

# **A utilização de Jogos no Estudo de Números e Operações no 2º Ano do Ensino Fundamental**

Thaís Coelho do Nascimento Silva<sup>1</sup>

José Luiz Magalhães de Freitas<sup>2</sup>

## **GD1 - Educação Matemática nos Anos Iniciais**

**Resumo:** A pesquisa busca investigar alguns tipos de jogos matemáticos que podem ser utilizados visando a aprendizagem de números e operações no segundo ano do Ensino Fundamental. Durante a realização desses jogos investigaremos a mobilização de registros numéricos, língua natural escrita e oral, bem como representações por meio de materiais concretos ou outras, nos cálculos realizados pelos alunos e identificar conceitos e propriedades aritméticas que eles dominam. Para tanto, inicialmente está sendo realizado um estudo de contribuições e limitações que os jogos matemáticos podem trazer para a aprendizagem e analisar alguns tipos de jogos que poderão ser utilizados ou adaptados para a pesquisa. Assim, estamos elaborando uma sequência de atividades envolvendo diversos jogos matemáticos para serem aplicadas em sala de aula, durante a experimentação. Tais atividades buscam provocar o surgimento de situações adidáticas, em que o aluno tem papel fundamental na construção do conhecimento matemático almejado. Os dados coletados durante a experimentação, serão analisados sob a ótica da teoria de Registros de Representação Semiótica de Duval, investigando aprendizagens e dificuldades manifestadas pelos alunos ao utilizarmos jogos matemáticos no estudo de números e operações.

**Palavras-chave:** Jogos Matemáticos, Números e Operações, Construção de conhecimento.

## **Introdução**

A pesquisa aqui proposta que está sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, em nível de mestrado, na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), financiada pela CAPES, pretende investigar a utilização de jogos no processo de ensino e aprendizagem de números e operações no 2º ano do Ensino Fundamental.

Nessa faixa de escolaridade as crianças trazem algumas dificuldades quanto à compreensão dos números e operações trabalhados na escola de forma sistemática. Algumas dessas dificuldades que o sistema de numeração decimal apresenta são citadas por Carraher (2008, p.59):

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: [tacns@hotmail.com](mailto:tacns@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: [joseluizufms2@gmail.com](mailto:joseluizufms2@gmail.com)

- A. o sistema numérico decimal usa os mesmos símbolos (0, 1, 2, etc.) [...];
- B. a utilização de posição como indicador do valor relativo [...];
- C. [...] os símbolos usados na escrita de números são totalmente abstratos e também arbitrários [...],
- D. [...] os mesmos símbolos têm valor diferente dependendo de sua posição [...].

Carraher (2008) afirma ainda que a dificuldade que a criança tem em compreender o sistema de numeração decimal pode se manifestar quando ela operar o sistema fazendo contas de “vai um” e “pedir emprestado”.

Tomando como referência os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), que afirmam que o jogo pode ter potencialidade educativa, podendo trazer interesse e prazer em estudar matemática nesse nível de escolaridade que acreditamos que o jogo pode vir a auxiliar a compreensão de números e operações pelas crianças.

A criança antes mesmo de entrar na escola já tem noções de números pelo próprio contexto em que está inserida: o troco nas compras, a quantidade de objetos nas brincadeiras, a numeração das casas etc. Cotidianamente elas fazem uso de números, seja em contagem ou para designar quantidades. Como afirma Mandarino (2011, p. 99)

Crianças neste estágio ainda não desenvolveram o conceito de número, mas ele está presente em suas vidas – e isso incentiva suas primeiras contagens. Esta “vontade” de contar é levada para a escola e nós, professores, podemos tirar muito proveito dela.

De acordo com Bittar e Freitas (2005, p. 56) “é importante ressaltar que não se deve, nessa faixa etária da escolaridade, enfatizar os algoritmos e as propriedades das operações em detrimento da compreensão das mesmas”. Assim, acreditamos que um grande desafio do professor é dar continuidade a esses conhecimentos numéricos dos alunos, sem formalizar precocemente os conceitos em questão e auxiliar na aprendizagem das técnicas operatórias convencionais. Desse modo, o professor deve construir com os alunos a noção de números e operações tendo como base o que a criança já sabe, valorizando o raciocínio delas.

Essa valorização da capacidade da criança em construir seu próprio raciocínio é importante, pois segundo Kamii (1996, p.32): “se encorajarmos as crianças a desenvolverem seus próprios meios de raciocínio em vez de obrigá-las a memorizar regras que não fazem sentido, elas terão melhores fundamentos cognitivos e maior confiança”.

A autonomia da criança enquanto jogadora em um determinado jogo permite que ela mobilize estratégias mais adequadas de acordo com sua lógica matemática. De acordo

com Kamii (1996) a criança autônoma quanto aos seus atos tem pensamentos mais críticos não se limitando a apenas responder mecanicamente um exercício.

De acordo com Carraher (2008, p. 68):

[...] parece ser essencial que a escola aprenda mais sobre formas que a criança inventa para resolver problemas e procure utilizar essas descobertas da criança na escola, ao invés de impor à criança procedimentos escolares que podem mesmo competir e interferir com o raciocínio espontâneo da criança.

Acreditamos que o ensino baseado no lúdico, ao invés de regras e memorizações, pode ser útil nessa etapa escolar. Bittar e Freitas (2005, p. 37) afirmam que “embora possa ser caracterizado como uma atividade lúdica, o jogo pode também ser utilizado como meio para aprender matemática”.

Muniz (2010, p. 26) diz que “o interesse pelos estudos da relação entre jogos e aprendizagem matemática sustenta-se na possibilidade de que todos os alunos possam, por meio dos jogos, se envolverem mais na realização das atividades matemáticas”.

Essa maior interação dos alunos nas atividades em sala de aula a partir do uso de jogos pode ocorrer porque, como foi o observado acima, o aluno pode se envolver na atividade matemática, pelo fato dele poder atribuir um significado a ela no contexto do jogo. Além de ter um significado para o aluno, ele pode também participar da própria construção de um determinado conceito, tornando isso para o aluno, algo instigador e desafiador.

Diante dessas justificativas, vemos que é possível estabelecer uma relação entre jogos e aprendizagem e, por isso, nos propomos a realizar uma investigação da possibilidade do uso de jogos. Acreditamos que o jogo pode ser um possível recurso didático, que contribua para uma intervenção pedagógica mais prazerosa e desafiadora no ensino de números e operações para as crianças pequenas.

### **Registros de Representação Semiótica e Jogos**

Em nossa pesquisa teremos como base teórica para análise dos dados, os registros de representação semiótica Duval.

Segundo esta teoria, para termos acesso aos objetos matemáticos precisamos de representações para que se estabeleça uma comunicação matemática. No ensino, a noção de representação é importante para se compreender as diferentes representações de um mesmo objeto matemático. São as representações semióticas que garantem essa

comunicação através de signos. Duval estabelece quatro tipos diferentes de registros: língua natural e escrita, sistema de escritas, registro gráfico e registro figural.

Na nossa pesquisa temos por interesse investigar se a mobilização de registros numéricos, língua natural escrita e oral, bem como a representação de materiais concretos ou outras, contribuem para que o aluno compreenda os cálculos feitos e as propriedades na forma aritmética. A utilização de diversos registros de representação incluindo a oralidade e a escrita, durante as atividades desenvolvidas com os alunos, nos possibilita analisar tratamentos e conversões realizadas por eles durante as atividades com jogos. Isso porque, segundo Duval, “[...] a compreensão matemática está intimamente ligada ao fato de dispor de ao menos dois registros de representação diferentes. Essa é a única possibilidade de que se dispõe para não confundir o conteúdo de uma representação com o objeto representado.” (2010, p. 22).

### **Teoria das Situações Didáticas na pesquisa**

A teoria das situações didáticas de Guy Brousseau estuda como os conceitos matemáticos são levados ao aluno, ou seja, o modo como o professor apresenta estes conteúdos. Segundo Freitas (2010, p.78) a teoria das situações didáticas

Trata-se de um referencial para uma educação matemática que por um lado valoriza os conhecimentos mobilizados pelo aluno e seu envolvimento na construção do saber matemático e, por outro, valoriza o trabalho do professor, que consiste em fundamentalmente, em criar condições suficientes para que o aluno se aproprie de conteúdos matemáticos específicos.

Quando ocorre esse envolvimento do aluno na construção do saber matemático durante a atividade acontece o que Brousseau denominou de *devolução*, o que caracteriza uma situação adidática. Nas situações adidáticas, o aluno é responsável pela construção do seu conhecimento, trabalhando independentemente sem intervenção direta do professor.

Acreditamos então, que os jogos podem contribuir nesse envolvimento do aluno para a formação dos conteúdos matemáticos propostos. Ainda, concordamos com Muniz (2010, p. 76) quando afirma que “a teoria das situações no campo da didática pode nos apontar contribuições neste sentido para uma análise do jogo como situação em que a Matemática se faz presente”. O que pretendemos então é envolver os alunos no processo ativo de construção do conhecimento utilizando os jogos.

## **Desenvolvimento**

A pesquisa será desenvolvida numa escola de período integral da rede municipal de Campo Grande, MS. Os sujeitos envolvidos na pesquisa serão alunos do 2º ano do Ensino Fundamental. Temos interesse que o professor da sala colabore na aplicação das atividades, entretanto a aplicação das mesmas será de nossa responsabilidade.

Durante as sessões serão coletados os dados da pesquisa que consistem nos registros escritos pelos alunos e na gravação dos diálogos entre os mesmos enquanto jogam, para posterior transcrição e análise. Considerando que as atividades que serão elaboradas com jogos visam o surgimento de situações adidáticas, não faremos intervenções enquanto jogam, salvo para esclarecer eventuais dúvidas sobre as regras, ou enunciado das atividades, mas com o objetivo de mantê-los no jogo. Ao término de cada sessão faremos a análise dos dados para possíveis alterações nas atividades programadas para as próximas sessões. Analisaremos os dados coletados no segundo a ótica da teoria de registros de representação de Duval se o objetivo geral foi alcançado, ou seja, se houve coordenação dos registros mobilizados pelos alunos.

Em nossa pesquisa, teremos como parâmetros os princípios da Engenharia Didática, descritos por Michelle Artigue (1988) como metodologia para investigar se houve aprendizagem dos alunos ao usar os jogos. A engenharia didática é uma metodologia de pesquisa que segundo Machado (2010, p. 233), tem por finalidade analisar as situações didáticas e que fazem parte dos objetos de estudo da didática. Para isso, faremos uso das quatro fases da engenharia didática: análise preliminar, concepção e análise a priori, experimentação e por fim, a análise a posteriori e validação.

Na análise preliminar, foi feito um estudo sobre os jogos matemáticos e como estes têm sido trabalhados em pesquisas ultimamente, assim como um estudo a respeito dos números e operações e quais dificuldades são encontradas na sua aprendizagem. A seguir, foram levantados alguns tipos de jogos para serem explorados em sala de aula. Um dos jogos já selecionados é o Jogo do Valor Posicional. Neste jogo, cada jogador irá lançar suas peças e contá-las em cada copo já devidamente posicionado em ordem de valor de lugar no chão ou na mesa. Em seguida, ele deverá registrar o resultado na tabela. Ao final de cada rodada eles deverão comparar os resultados entre os jogadores de cada grupo. Quem tiver o maior valor ganha a jogada. Vence o jogo quem ganhar o maior número de

jogadas. O objetivo desse jogo na pesquisa é promover a investigação de representações do valor posicional dos algarismos para posterior análise.

Poderão ser feitas algumas adequações desses jogos visando à aprendizagem do conteúdo matemático proposto. Logo, se realizará a confecção dos jogos escolhidos.

Na segunda fase denominada análise a priori, elaboraremos uma sequência de atividades que aplicaremos em sala de aula. Na elaboração dessa sequência, temos por intuito que as atividades possam criar situações adidáticas. Nessa etapa, faremos uma descrição das atividades que serão realizadas em sala de aula, nas quais o aluno mobilizará seus conhecimentos prévios para a construção do conteúdo que temos por objetivo de aprendizagem. Ainda nessa fase, elaboraremos algumas previsões que poderão ocorrer na ação do aluno quanto ao seu comportamento no uso de jogos: quais dificuldades que poderão ser encontradas, quais estratégias eles poderão mobilizar, assim como possíveis erros em sua ação. Essas previsões nos possibilitarão entender o significado de cada ação do aluno e se eles resultam do desenvolvimento do conhecimento matemático requerido.

No jogo citado acima, por exemplo, no registro escrito dos alunos analisaremos se eles conseguiram realizar os devidos agrupamentos e registraram os números de pontos obtidos na tabela. Neste jogo será entregue um modelo de tabela para os alunos registrarem os pontos obtidos em cada jogada, marcando inicialmente os pontos na coluna das centenas, dezenas e unidades para depois registrar o número total. Analisaremos também se houve conversão do registro da língua natural, enquanto jogavam, para o registro escrito na tabela. Pode ocorrer da criança, por exemplo, falar o número 224 e escrever 200204.

Na verificação do ganhador de cada jogada e do jogo, ou seja, na comparação do total de pontos obtidos pelos jogadores, verificaremos se os alunos compreendem qual é o maior algarismo. Ela pode acreditar, por exemplo, que um número é maior do que o outro pelo número de algarismos que esse número tem, isto é, 45 é menor do que 234 porque tem apenas dois algarismos enquanto que o outro tem três.

Já na fase de experimentação, aplicaremos as atividades com os alunos. De acordo com Machado (2010, p. 244):

A fase da experimentação é clássica. É a fase da realização da engenharia com uma certa população de alunos. Ela se inicia no momento em que se dá o contato pesquisador/professor/observador(es) com a população de alunos objeto da investigação.

Machado (2010) afirma, que nessa fase é necessário respeitar as escolhas e deliberações feitas na análise a priori. Nesta fase também serão coletados os dados da pesquisa para posterior análise.

A última fase é a da análise a posteriori e validação. Segundo Machado, quando há mais de uma sessão da experimentação, é aconselhável fazer uma análise a posteriori local após a sessão. Para que as análises feitas a priori sejam confrontadas com os dados colhidos para eventuais correções do processo de experimentação.

O conjunto de dados colhidos durante a experimentação será analisado sob a luz dos registros de representação de Duval.

### **Algumas Considerações**

A pesquisa aqui referida se encontra em processo de execução. A escola na qual a experimentação será feita já está determinada e no momento estamos realizando as análises a priori de cada jogo e também a confecção dos mesmos a serem trabalhado na experimentação.

Com relação aos registros de representação semiótica, investigaremos os registros mobilizados na ação dos jogos. Analisaremos também sucessos e dificuldades da utilização de registros para mobilizarem conceitos e propriedades aritméticas do bloco de conteúdos de números e operações.

Esperamos também que a nossa pesquisa possa dar contribuição para o estudo do uso de jogos como recurso didático para a aprendizagem da matemática, em especial, na aprendizagem de números e operações para os alunos. A partir dos vários jogos realizados, e da elaboração das sequências das atividades o aluno pode ter mais facilidade nos cálculos e também compreender propriedades importantes do sistema de numeração e das operações.

Pretendemos então analisar possibilidades do jogo como um recurso didático para a aprendizagem dos conteúdos do bloco “números e operações”, oferecendo um subsídio ao professor em sala de aula. Mostrando também que o professor pode ter como ferramentas outros recursos disponíveis para a prática em sala de aula, proporcionando aprendizagem por parte dos alunos.

Acreditamos que nosso estudo poderá oferecer subsídios para outras pesquisas que tem por intuito pesquisar sobre a utilização de jogos no ensino e aprendizagem de matemática, bem como, que ela possa vir a contribuir para discussões a respeito de uma

aprendizagem mais prazerosa ao enfatizar um ensino mais dinâmico e interativo em detrimento das técnicas e métodos tradicionais.

### **Referências:**

BITTAR, Marilena; FREITAS, José Luiz Magalhães (Org.). **Fundamentos e metodologia de matemática para os ciclos iniciais do ensino fundamental**. 2 ed. Campo Grande: UFMS, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares nacionais: matemática**. Ensino de 1ª a 4ª Série. 2 ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

CARRAHER, Terezinha Nunes. 3. O desenvolvimento mental e o sistema numérico decimal. In: \_\_\_\_\_. (Org.). **Aprender pensando Contribuições da Psicologia Cognitiva para a Educação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

DUVAL, Raymond. Registros de representação semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: Machado, Silvia, S.D.A. **Aprendizagem em matemática. Registros de representação semiótica**. 7.ed. Campinas: Papirus, 2010. p. 11 – 33.

KAMII, Constance. **Aritmética: Novas perspectivas – Implicações da teoria de Piaget**. Campinas: Papirus, 1996.

MANDARINO, Mônica C. F. Matemática. Coleção Explorando o Ensino: Ensino Fundamental. In: João Bosco Pitombeira Fernandes de Carvalho. **Números e Operações..** - Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010.p. 96 – 134.

MACHADO, Silvia Dias Alcântara. Engenharia Didática. In: \_\_\_\_\_. (Org.). **Educação Matemática. Uma (nova) introdução**. Ed. Educ. São Paulo, 2010.

MUNIZ, Cristiano Alberto. **Brincar e jogar: enlces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.