

Possibilidades e limites dos jogos para a aprendizagem da matemática.

Cristiano A Muniz – UnB

Ao nosso ver, no caso da criança, o espaço mais importante de construção do conhecimento matemático no contexto não escolar, ainda é o brincar. Nós consideramos aqui o brincar como um elemento cultural que caracteriza universalmente a vida infantil. Nós devemos considerar que há quase que uma identidade entre o brincar e a infância. Mesmo a criança trabalhadora brinca, a criança que trabalha brinca para manter viva sua infância.

Nós formulamos a tese que nas brincadeiras as crianças são levadas à tratar de valores, de medidas, de números, de operações, do espaço e do tempo, da probabilidade e das possibilidades, das estratégias e táticas. Se existe uma atividade matemática no brincar, atividade que não dispensa as aprendizagens escolares, analisando-a na vida cotidiana da criança, vemos nas brincadeiras uma trama dos conhecimentos espontâneos e científicos que é constituída a partir de elaborações e resoluções de situações problemas durante o brincar. Não trata-se aqui de simplesmente utilizar o brincar como instrumento metodológico de identificação desta trama matemática, mas trata-se sim de analisar o brincar como um dos espaços socioculturais que favorece o cenário onde se desenvolve a trama entre o conhecimento cotidiano e o conhecimento escolar ligados à matemática.

Acreditamos que durante o brincar a criança encontra ocasiões de refletir sobre seus processos cognitivos estabelecendo suas estratégias e táticas: ele se situa ao nível da “metacognição” ou do conhecimento “metacognitivo”. Pois, no brincar, ela pode confrontar (o que numa situação nem sempre acontece) , discutir e testar com os demais participantes seus procedimentos e seus resultados. No brincar o problema matemático não é encarcerado em aplicações restritas de fórmulas impostas pela escola. Ao contrário, no jogo a criança pode criar suas próprias

situações problemas, ela impõe situações aos demais participantes, ela discute seus problemas e processos validando-os no grupo, desenvolvendo uma atividade matemática que reflete a natureza da ação do espírito que está brincando.

Entretanto, as relações teóricas entre o brincar e a matemática podem ser realizadas de diferentes maneiras e que mostram as diferentes possibilidades de conceber as ligações entre a atividade lúdica e a construção do conhecimento matemático. Alguns aspectos teóricos devem ser ressaltados quanto às possibilidades da aprendizagem matemática no brincar da criança.

É necessário que compreendamos que a lógica da criança no brincar não é sempre a lógica formal da matemática. A lógica da atividade matemática existente nas brincadeiras e nos jogos espontâneos não possui uma correspondência linear com os conceitos científicos e com os algoritmos aprendidos na escola. A atividade matemática na atividade lúdica espontânea escapa ao controle das ciências e do professor, o garantidor do “respeito” aos conceitos e teoremas matemáticos institucionalizados no contexto do ensino escolar.

Os conceitos e teoremas observados em atividades matemáticas, desenvolvidas em jogos espontâneos (Muniz, 1999), podem ser considerados por vezes falsos em relação aos conhecimentos científicos mas que são validados no jogo que é livre do controle do educador. Os conhecimentos aplicados no brincar são conceitos e teoremas validados no contexto lúdico pelas próprias crianças, validados por uma cultura lúdica, a qual por vezes pode não coexistir com os conhecimentos matemáticos tratados pela escola. Se, nesta cultura lúdica, encontramos elementos matemáticos participantes à constituição do brincar ou jogar, nós não encontramos sempre nas ações da criança que brinca a preocupação de respeitar as lógicas internas e próprias dos conhecimentos científicos da matemática para a realização da atividade lúdica.

Observamos uma supremacia da cultura lúdica sobre a cultura matemática no momento do desenvolvimento do jogo espontâneo livre de controles exteriores da atividade lúdica. Isto se verifica quando as crianças mostram um conhecimento matemático suficiente para fazer respeitar os teoremas e os axiomas na realização da atividade matemática.

A atividade matemática realizada no brincar é validada por um sistema de regras produzido pelas próprias crianças. Na brincadeira espontânea, pudemos (Muniz, 1999) analisar a atividade matemática nos jogos culturais e observarmos que a atividade infantil possui representações sociais da matemática. Essas representações são, seja impregnadas na estrutura lúdica proposta pelo adulto (e portanto, ela traduz uma representação social da matemática do adulto), seja impregnada no espírito da criança (e portanto, traduz uma representação da matemática provenientes de outros contextos que não do lúdico necessariamente). Isso significa que, seja a criança ou seja o adulto, é transferido para a atividade lúdica o conjunto de representações sociais acerca da matemática, sobretudo, seu valor sociocultural, suas formas de aprendizagem, seu poder criativo, etc. No brincar poderemos reforçar tais representações socialmente construídas, ou utilizar-se do brincar para interferir em tais representações.

Os resultados de nossas pesquisas (Muniz, 1999) nos leva a conceber o brincar como um mediador do conhecimento e de representações sociais da matemática e, por conseqüência, o brincar deve ser um objeto de estudo e de interesse de todos os educadores matemáticos e daqueles que querem ensinar matemática tendo o contexto sociocultural como fonte primeira de produção do conhecimento do aluno.

Outro aspecto a destacar é o fato de que a aprendizagem matemática é fundada sobre o processo de resolução de problemas. Como nós observamos nas brincadeiras espontâneas, os sujeitos mudam a estrutura lúdica, pois trata-se de jogo, e assim, os sujeitos podem desenvolver a atividade lúdica eliminando da

atividade as situações que constituem os verdadeiros desafios cognitivos, as situações-problema (e que favorecem a aprendizagem matemática). Nós constatamos muitas vezes a criança eliminando do jogo certas estruturas ligadas a determinados conteúdos matemáticos (sobretudo quando envolvem, divisão, frações ou porcentagens) e assim os sujeitos descartam as situações de desafio. As situações matemáticas não favorecem as aprendizagens se o sujeito elimina ou refuga os desafios em função da natureza e do conteúdo matemático que a atividade lúdica mobiliza.

A simples presença de estruturas matemáticas no brincar não garante a realização de certas atividades matemáticas, e mais, a presença de certa atividade matemática no brincar não é garantia da existência de aprendizagem. Pudemos constatar que a garantia da aprendizagem matemática no brincar está ligada à participação das regras matemáticas nas regras do brincar.

A eliminação das estruturas matemáticas do jogo ou brincadeira é uma prova da presença da representação social da matemática na criança, representação que influencia fortemente na estruturação do jogo pela criança. Esta representação é ligada à representação que a criança possui sobre sua própria capacidade em desenvolver a atividade matemática suscitada pela atividade lúdica. As expectativas das crianças sobre suas competências e habilidades na realização de determinada atividade matemática os levam a mudar a brincadeira ou o jogo, uma mudança teoricamente autorizada pela noção de brincadeira enquanto atividade livre e pela cultura lúdica presente no grupo de crianças que brincam.

As mudanças na estrutura lúdica não eliminam a atividade matemática, mas alteram a sua natureza, onde as atividades matemáticas tomam novas formas. Portanto, a atividade matemática está sempre ricamente presente no jogo realizado pela criança. É necessário aceitar a idéia que por vezes a atividade matemática realizada está muito distante daquela desejada pelo educador que

não conhece bem as reais capacidades das crianças em realizar de maneira autônoma e criativa suas estratégias cognitivas, estratégias de ações que podem ficar exteriores ao mundo do ensino escolar da matemática.

Os estudos sobre as relações entre jogos e aprendizagem matemática têm apontado para o grande potencial educativo das atividades lúdicas, onde as crianças podem agir de maneira mais autônoma e confrontar diferentes representações acerca do conhecimento matemático.

Estes estudos apontam também para a complexidade entre a atividade espontânea, aprendizagem matemática e a necessidade de um controle pelo educador que deseja garantir certas aprendizagens ao longo do desenvolvimento da atividade lúdica. Retomamos então à questão da mediação operada pelo professor que visa determinadas aprendizagens matemáticas.

Assim resta-nos saber se podemos, afim de termos aprendizagem na atividade matemática, conceber uma coexistência entre espontaneidade lúdica da criança e o controle do adulto/educador.

Vejamos então as seis grandes categorias possíveis de conceber a mediação do educador no jogo da criança, educador esse que tem por objetivo a realização de determinadas aprendizagens possíveis a partir da estrutura lúdica.

- 1) **Quando há uma transferência do jogo espontâneo para um situação escolar.** O professor permite que durante a aula de matemática as crianças realizem “espontaneamente” o jogo sem intervenção do educador. O professor fica apenas como observador não participante do jogo. O jogo espontâneo favorece trocas de saberes entre as crianças. O professor pode observar na atividade a matemática desenvolvida durante o jogo seus conhecimentos, saberes, representações sociais, discurso argumentativo, etc. A garantia da presença da cultura lúdica das crianças na brincadeira pode afastar certas

atividades matemáticas desejáveis pelo professor. No jogo espontâneo os erros matemáticos não são forçosamente submetidos à um controle por parte do grupo das crianças. A atividade matemática é revelada na ação física sobre a estrutura lúdica da atividade. Observando a criança agir sobre os elementos da atividade lúdica poderemos muito descobrir sobre o conhecimento matemático que a criança possui, e mais, sobre o seu potencial de aprender matemática.

- 2) **Realização de um debate sobre o jogo espontâneo após a realização da atividade lúdica.** O professor anima um debate sobre as ações realizadas durante o jogo espontâneo. O jogo em debate pode ter sido realizado na aula de matemática ou fora dela. O professor aparece aí como animador do debate sobre o jogo, depois que ele tenha sido concluído. O debate pode gerar atividade matemática fundada no processo de justificação, argumentação e prova. A atividade matemática aparece como atividade eminentemente oral e argumentativa ao nível de uma metacomunicação e metacognição, ou seja, fundada sobre uma reflexão sobre o “falar sobre as falas” e o pensar sobre o pensamento presentes no jogo. Este debate possibilita uma tomada de consciência pelas crianças da atividade matemática realizada durante o jogo, atividade que nem sempre é evidenciada. As argumentações e justificativas realizadas no debates podem não ter ligação direta com a atividade matemática realizada no jogo espontâneo, pois é o professor quem anima o debate e as crianças podem assumir em seu discurso a necessidade de dizer aquilo que elas acham que o professor gostaria de ouvir. Portanto, a atividade matemática realizada no debate pode ser de natureza e de *status* diferente a realizada no jogo, em função da necessidade de agradar ao professor que anima o debate.
- 3) **Transferência do jogo espontâneo à uma situação escolar onde o aluno deve responder às questões colocadas pelo professor ao longo da atividade.** O professor “permite” a realização do jogo na aula, mas ele intervém através de questionamentos sobre as ações realizadas pelas

crianças. O professor coloca-se como observador participante. Durante o jogo das crianças o professor coloca questões exigindo explicações e argumentações das ações realizadas. Essas questões podem produzir uma reflexão sobre os processos operatórios utilizados pela criança, reflexões essas que não estão normalmente presentes no jogo espontâneo. Através do questionamento mais livre, fundado na própria atividade lúdica, o professor pode estabelecer uma aproximação mais informal com as crianças e identificar os esquemas de pensamento e conceitos presentes na atividade matemática produzida no jogo das crianças. Entretanto, o questionamento durante o jogo pode ser interpretado pelas crianças como um tipo de controle : “o professor não está satisfeito com isso que estamos fazendo, ele quer algo mais ou coisa diferente”. Assim as crianças podem mudar as suas ações em função dos questionamentos do professor. A atividade matemática realizada com um observador participante muda em relação ao jogo onde não há a intervenção do adulto.

- 4) **A transferência do jogo espontâneo à sala de aula ou outro espaço escolar onde o professor é um dos jogadores.** O professor “permite” a realização do jogo e ele se situa como jogador no meio do grupo das crianças. Ele pode participar, enquanto jogador, na constituição e na evolução da atividade lúdica, especificamente, na estruturação das regras. O professor é, portanto, um jogador, e não mais apenas observador. O professor nesta posição pode estabelecer uma relação mais “horizontal” com as crianças e participar de maneira menos formal, podendo propor regras e provocando alterações na estrutura lúdica ao longo do jogo. O professor será mais livre para realizar questionamentos sobre a validação dos processos utilizados durante o jogo para resolver as situações problemas. Porém, as crianças podem não ver o professor como um simples jogador, as crianças podem então apresentar uma tendência a aceitar preferencialmente as posições, críticas e sugestões do professor.

- 5) **O professor adapta o jogo, jogo esse que inicialmente era espontâneo e presente na cultura lúdica infantil.** A adaptação é realizada segundo objetivos educacionais buscando garantir certas atividades matemáticas na atividade lúdica: o que importa é a aprendizagem. A atividade é realizada livremente sem intervenção do professor durante o jogo, que continua como observador (participante ou não). O professor propõe o jogo que a criança conhece apenas parcialmente em função das alterações operadas pelo professor. O professor é prescritor do jogo que inicialmente era espontâneo, mas ele não intervém durante o desenvolvimento da atividade lúdica que pode ser mudada pelas crianças ao longo da realização da mesma. Ele pode ser consultado pelas crianças ao longo do jogo segundo suas necessidades e interesses, podendo mudar a estrutura do jogo afim de garantir a realização de determinadas atividades matemáticas segundo seus objetivos educacionais. As crianças são livres para jogar a partir de ma estrutura lúdica que foi previamente alterada pelo professor. Entretanto, a atividade que era um jogo, uma brincadeira no contexto não escolar pode a vir a se constituir em material pedagógico. As crianças brincam com esse jogo somente em situações escolares e quando proposto pelo professor. Não observamos as crianças jogarem esse jogo recriado pelo professor fora da situação escolar, como acontece com o dominó das tabuadas.
- 6) **O professor cria e oferece um jogo às crianças que é totalmente novo em função de um ou mais objetivos educativos.** O professor intervém durante o jogo para garantir o respeito das regras que são forçosamente por ele estabelecidas e que devem ser respeitadas. É o caso do *nunca dez* com a amarração dos canudinhos em montes de dez. As crianças tem obrigação de aprender o jogo proposto pelo professor, pois ele implica em aprendizagens obrigatórias. O professor neste caso é criador, prescritor e controlador da atividade lúdica, como o propõe Kamii (1984). É o professor quem conhece as regras e que faz com que as crianças aprendam e as respeitem, que são, quase sempre, regras matemáticas. Ele tenta estabelecer uma identidade entre

as regras matemáticas com as regras do jogo, de maneira tal que a criança realize obrigatoriamente uma certa atividade matemática no momento de desenvolver o jogo criado pelo professor. Mas neste caso, trata-se muito mais de uma atividade didática realizada a partir de um material pedagógico onde as regras são impostas para garantir a realização de certas atividades matemáticas. O termo *jogo* ou *brincadeira* é aqui empregado, sobretudo, para lançar as crianças à realização de certas atividades matemáticas através do material pedagógico proposto pelo mestre, atividade que não seria realizada sem a mediação do professor ou fora da escola

Neste momento, uma hipótese fundamental deve ser colocada : na transferência do jogo para o contexto escolar haveria uma ruptura com os princípios fundamentais da atividade lúdica : a espontaneidade, a improdutividade, a liberdade ? Se existe atividade matemática nos jogos realizados pelas crianças e que são valorizadas pelos educadores, atividade que pode ser importante no processo de aprendizagem da matemática, cujo valor pode ser uma justificativa razoável para que o professor queira utilizar o jogo como ferramenta pedagógica? A utilização dos jogos nas aulas de matemática introduziria conhecimentos culturais portados pelas crianças na construção do conhecimento escolar da matemática.

Mas fica uma questão fundamental que é a de saber como garantir a presença do “jogo espontâneo” na situação escolar : Como podemos conceber uma transferência da atividade matemática nos jogos espontâneos para a sala de aula ?

A natureza desta introdução é ligada também à noção de brincar presente no professor, o qual pode, através desta transferência, impor uma lógica do adulto nos processos de pensamento ao invés de valorizar a lógica própria da criança presente durante o desenvolvimento da atividade lúdica. É necessário considerar, antes de mais nada, que a intervenção do adulto no jogo espontâneo da criança

afim de favorecer certas aprendizagens matemáticas pode comprometer a qualidade da experiência lúdica em favor do objetivo educacional. Neste caso, é necessário melhor nos questionar sobre o valor da transferência dos jogos espontâneos das crianças para a sala de aula. Tal questionamento nos remete novamente a discussão do papel e da competência do professor como mediador do conhecimento matemático.

Assim, a utilização de jogos e brincadeiras na aula deve ser seguida de debate entre os profissionais envolvidos no projeto pedagógico, buscando compreender os verdadeiros potenciais e limites dessa ferramenta cultural para a aprendizagem escolar da matemática.

Bibliografia

Kamii, C.(1984) *A criança e o número*. Campinas: Papirus.

Muniz, C.A.(1999).*Jeu de société et activité mathématique chez l'enfant*, Tese de doutorado em Ciências da Educação pela Université Paris Nord.