



## **Jogos de Regras e o Ensino do Sistema de Numeração Decimal: um estudo preliminar**

### **Rule Games and teaching Decimal Numeral System: a preliminary study**

Danielle Cenci<sup>1</sup>

Maria Luiza Rheingantz Becker<sup>2</sup>

#### **Resumo**

Este artigo apresenta o estudo preliminar de uma tese de doutorado. Optamos por apresentar aqui a categoria de análise intitulada Jogos, definida em decorrência destes serem adotados de maneira frequente nas aulas observadas e por abordarem conceitos acerca do Sistema de Numeração Decimal, como valor posicional, o registro da contagem e o pensamento aditivo. O objetivo do estudo é de investigar as intervenções docentes no uso de jogos sobre o Sistema de Numeração Decimal no processo de ensino e de aprendizagem do Ciclo de Alfabetização. A partir dos estudos piagetianos, consideramos que os jogos têm alto potencial para que a criança estabeleça relações em experiências físicas, lógico-matemáticas e sociais. Os resultados obtidos neste estudo preliminar indicam que as ações docentes analisadas carecem de intervenções voltadas especificamente para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático das crianças, entretanto afirmam o quanto os jogos são propícios para instaurar o debate em sala de aula, permitir a identificação de mais de uma solução para uma mesma situação-problema e para promover a interação sociomoral.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática, Sistema de Numeração Decimal, Ciclo de Alfabetização.

#### **Abstract**

The aim of this article is to discuss one of the analytical categories developed in the preliminary study of a doctoral dissertation. It is worth noting that this study will not be part of the analysis developed in the dissertation. In this stage of the doctoral research, we have performed some tests and created the first analytical categories. The category presented here is called Games. It was chosen for being frequently used in the classes we observed and for approaching concepts related to the decimal numeral system, such as base-10 positional notation, count recording and additive reasoning. According to Piagetian studies, games have a great potential to make children establish both physical and social relations. The results so far indicate a lack of intervention focused on the development of children's logical thinking, but confirm how effective the games are in encouraging students to debate in class, allowing them to understand that the same problem can have more than one solution and promoting social/moral interaction.

---

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande/ FURG. [daniellecenci.furg@gmail.com](mailto:daniellecenci.furg@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul/ UFRGS. [beckermarialuiza@gmail.com](mailto:beckermarialuiza@gmail.com)

**Keywords:** Mathematics Instruction. Decimal Numeral System. Literacy development.

## Introdução

O processo de ensino e aprendizagem da Matemática não é uma tarefa simples, pois às dificuldades intrínsecas de toda a aprendizagem somam-se os desafios decorrentes da própria natureza do conhecimento matemático, como, por exemplo, quando as crianças do segundo ano do Ciclo de Alfabetização compreendem o valor posicional numérico com base no pensamento aditivo. A partir da construção deste conhecimento matemático, são capazes de realizar operações aditivas mentalmente, pois ao se depararem com um problema matemático que resulta em  $45 + 17$ , elas antecipam a adição das dezenas ( $40 + 10$ ) e, depois, adicionam as unidades,  $5 + 7$ . A solução do problema é encontrada sem que para isso seja necessário o uso do algoritmo.

Pesquisas (KAMII, 2002, 2005, 2012; NUNES & BRYANT, 2009) mostram evidências de que muitas variáveis estão envolvidas na construção de uma Educação Matemática significativa e de qualidade; entretanto, compreendemos que uma das condições determinantes para a construção das estruturas de pensamento lógico implícitas na aprendizagem matemática pela criança depende do contexto escolar no qual ela está inserida, bem como dos procedimentos adotados para desafiá-la, os possíveis encaminhamentos e a maneira como as intervenções são realizadas. Sendo assim, de acordo com Kamii (2002, 2005, 2012), acreditamos que, quando o processo de ensino e aprendizagem é caracterizado por ações e intervenções que propiciem o desenvolvimento do conhecimento lógico-matemático, podemos dar um passo promissor no ensino dessa matéria. Partindo deste pressuposto, utilizamos como aporte teórico deste estudo a Epistemologia Genética.

O conhecimento lógico-matemático, para Piaget (1995, p.274), é construído mediante a necessidade do sujeito de fazer um esforço de ordem superior, o que ele denominou de “patamares superiores”. Isso significa que “conhecimentos de menor complexidade são reconstruídos, dando origem a sínteses de maior complexidade e, portanto, de maior abrangência” (BECKER, 2012, p.36). Com relação a isso, pode-se tomar como exemplo o processo de construção da noção do número, resultado dos estudos de Piaget e Szeminska (1975) na obra *A Gênese do Número na Criança*. Os autores comprovam que somente a partir da seriação e da classificação a criança construirá a noção de número e, assim, com esta noção, ela se apropriará da lógica da contagem. Ou seja, a partir de patamares inferiores, conseguirá

contar mediante uma relação lógica, pois, após realizar numerosas operações de seriação – colocar objetos em fileiras e classificá-los – e separar os objetos por coleções, poderá construir uma síntese nova com a qual unificará todas essas operações, fazendo surgir um novo conceito – a noção de número. Somente por meio deste será possível se apoderar do sistema de numeração com base em um conhecimento previamente construído, atingindo, assim, patamares superiores.

Em virtude de o Sistema de Numeração Decimal ser um conteúdo matemático, muitas vezes considerado como compreendido implicitamente pelas crianças, entendido como de uso social, o escolhemos como tema de investigação de nossa pesquisa. Para Lerner e Sadovsky (1996, p. 122), muitos dos problemas relacionados ao entendimento dos conteúdos matemáticos se devem à não compreensão e ao mal uso do Sistema de Numeração Decimal.

Compreender esse sistema possibilita que a criança realize a previsão dos resultados de diferentes operações, desenvolvendo seu raciocínio lógico acerca das estimativas numéricas. “Usar a numeração escrita é produzir e interpretar escritas numéricas, é estabelecer comparações entre tais escritas, é apoiar-se nelas para resolver ou representar operações” (LERNER & SADOVSKY, 1996, p.116).

Aliado a isso, é imprescindível que, quando a numeração escrita for introduzida no ensino formal, seja trabalhada a partir de problemas inerentes à sua utilização, sendo abordada tal como ela é. Assim, será mais que necessário, por parte do professor, desafiar as crianças com problemas que resultem na diversidade de resoluções, uma vez que já tiveram contato com esse sistema numérico no ensino informal, por exemplo, ao mencionar a sua idade, ao entrar no elevador e solicitar o andar de seu apartamento, ao contar o número de gols durante uma partida de futebol, entre tantos outros exemplos diários. Acreditamos que, na prática em sala de aula, uma das possibilidades efetivas para desafiá-las é através de jogos.

Os jogos matemáticos surgiram quando estudiosos, como Montessori, Froebel e Freinet, reconheceram a importância do brincar na aprendizagem da matemática. Até onde se sabe, Kamii (1980) foi a pioneira na utilização de jogos tradicionais infantis no ensino da matemática, da mesma forma que criou jogos específicos para o trabalho com as quatro operações em sala de aula.

Os jogos podem ser considerados fundamentais ao longo do processo de desenvolvimento da criança, uma vez que desempenham um papel preponderante na construção dos esquemas motores práticos das estruturas mentais, em especial no conhecimento físico e

social (KAMII, 2002). Logo, eles podem ser uma atividade pedagógica propulsora para o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Inicialmente se faz necessário mencionar que, a partir das teorizações de Piaget (1994), partimos do pressuposto de que o jogo é benéfico para o desenvolvimento do conhecimento lógico-matemático em crianças justamente porque implica relações entre inteligência e afetividade expressas no interesse e no empenho para resolução de problemas. Segundo Piaget (2005), os aspectos afetivo e cognitivo são inseparáveis e complementares, mas sem que um seja a causa do outro, pois, para o autor, os aspectos afetivos não mudam a estrutura do conhecimento, a não ser quando afetam sua realização ou causam a sua inibição.

No caso dos jogos matemáticos, Kamii (2005) afirma que eles podem promover o desenvolvimento da autonomia (moral e intelectual), no sentido de que estes jogos, quando usados, devem ser direcionados tanto para o desenvolvimento sociomoral infantil como para a construção do conhecimento lógico-matemático. Concordamos com a autora ao afirmar que o mais importante não são os materiais, os procedimentos e os conteúdos ou os temas do jogo em si, mas a forma como são usados, considerando as possibilidades que podem ser construídas pelo sujeito a partir destes e das intervenções realizadas pelos parceiros e pelo docente, a fim de desafiar a criança, cognitivamente e moralmente, durante as jogadas.

Com relação a isso, nas inúmeras investigações realizadas, Kamii (2002, 2005, 2012) destaca que, ao se utilizar jogos no ensino da Matemática no Ciclo de Alfabetização, as intervenções docentes podem ser benéficas para propiciar o desenvolvimento do conhecimento lógico-matemático em crianças. Entre estas intervenções, atribui destaque e importância ao interesse, que chama de “ações voltadas para a motivação intrínseca” (KAMII, 2005, p.98), no sentido de que as ações docentes sejam capazes de despertar a motivação nas crianças. Como Piaget, a autora menciona esta motivação como intrínseca justamente por considerar os jogos como uma forma natural de atividade na infância – isto é, são um meio poderoso para a aprendizagem da criança, possibilitando que ela desenvolva suas percepções, sua inteligência, suas tendências à experimentação e seus comportamentos sociais (PIAGET, 1979). Além disso, as crianças tendem a receber com alegria e entusiasmo esse tipo de atividade, e ainda se sentem orgulhosas em mostrar a maneira como resolveram o jogo sem que para isso seja necessário algum tipo de recompensa.

Os jogos são classificados com base na evolução das estruturas mentais (PIAGET, 1979), como: jogos de exercícios, quando a criança repete uma ação pelo simples prazer da

repetição; jogos simbólicos, também denominados como jogos de faz de conta; e jogos de regras, quando a criança se torna capaz de conservar as regras do jogo e interagir socialmente a partir destes. Neste tipo de jogo, há diferentes níveis, como o jogo de regras motor, no qual a criança se limita à manipulação individual dos materiais; o jogo egocêntrico, em que a criança procura copiar as regras observadas nos mais velhos e joga sozinha, sem se preocupar em coordenar suas ações; o jogo com a consciência da regra, em que inicialmente a criança muda a regra para se beneficiar ou por não conseguir compreendê-la e, depois, faz de tudo para vencer, devido à cooperação incipiente; e somente a partir dos 9-10 anos a criança compreende a regra como um consentimento mútuo, e, ainda mais tarde, há o início da codificação das regras, as quais passam a ser discutidas e regulamentadas.

Assim, esse tipo de jogo não está restrito apenas à obediência às regras, mas também possibilita a criação de novas regras. Relacionado aos distintos níveis que Piaget estabelece aos jogos de regra, Grando (2004) menciona diferentes momentos de exploração nos jogos matemáticos utilizados com crianças do Ciclo de Alfabetização. Para Grando (2004), é indispensável que a criança se familiarize com o jogo, com a manipulação do jogo, o reconhecimento das regras, para garantir que estas serão respeitadas. Nesse momento, o professor pode intervir verbalmente e se fazer presente nas jogadas, a fim de constatar se o jogo está desafiando a criança e se ela tem condições de avançar ainda mais neste processo. Depois, como momento seguinte, estabelece importância ao registro do jogo, como uma forma de sistematização e formalização por meio da linguagem matemática, havendo um sentido para este registro, e não como mera exigência. O autor ainda sugere que o professor realize intervenções escritas, para constatar os avanços e possíveis dificuldades identificadas pelas crianças no jogo. Feito isso, é preciso retornar ao jogo a fim de que coloque em ação, na prática, as estratégias definidas e analisadas nos momentos anteriores.

Os jogos de regras, em geral, revelam relações entre o pensamento lógico, os sentimentos normativos e regulações mais avançadas (SOUZA, 2011). Em um jogo de regras, é preciso que o jogador crie estratégias para alcançar seus objetivos e coordene com coerência os meios e os fins. Entretanto, isso só será possível quando os aspectos figurativos – aqueles guiados pela percepção e sustentados pela imagem mental – não prevalecerem sobre os aspectos operatórios (PIAGET, 1979, 1983) – aqueles relativos às transformações, que se dirigem a tudo o que modifica o objeto, da ação até as operações, o que também pode ser relacionado a construção do conhecimento lógico-matemático.

Condizente com a teoria piagetiana, é preciso levar em conta que o conhecimento não é transmitido, não é ensinado, e que o ambiente educativo pode propiciar situações desafiadoras para que a criança, por si mesma, descubra e (re)construa o conhecimento. Para Piaget (1983), todo conhecimento tem origem nas ações do sujeito sobre o objeto. Assim, independentemente do tipo, do ponto de vista interacionista, quando o autor se refere ao conhecimento, é preciso considerar como uma “relação de interdependência entre o sujeito conhecedor e o objeto a ser conhecido, e não como a justaposição de duas entidades dissociáveis” (INHELDER, BOVET & SINCLAIR, 1977, p.17).

Segundo Kamii (2002, p.16), os conhecimentos são classificados em físico, social e lógico-matemático. O físico “é o conhecimento de objetos da realidade externa” (KAMII, 2002, p.17), do mundo físico. A cor e o peso de um determinado objeto, por exemplo, é uma propriedade física. Assim, a principal fonte do conhecimento físico está parcialmente nos objetos. Esse conhecimento é adquirido de maneira empírica por meio da experiência e da observação, da mesma forma que ocorre com o conhecimento social (convencional), uma vez que este diz respeito às convenções criadas pelas pessoas, em que a transmissão social é necessária para que as crianças o adquiram (KAMII, 2005). Pode-se citar muitos exemplos que constituem esse tipo de conhecimento, entre eles, no ensino da Matemática, tem-se as unidades-padrão de medida, como os centímetros e os litros, ou, ainda, a maneira como se recitam os números, no português “um-dois-três”, na língua inglesa, “one-two-three”.

Já o conhecimento lógico-matemático “consiste em relações mentais, em que a principal fonte dessas relações é a mente de cada indivíduo” (KAMII, 2005, p.13). De acordo com Kamii, as crianças elaboram esse conhecimento à medida que constroem relações mais complexas sobre outras mais simples que elas mesmas criaram. Por exemplo, se há dois objetos de mesma forma e cores diferentes e a criança constata a diferença entre eles, é porque criou uma relação de diferença ao colocar os objetos em correlação, e essa relação é possível de se estabelecer mediante o conhecimento lógico-matemático.

Os tipos de conhecimentos estão diretamente relacionados aos tipos de abstração: a empírica e a reflexionante (PIAGET & SZEMINSKA, 1975). Ambas estão presentes em todos os níveis de desenvolvimento, dos mais elementares até os mais elevados do pensamento científico. A abstração empírica é exercida sobre os observáveis, e a abstração reflexionante, sobre as coordenações das ações do sujeito. Além disso, a abstração será mais reflexionante à medida que se aproxima das estruturas lógico-matemáticas (PIAGET, 1995, p.287), isto é, na

passagem do pensamento figurativo, baseado na percepção para o operatório, o pensamento reversível.

A abstração reflexionante é aquela que favorece a construção do conhecimento lógico-matemático. Dentre os três tipos de conhecimento, o lógico-matemático é o mais difícil, pois exige um esforço mental de ordem superior. Um exemplo disso é o fato da criança conseguir estabelecer relações de maior ou menor entre diferentes numerais, como dizer que 43 é maior que 34, justificando que o primeiro é composto por quatro dezenas, enquanto que o segundo, por três.

As intervenções docentes que estão voltadas para a construção do conhecimento lógico-matemático podem ser construtivas e significativas para o ensino da Matemática – e não apenas no Ciclo de Alfabetização, nível escolar de interesse da nossa pesquisa por ser uma etapa marcante na construção de estruturas lógico-matemáticas da criança, mas também nos períodos seguintes de escolarização. Além disso, as intervenções docentes fazem parte do contexto de jogo na escola.

Concordamos com os autores citados, à luz da Epistemologia Genética, que as crianças aprendem matemática construindo, estabelecendo relações de dentro para fora, e que cabe ao professor não cruzar os braços e esperar por esta construção, mas compreender que quanto mais as crianças usarem o seu conhecimento lógico-matemático, terão melhores condições para compreender os conteúdos matemáticos escolares. Com relação a isso, nos perguntamos: Como os docentes encorajam as crianças a raciocinar a partir da exploração de jogos? De que forma os jogos de regras usados em sala de aula abordam o Sistema de Numeração Decimal e como são propostos para crianças do Ciclo de Alfabetização? E ainda, quais as intervenções realizadas pelos docentes a partir do desenrolar dos jogos em sala de aula?

A literatura acerca do uso de jogos no contexto escolar (GRANDO, 2004; KAMII, 2002, 2005, 2012) cita vários exemplos de jogos de regras, sejam eles com dados, de cartas, de tabuleiro, e que em geral são conhecidos pelas crianças na vida extraescolar. Todos estes jogos abordam o Sistema de Numeração Decimal e possuem regras, podendo interessar às crianças do Ciclo de Alfabetização, conforme apresentaremos a seguir.

## **O percurso metodológico**

Este artigo apresenta o estudo preliminar de uma tese de doutorado. Optamos por apresentar aqui a categoria de análise intitulada Jogos, definida em decorrência destes serem adotados de maneira frequente nas aulas observadas e por abordarem conceitos acerca do Sistema de Numeração Decimal, como valor posicional, o registro da contagem e o pensamento aditivo.

O objetivo deste estudo foi de investigar as intervenções docentes no uso de jogos sobre o Sistema de Numeração Decimal em aulas do Ciclo de Alfabetização. Por isso, optamos por utilizar a metodologia qualitativa, baseada no Método Clínico (PIAGET, 1979; DELVAL, 2002). De acordo com Delval (2002, p.12), este método compreende um “procedimento de coleta e análise de dados”, que procura investigar o pensamento do sujeito, e é empregado para investigar observáveis na conduta, seja em ações ou palavras, tanto da criança como do adulto.

A partir das diretrizes do Método Clínico foram realizadas observações de aulas e entrevistas semiestruturadas, com cada um dos participantes, nos meses de abril a julho de 2015. Participaram da pesquisa seis professoras dos três anos do Ciclo de Alfabetização de duas escolas públicas localizadas no município de Porto Alegre/RS. Foram tomados os cuidados éticos recomendados e a fim de manter o sigilo e o anonimato, preservando a identidade de cada participante, utilizou-se um código de identificação com nomes de flores.

Desta forma, foram feitas duas observações das aulas de cada participante. Na sequência, realizou-se a entrevista, composta por perguntas acerca das situações presenciadas em sala de aula, como por exemplo, o objetivo em utilizar determinado jogo e qual o intuito da escolha deste, para com a aprendizagem da criança. Após a coleta, transcrição dos áudios, organização das planilhas e leitura cuidadosa dos registros, iniciou-se vários ensaios de análise, nos quais revisamos e definimos as categorias de análise, estando entre elas a que apresentamos aqui, denominada Jogos.

Assim, perseguindo o objetivo inicial e a partir das proposições teóricas, procurou-se demarcar os aspectos recorrentes nos Jogos. Considerou-se a intencionalidade na abordagem de cada jogo, que, ao se definir, diferenciaram-se em jogo de dados, jogo de tabuleiro, jogo de boliche e jogo Material Dourado. Esta classificação foi evidenciada após termos definido alguns observáveis, ao lermos e relermos os dados coletados, de modo que os três primeiros foram compreendidos como jogos que ensejam o debate, bem como jogos que despertam a resolução de situações problemas contextualizadas. Já o jogo Material Dourado foi considerado como jogos que reproduzem atividades do tipo “siga o modelo”.



A seguir, apresentamos os extratos dos registros das observações de aula e trechos das falas das professoras, a fim de analisar como são as intervenções docentes diante da abordagem dos diferentes tipos de jogos, revelando os conteúdos acerca do Sistema de Numeração Decimal que podem ser explorados durante as jogadas e os tipos de conhecimentos envolvidos nestas.

### **Apresentação e análise dos dados – Jogos**

Todos os jogos selecionados, de dados, de tabuleiro, de boliche e o Material Dourado, são jogos de regras, que podem ser jogados em duplas ou em trios, sendo que nada impede que sejam jogados em grupo com um número maior de integrantes. Conforme pode ser constatado nos exemplos apresentados a seguir, o mais utilizado nas aulas observadas foram os jogos de dados, e o mais mencionado foi o Material Dourado. Ainda, das seis professoras participantes da pesquisa, apenas uma delas não utilizou jogos durante as duas aulas observadas, e das doze aulas observadas no todo, em oito delas se presenciou sua utilização. Não se pode afirmar que as professoras não utilizam outros jogos em suas aulas, já que a pesquisa é um recorte da prática destas professoras.

A seguir, apresentamos cada um dos jogos com suas características gerais, a partir dos observáveis identificados nos procedimentos metodológicos adotados, as intervenções docentes realizadas, bem como o tipo de conhecimento que pode ser observado e aquele que seria possível.

Apresentamos o registro de observação da aula da professora Iris, que evidencia a reação das crianças, independentemente do jogo que seria apresentado por ela. Sendo assim, destaca-se como o jogo por si só é instigante para que as crianças se posicionem e tomem decisões, uma vez que, apesar de não saberem do que se tratava, se empenharam para solucionar o questionamento feito pela professora, conforme a descrição:

*A professora anuncia aos alunos que já concluíram a atividade que deverão se organizar em duplas para jogarem um jogo. A professora questiona sobre quantas duplas serão formadas no grupo. As crianças conversam entre si para chegarem à solução e a professora apenas observa. As crianças entram em conflito uma vez que percebem que uma delas não terá dupla, sendo que no total são onze. Demonstam estar bastante empolgadas e ansiosas para iniciar de imediato a atividade. Passados alguns minutos, chegam a uma solução: formam quatro duplas e um trio.*

*Iris – 2º ano*

Através desta descrição, podemos perceber, como é defendido por Kamii (2002, 2005, 2012), que situações como esta são favoráveis, mesmo que neste caso esteja antecedendo o jogar, pois as crianças não sabiam qual seria o jogo proposto pela professora, uma vez que o concordar e discordar de outros é indispensável não apenas para o desenvolvimento cognitivo das crianças, mas também para a passagem da moral heterônoma para a moral autônoma (PIAGET, 1994). É por isso que a autora insiste no uso do debate em sala de aula como benéfico para o desenvolvimento do conhecimento lógico-matemático e da moral, pois através deles a criança precisa se colocar no lugar do outro, o que exige uma descentração, saber ouvir o outro e, conseqüentemente, refletir sobre o argumento ou contra-argumento que apresentará ao colega.

a) Jogo de Dados

Os jogos de dados podem ser usados de várias maneiras, dependendo do seu objetivo. Em geral, os dados são utilizados em muitos jogos para determinar as ações que cada jogador deverá efetuar. Por exemplo, quando é estipulado que a criança determine o dobro do valor que o dado indica. Porém, neste item, separamos jogos nos quais os dados estão acompanhados de objetos para contagem, como palitos de picolé, tampas de garrafas e laranjas.

A seguir, apresentamos o extrato da descrição da observação de aula da professora Iris, no qual é possível identificar um conflito oportuno para a aprendizagem matemática, ocasionado a partir da realização de um jogo de dados que despertou o debate em sala de aula:

*O jogo é composto por uma árvore repleta de laranjas (cerca de 20), construído pelas próprias crianças. A cada jogada do dado, retiram da árvore o número de laranjas correspondente. Realizam operações de subtração a cada jogada e, ao final, de adição, para somarem com quantas laranjas cada uma ficou no total. Ao término da primeira jogada, uma das duplas se depara com a seguinte situação: havia 4 laranjas na árvore, e a criança tentou tirar 6 (valor obtido no dado). A professora questiona o grande grupo se seria possível realizar a operação de subtração  $4 - 6$ . Uma das crianças menciona: “não posso comer mais balas do que tenho”. Então, juntos, chegam a uma solução, deixando as quatro laranjas na árvore como saldo para a próxima jogada.*

*Iris – 2º ano*

Este episódio exemplifica como os jogos de regras – neste caso, jogos de dados – possibilitam situações-problema contextualizadas, em que as crianças se deparam com a experiência lógico-matemática na qual, em uma operação de subtração, não podemos ter o subtraendo maior que o minuendo. Para uma melhor definição, elas inclusive recorrem a exemplos concretos do seu dia a dia.

O jogo de dados, presenciado na aula da professora Iris e na aula da professora Margarida, conforme a descrição abaixo, possibilitam que a criança se depare com operações, sejam elas de adição ou subtração, que serão condição para que avancem, ou seja, o interesse em chegar a determinada solução é desencadeado pela necessidade imposta pelo jogo. Esse tipo de jogo desafia a criança ao explorar as relações matemáticas do cálculo mental, cujos resultados são registrados de maneira espontânea.

*As crianças recebem dois dados, palitos de picolé e tampinhas de garrafas. Em dupla, cada uma das crianças joga os dados e, conforme os valores obtidos, somam e anotam a operação e o resultado no caderno [...]. No decorrer da aula, percebo que as crianças pouco se preocupam com as anotações no caderno – o que querem mesmo é testar a sorte para ver qual delas tira o valor mais alto no dado. Circulo pela sala de aula e constato que as crianças necessitam contar os pontos de cada uma das faces do dado e, assim, passam a não utilizar os palitos e as tampinhas.*

*Margarida – 1º ano*

Na descrição desta observação de aula, se percebe o distanciamento existente entre as regras do jogo e o objetivo das crianças, uma vez que as regras estipuladas previam que, em duplas, cada uma na sua vez, as crianças jogassem os dois dados ao mesmo tempo e somassem os valores obtidos. Como pode ser constatado, a professora Margarida disponibiliza os mais diversificados objetos, possibilitando que as crianças tenham às suas mãos recursos para a contagem caso sintam a necessidade, mas o interesse passa a ser em verificar quem conseguiria obter o valor mais alto no dado.

O que foi possível concluir a partir desta descrição, em que o jogo apresentado possui potencial para desenvolver o conhecimento lógico-matemático por instigar o cálculo mental através do pensamento aditivo, entretanto, não foi condizente com o interesse das crianças, uma vez que elas passaram a destinar sua atenção aos aspectos implícitos, como a sorte ou o azar, e não se importavam com o que foi proposto pela professora. Diante disso, nos questionamos se a ausência de interesse pode ser justificada pela atividade, o jogo, não ser compatível com o

[Perspectivas da Educação Matemática – INMA/UFMS – v. 9, n. 21 – Seção Temática – Ano 2016](#)

desenvolvimento da criança, e, ainda, se é condizente com o fato delas obedecerem ou não as regras estipuladas para jogar em grupo (no caso, em duplas).

Ao entrevistar a professora Hortência (2º ano), a questionamos se utilizava os jogos, visto que não presenciávamos essa prática no decorrer das suas aulas. Ela respondeu: *“Não uso muito [os jogos], porque elas [as crianças] preferem trabalhar com listas de exercícios. Como eu tenho 22 crianças em sala de aula, se eu for trabalhar com jogos, agita muito, e eles preferem ficar mais tranquilos trabalhando em suas classes. E além disso, eles [os alunos] se incomodam, se eles me chamam e se eu não atendo, e quando se trabalha com jogos é bem mais provável que eu não consiga atender a todos”*.

Essa resposta causa estranhamento, pois ela afirma que os seus alunos não preferem os jogos. A esta fala, podemos relacionar a descrição da observação da professora Margarida, e nos perguntamos: Será que, quando trabalhou com jogos, os escolheu de forma correta? Por que a sala de aula precisa necessariamente ser um ambiente de silêncio, principalmente quando se trata do ensino da matemática?

Ao pensarmos em conhecimento lógico-matemático, como já foi afirmado anteriormente, é preciso considerar concomitantemente o desenvolvimento moral. Uma criança que permanece sentada sozinha em sala de aula tem menos oportunidades de se desenvolver de forma autônoma se compararmos àquela que interage com as outras, toma decisões junto aos colegas e aprende a resolver conflitos. Conforme os extratos dos registros de observação apresentados até então, isso é possível através do jogo de regras, que, no caso do jogo de dados, possibilitou que se instaurassem situações-problema matemáticas, que desafiavam as crianças através do cálculo mental e da descentração.

#### b) Jogo de tabuleiro

Este tipo de jogo utiliza superfícies planas e pré-marcadas, que são denominadas de tabuleiros. Em geral, os tabuleiros são acompanhados de peças, como o jogo de damas, jogo da velha e o xadrez, ou de dados, como o jogo de trilha, por exemplo. Neste caso, embora o dado indique a contagem e a operação que deverá ser realizada, as orientações impressas no tabuleiro (ande cinco posições, retorne para a posição 3, fique duas rodadas sem jogar), é o que orienta e determina as regras do jogo.

De maneira geral, no jogo de tabuleiro, a criança pode adotar diferentes estratégias ou também se basear na sorte (rolagem de dados, não “cair” em determinada posição), ou, ainda,

na mistura de ambos. Para vencer o adversário, é preciso acumular mais pontos – em alguns casos, são peças – ou, então, chegar primeiro em determinada posição.

No extrato da observação da aula da professora Gardênia apresentado a seguir, ao separar os jogos sobre a sua mesa, ela enfatiza que estes serão para a *aulinha de matemática*, e imediatamente as crianças festejam a notícia. O jogo ao qual está se referindo trata-se de um jogo de trilha, conforme a descrição abaixo.

*Um dos jogos apresentados foi o de trilha, cujo objetivo é que, após a jogada do dado, a criança avance as casas correspondentes ao valor obtido, e o vencedor é aquele que antes chega ao alto da montanha, correspondente à casa da trilha com o numeral 99. Enquanto as crianças jogavam, a professora circulava pelos grupos. Identificou que algumas crianças, ao obterem, por exemplo, 5 ao jogarem o dado, se estavam na casa do 6, andavam apenas 4 casas. Isso porque as crianças contaram inclusive a casa que em estavam paradas. Ou seja, se estavam na casa 6, chegavam à casa do numeral 10, e não à do numeral 11. A professora interveio, solicitando que as crianças reiniciassem a contagem de um em um.*

*Gardênia – 3º ano*

Com esta descrição, constatamos que, através de um jogo em geral bastante conhecido pelas crianças, foi possível identificar um equívoco com relação à própria sequência numérica, e a intervenção teve como objetivo fazer com que a criança corrigisse sua ação. Muitas vezes são propostas atividades que solicitam de forma mecânica a descrição de sequências numéricas, com a finalidade de identificar a competência da criança em contar de um em um, o que pode ser comparável à intervenção realizada pela professora Gardênia neste jogo. Essa forma de intervenção docente restringe o pensamento da criança a um conhecimento social, ou seja, recitar a sequência numérica, sem que para isso seja necessário a compreensão do Sistema de Numeração Decimal, seja pela conservação da quantidade através da contagem, seja pela compreensão do valor posicional ou pelo pensamento aditivo, que neste caso nos parece que seria a relação matemática mais adequada.

Sendo esta uma turma de terceiro ano, nos questionamos o quanto seria pertinente que a intervenção docente ocorresse no sentido de desafiar as crianças a refletir através do pensamento aditivo, a fim de buscar construir, neste caso, um conhecimento lógico-matemático. Quando a criança avançou até a casa do numeral 10, a intervenção foi no sentido de fazer com que ela retornasse para a casa na qual estava e contasse de um em um. Em momento algum a

professora questiona as crianças ou contra-argumenta se  $6 + 5$  corresponderia a 10 ou a 11, nem verifica se de fato a criança tem consciência do que está fazendo.

c) Jogo de Boliche

O jogo de boliche é uma atividade que exige pontaria por parte da criança, pois o objetivo é derrubar o maior número de objetos, sejam pinos, garrafas, etc., através do arremesso controlado de uma bola. A cada um destes objetos (pinos) pode ser atribuído um valor, aumentando o grau de dificuldade do jogo, solicitando que estes pontos sejam somados. Também podem ser estipuladas a quantidade de jogadas de cada um. Vence a equipe que somar mais pontos, ou aquela que, a partir de um determinado número de jogadas, derrubar todos os pinos.

Esse jogo envolve a reação de um objeto – neste caso, uma bola – à ação da criança de arremessar. Segundo Kamii (2005), jogos desta modalidade têm a vantagem de que algumas crianças aprendem melhor quando se movimentam. O jogo de boliche é ideal para o início do Ciclo de Alfabetização, pois, embora seja um jogo de regras, explora os aspectos figurativos, sendo propício para a construção do conhecimento físico.

No extrato de descrição de observação de aula da professora Violeta, constatamos a tentativa de resolução de um problema complexo para as crianças: o conceito de zero, explorado através do jogo de boliche, cuja solução é obtida através do debate entre os colegas.

*A professora disponibiliza algumas garrafas para as crianças e uma bola [...]. Na primeira jogada do grupo, a criança não acerta nenhuma garrafa, então, mediante a intervenção da professora de como anotariam este valor, as crianças entram em conflito para saber se realmente a criança não merece outra chance ou se não colocam nada na tabela. Assim, decidem dar mais uma chance ao colega.*

*Violeta – 1º ano*

De uma maneira dinâmica, o conceito do zero como quantidade é problematizado. Além disso, é possível perceber que a professora não está preocupada se as crianças representarão o zero corretamente nas tabelas construídas em seus cadernos; ela permite que elas se expressem e, em conjunto, defendam uma posição em relação a uma situação-problema que se instituiu a partir de um jogo de boliche.

Apesar do jogo de boliche ser favorável para explorar o conhecimento físico, com base na contagem das garrafas, a intervenção realizada pela professora desencadeou uma situação-problema, que originou o debate entre as crianças. Além disso, a contagem termo a termo, condiz com a correspondência biunívoca, propícia à construção do conhecimento lógico-matemático, e a situação que se instaurou envolve um complexo conceito matemático para as crianças: a compreensão do zero como quantidade.

d) Jogo Material Dourado

O Material Dourado foi utilizado com muita frequência nas aulas observadas. Para algumas das professoras, se trata de um jogo – por isso o inserimos nesta categoria. O Material Dourado foi construído para representar um sistema de agrupamento. Este tipo de jogo pode ser explorado de maneira livre ou dirigida. Quando for proposto um trabalho de forma livre, é preciso prever um tempo para que as crianças brinquem com o material, fazendo construções livres, e, a partir deste contato, é possível que elas estabeleçam relações entre as peças. Quando o trabalho for dirigido, o que o caracteriza como um jogo de regras, o objetivo é justamente perceber essas relações entre as peças, e, para isso, o professor sugere algumas montagens, que podem estar acompanhadas de perguntas. Também podem ser criados outros jogos a partir dele; por exemplo, as crianças, dispostas em duplas, representam diferentes numerais uns aos outros, e vence aquele que acertar o maior número de representações feitas pelo colega.

O Material Dourado, como sabemos, possibilita que sejam explorados todos os conteúdos que compreendem as características fundamentais do Sistema de Numeração Decimal, como a contagem, o valor posicional e o pensamento aditivo e multiplicativo. Sendo assim, consideramos que este jogo tem potencial para explorar o ensino do Sistema de Numeração Decimal no Ciclo de Alfabetização, principalmente quando a criança ingressa neste nível escolar.

Conforme as seis professoras mencionaram na entrevista, as crianças gostam muito do Material Dourado. Segundo a fala da professora Margarida (1º ano): *Os meus [alunos] adoram o Material Dourado, eu sempre deixo eles explorarem as peças. Eles brincam, montam casinhas. Quando estão cheios daquilo, aí sim eu digo: - Agora chega de brincar, vamos trabalhar. Peguem os seus cadernos!*

A partir desta fala, é possível interpretar que a validade do Material Dourado para a professora Margarida está na realização da sua representação no caderno. Alguns pesquisadores,

entre eles Mandarino, Carolino, Schiaves, em entrevista à Revista Nova Escola, edição de abril/2016, criticam o fato de o Material Dourado ser utilizado de forma deturpada quando tem como finalidade ser representado através de desenhos no caderno, ou mesmo quando os livros didáticos o trazem impresso em suas páginas ou quando o professor o desenha no quadro. De acordo com esses pesquisadores, Galvão (2016, p. 14 - 15) afirma que muitos professores acreditam que estão ajudando os alunos “baseados na ideia de que todo material concreto ajuda. Mas, na verdade, as crianças estão entendendo mais sobre a lógica do próprio Material Dourado do que sobre os números”. Não estamos defendendo a extinção do Material Dourado, mas concordamos que a sua utilização deve respeitar os limites que esse jogo, como qualquer outro, apresenta.

No extrato de registro das observações das aulas da professora Rosa, identificamos algo semelhante ao que vem sendo criticado na utilização do Material Dourado:

*Ao demonstrar para as crianças [sentadas em duplas] o Material Dourado, informou: “Eu quero que vocês marquem na classe [mesa], cubinho embaixo de cubinho, barra embaixo de barra, placa embaixo de placa”. A professora fez o primeiro no quadro e, depois, as crianças deveriam fazer os seguintes [...]. Escreveu em forma de colunas: M – um cubão, C – uma placa, D – uma barra, U – um cubinho = 1111 (mil cento e onze). Na dupla, cada uma das crianças deveria conferir a representação realizada pelo colega[...], e anotar quem acertou e quem errou.*

*Rosa – 3º ano*

Com esse registro, constatamos e procuramos evidenciar que as crianças apenas transferiram para o concreto o que já faziam no caderno: passaram a representar a casinha da unidade, da dezena, da centena e do milhar, agora com o Material Dourado, sobre as suas mesas. Nesta situação, podemos identificar o conhecimento social que elas possuem acerca do Material Dourado: elas identificam cada uma das peças mediante a nomenclatura mencionada pela professora. Esse fato se caracteriza como uma experiência física, uma vez que a fonte do conhecimento está parcialmente nos objetos (KAMII, 2002).

A atividade proposta com o auxílio do Material Dourado não desafia as crianças, pois elas apenas reproduzem as instruções dadas pela professora – inclusive compreendemos que a atividade se caracteriza como siga o modelo, resultante da transmissão social. A partir disso, podemos nos perguntar: por que as crianças apresentam dificuldade em identificar que 2 em 26



não representa exatamente duas unidades, mas sim duas dezenas? Segundo Kamii (2002, 2005, 2012), é preciso oportunizar que as crianças se expressem, o que ela sugere que seja realizado através do debate. Atividades desse tipo certamente inibem as crianças, demonstrando a elas que o professor deseja receber uma resposta pronta e acabada.

Conforme apresentamos nos extratos, os jogos de dados são benéficos para desencadear situações-problema, uma vez que oportunizam atividades que exploram o cálculo mental. Já nos jogos de tabuleiro como o jogo de trilha, é possível a manutenção de atividades mecânicas como a sequência numérica ou, então, aquelas que solicitam antecessor e sucessor, explorando as propriedades do Sistema de Numeração Decimal. O jogo de boliche, da mesma forma que os de dados e de tabuleiro, permitiu que se instaurasse o debate entre as crianças a partir da exploração do conceito de zero como quantidade. Entretanto, o jogo Material Dourado foi utilizado com a finalidade de reproduzir atividades do tipo siga o modelo, cujas regras estabelecidas não foram condizentes com o objetivo deste.

Com base na literatura apresentada inicialmente neste artigo, partimos do pressuposto que os jogos de regras apresentam potencial para o desenvolvimento do conhecimento lógico-matemático em crianças do Ciclo de Alfabetização. O que procuramos evidenciar na análise aqui apresentada, através dos registros das observações de aula e das transcrições das entrevistas realizadas com as seis professoras, é que os jogos conhecidos pelas crianças na vida extraescolar, ao serem utilizados em sala de aula, demandam que o objetivo da sua proposta seja compatível com o desenvolvimento das crianças e que seja explorado acompanhado dos encaminhamentos e intervenções do professor, sendo este o fator necessário para a execução de um trabalho pedagógico que vise desencadear o desenvolvimento do raciocínio lógico.

### **Algumas Considerações**

Condizente com a teoria adotada, constatamos que os jogos de regras conhecidos pelas crianças na vida extraescolar mostram-se propícios para instigar o debate, bem como a abordagem de situações-problema matemáticas contextualizadas, evidenciando que estas podem ter mais de uma solução. Além disso, também identificamos, conforme antecipado teoricamente, que esses jogos são propícios para promover a interação sociomoral entre as crianças do Ciclo de Alfabetização. Todas essas ações são benéficas para o desenvolvimento do conhecimento lógico-matemático.

Assim, é possível concluir que os jogos aqui apresentados são capazes de desafiar as crianças no âmbito do conhecimento físico e social ao permitirem que elas explorem os recursos materiais propostos e realizem operações com o auxílio da contagem, contextualizem conceitos, como o valor de zero, e identifiquem as peças do Material Dourado. Entretanto, para que se construa o conhecimento lógico-matemático a partir destes, as intervenções docentes deveriam ter sido mais efetivas, visto que em momentos oportunos elas não se fizeram presentes e, em outros momentos, eram iniciadas sem um seguimento ou escassas de conhecimento matemático especializado, além das situações inusitadas, como, por exemplo, quando as crianças sugeriam mudar as regras do jogo e eram reprimidas, impedindo que se realizasse qualquer intervenção.

Sabemos que atividades desta natureza são benéficas para o desenvolvimento do conhecimento lógico-matemático nas crianças. Neste estudo, embora de forma incipiente, constatamos que as professoras possuem conhecimentos matemáticos parciais e demonstram preocupação com a aprendizagem dos seus alunos, mas que é preciso desenvolver mais os questionamentos sobre as condutas nos jogos para que as crianças se deparem com situações que desestabilizem suas certezas e sejam propícias para o desenvolvimento do raciocínio lógico.

## Referências

- BECKER, F. **Epistemologia do Professor de Matemática**. Petrópolis: Vozes, 2012.
- DELVAL, J. **Introdução à prática do método clínico: descobrindo o pensamento das crianças**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- GALVÃO, M. C. In: Entrevista concedida a Revista Nova Escola. **Cartão amarelo para o Material Dourado: Educadores explicam os problemas desse recurso e mostram caminhos alternativos**. Revista Nova Escola Abril/2016. Disponível em: [abril.novaescola/sistemadenumaracao](http://abril.novaescola/sistemadenumaracao). Acesso em 15/07/2016.
- GRANDO, R. C. **O jogo e a matemática no contexto de sala de aula**. São Paulo: Papirus, 2004.
- INHELDER, B.; BOVET, M. e SINCLAIR, H. **Aprendizagem e estruturas do conhecimento**. São Paulo: Saraiva, 1977.
- KAMII, C. **A Criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos**. 39ª Edição. Campinas: Papirus, 2012.
- KAMII, C.; DEVRIES, R. **Group Games in Early Education: Implications of Piaget's Theory**. Washington, D.C.: National Association for the Education of Young Children, 1980.
- KAMII, C.; HOUSMAN, Leslie Baker. **Crianças pequenas reiventam a Aritmética: Implicações da Teoria de Piaget**. 2ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2002.

KAMII, C.; JOSEPH, L. L. **Crianças pequenas continuam reinventando a aritmética (séries iniciais):** implicações da teoria de Piaget. 2ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2005.

LERNER, D.; SADOVSKY, P. O Sistema de Numeração: um problema didático. In: PARRA, C.; SAIZ, I. **Didática da Matemática:** reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artmed, 1996, p. 73-155.

NUNES, T.; CAMPOS, T. M. M.; MAGINA, S.; BRYANT, P. **Educação Matemática:** Números e Operações Numéricas. 2ª Edição. São Paulo: Cortez, 2009.

PIAGET, J. [1946] **A formação do símbolo na criança:** imitação, jogo e sonho imagem e representação. 3ª Edição. Rio de Janeiro: Zahar:1978.

PIAGET, J. [1926]. **A construção do real na criança.** 3ª Edição. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1979.

PIAGET, J. **Inteligencia y Afectividad.** Buenos Aires: Aique Grupo Editor, 2005.

PIAGET, J. [1932] **O Juízo Moral na Criança.** 4ª Edição. São Paulo: Summus, 1994.

PIAGET, J. [1972]. Problemas de Psicologia Genética. In: **Os Pensadores, Piaget.** 2ª Edição. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

PIAGET, J. [1977]. **Abstração Reflexionante:** relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

PIAGET, J.; SZEMINSKA, A. [1964] **A Gênese do Número na Criança.** 2ª Edição. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975.

SOUZA, M. T. de. Os jogos e o Simbolismo infantil: Inteligência e afetividade em ação. In: MONTOYA, Adrian Oscar Dongo et. Al. (org.) **Jean Piaget no século XXI:** Escritos de Epistemologia e Psicologia Genéticas. Marília: Oficina Universitária, 2011, p. 73-86.

**Submetido em setembro de 2016**

**Aprovado em novembro de 2016**