as escolas jesuítas foram as primeiras a reintroduzi-los na prática. Philippe Ariès, estudioso da vida social infantil e familiar, declara sobre os jogos que os padres entenderam desde o início que não era possível nem recomendável suprimi-los ou torná-los dependentes de permissões precárias e vergonhosas. Pelo contrário, propuseram-se a incorporá-los e incluí-los oficialmente em seus programas e regulamentos, e a super-

visioná-los.

Dessa forma, disciplinados os jogos, reconhecidos como benéficos, foram aceitos e recomendados e considerados como meios de educação tão valiosos quanto os estudos. Observa-se que desde os tempos mais remotos, os jogos já eram utilizados como forma de estimular os alunos para novas aprendizagens e/ou revisão delas. Conforme o mesmo autor, outros teóricos, precursores dos novos métodos ativos da educação, destacaram a importância do processo lúdico na educação das crianças. "ensine-lhes por meio de jogos", proclamava Rabelais, ainda no século XVII.

Montaigne (1533-1592) avançava para o campo da observação, incentivando a criança a desenvolver curiosidade por todas as coisas ao seu redor. Jean-Jacques Rousseau (1712-1778) demonstrou que a criança possui formas próprias de ver, pensar e sentir; que nada se aprende senão por meio de uma conquista ativa. "em todos os jogos em que estão convencidas de que se trata apenas de jogos, as crianças suportam sem reclamar, chegando a rir, algo que não suportariam de outra forma sem derramar rios de lágrimas." (ROUSSEAU, IN ALMEIDA, 1998, p. 22).

Durante a atividade recreativa, a criança demonstra um comportamento superior à sua idade, acima de seu comportamento cotidiano; nesse contexto, ela está, de certa forma, adiantada em relação a si mesma.
O brinquedo encapsula de forma concentrada, como se fosse o foco de uma lupa, todas as tendências de desenvolvimento; é como se a criança tentasse transcender seu nível habitual. Ao se envolver na brincadeira, a criança tem consciência de que está imaginando uma situação fictícia, que se destaca pela sua relação com a realidade.
Ao abordar esse assunto, Chateou (1987) enfatiza que, nas bases psicológicas do jogo, não há elementos fantasiosos. Para ele, há uma ação real, uma operação real e imagens reais de objetos reais, mas a criança, de qualquer maneira, tende a agir com um objeto qualquer como se fosse um objeto real, manuseando uma vara como se fosse um cavalo, demonstrando assim a presença de algo imaginário no jogo como um todo, que é a situação fictícia.
Portanto, o autor destaca a importância da compreensão que a ação tem no brinquedo. Assim, a ação, no contexto da brincadeira, não deriva da situação imaginária, mas, pelo contrário, é essa situação que surge da discrepância entre a operação e a ação; portanto, não é a imaginação que determina a ação, mas sim as condições da ação que tornam a imaginação necessária e a fazem surgir.
A brincadeira representa a oportunidade de resolver o impasse causado pela necessidade de ação da criança de um lado, e sua incapacidade de executar as operações exigidas por essas ações, do outro. À medida que a criança mergulha na empolgação do ato de brincar com os outros ou consigo mesma, ela se torna consciente de sua autoimagem e reconhece um ser distinto dela mesma. (CHATEOU. 1987)
Por meio da brincadeira, a criança cria, recria e inventa novas expressões adaptadas à sua realidade, sendo capaz de adentrar em um estado de sonhos e fantasias, onde encontra espaço para representar o mundo à sua maneira, descobrindo ao mesmo tempo soluções para os obstáculos que surgem em seu faz de conta, soluções que serão úteis ao longo de seu desenvolvimento.
Com a brincadeira, é possível explorar diversas formas de aprendizagem com a criança, uma vez que a brincadeira é inerente a ela. Pode-se trabalhar a motricidade, o cognitivo, o aspecto emocional e social de cada criança, sendo o papel do educador fundamental para o sucesso desse processo.
Do ponto de vista histórico, a análise sobre os jogos educativos é conduzida a partir da visão da criança presente na vida diária de uma determinada época. A posição que a criança ocupa em um contexto social específico, a educação à qual está exposta e o conjunto de interações sociais que mantém com os personagens de seu mundo permitem uma compreensão mais profunda da rotina infantil.

Ao longo dos anos, tem sido observado que a adoção de métodos pedagógicos que incorporam brincadeiras, jogos e brinquedos tende a facilitar o processo de ensino e apren-

dizagem da criança na formação de atitudes como: cooperação, socialização, respeito mútuo, interação, liderança, criatividade, personalidade e autonomia, aspectos que promovem a construção do conhecimento do aluno (SANTOS, 2012, p.32).

A utilização de jogos em ambiente escolar foi, por muito tempo, vista como algo sem significado e irrelevante, chegando a ser subestimada e ignorada como uma ferramenta pedagógica que beneficia a aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O pensamento infantil é predominantemente intuitivo, egocêntrico e subjetivo, no entanto, há um notável avanço com o desenvolvimento da capacidade simbólica e de representação. Por muito tempo, a escola era vista pelos alunos como algo monótono, obrigatório, sem propósito e entediante, e quando os educadores introduziam brinquedos, eram alvo de críticas por parte dos pais e até mesmo de colegas de profissão que consideravam isso como uma perda de tempo. No entanto, com a percepção de que o elemento lúdico pode ter uma intenção educativa, foi revelado um processo que tornou a educação atrativa e desejável.

Os jogos educativos sempre fizeram parte da vida humana como fonte de alegria e prazer, mas nem sempre foram reconhecidos como um elemento essencial no processo de ensino e aprendizagem. Os novos paradigmas educacionais consideram que os alunos precisam ser preparados para lidar com uma sociedade em constante mudança, e, portanto, o papel do professor é atuar como mediador no processo de ensino e aprendizagem.

A Educação deve focar no desenvolvimento das habilidades de comunicação, resolução de problemas, tomada de decisões, inferências, criatividade, aprimoramento de conhecimentos e valores de forma colaborativa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Paulo Nunes de. Educação Lúdica. Técnicas e jogos pedagógicos – 9ª ed. Revista e ampliada. São Paulo: Edições Loyola, 1998.

BALDWIN, Alfred L. Teorias de Desenvolvimento da Criança – São Paulo: Ed. Pioneiras-2[ed. ,1973.

BROUGÈRE, G. Jogo e educação? Gilles Brougère: trad. Patrícia Chittoni Ramos – Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

CHATEOU, Jean. O jogo e a criança. São Paulo: Summus, 1987.

LOPES, Maria da Glória. Jogos na educação: criar, fazer, jogar – 4ª ed. Ver. São Paulo: Cortez, 2001.

SANTOS, Santa Marli Pires dos. Brinquedoteca: sucata vira brinquedo. Petrópolis: Vozes, 1997.