

USO DE JOGOS NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL NOS ANOS INICIAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Thaís Coelho do Nascimento Silva – José Luiz Magalhães de Freitas
tacns2@gmail.com – joseluizufms2@gmail.com
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – Brasil

Modo Comunicação Breve (CB)

Nível Primário

Bloco I: Ensino e Aprendizagem da Matemática (em todos os níveis). I.2 Pensamento numérico

Palavras-chave: registros de representação semiótica, jogos, sistema de numeração decimal; ensino fundamental.

Resumo

Este artigo é fruto de inquietações a respeito do processo de aprendizagem do sistema de numeração decimal por alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, investigamos conceitos e propriedades mobilizados por alunos do 4º ano, por meio da análise de registros utilizados durante as atividades com jogos, com base na teoria Registros de Representação Semiótica de Duval. Durante a realização desses jogos analisamos registros numéricos, língua natural escrita, bem como representações figurais, com materiais concretos ou outras, nos cálculos realizados. Como metodologia de pesquisa nos valem da Engenharia Didática, descrita por Artigue, sendo composta de quatro fases: análises preliminares, análise a priori, experimentação e análise a posteriori. Inicialmente foi feito um estudo de contribuições e limitações que os jogos matemáticos podem trazer para a aprendizagem e analisamos alguns tipos de jogos a serem utilizados ou adaptados. A pesquisa encontra-se em andamento, mas podemos inferir alguns resultados com base nas observações de dados da pré-experimentação feita. Verificamos que as crianças se envolveram nos jogos e utilizaram diversos registros para marcarem os pontos obtidos. Além do registro numérico ensinado pela escola, geralmente elas criavam seus próprios registros e os manipulavam de modo a encontrar o total de pontos obtidos.

Introdução

Após lecionar alguns anos no Ensino Fundamental percebi dificuldades dos alunos em compreender conceitos básicos do Sistema de Numeração Decimal, como o “vai um” e “tomar emprestado”. Desse modo, trouxemos o trabalho com jogos por acreditarmos que a utilização deles atrelados ao ensino poderia ser um meio de contribuição no processo de aprendizagem do SND. Assim, estamos de acordo com os PCN (1997), que afirmam que o jogo pode ter potencialidade educativa, podendo trazer interesse e prazer em estudar matemática nesse nível de escolaridade, se referindo ao Ensino Fundamental.

Grando (1995, p. 173) traz algumas conclusões ao uso dos jogos em sala de aula que podem justificar nossa escolha em relação ao trabalho com jogos como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem:

“ [...] constatou-se que para o ensino de Matemática, que se apresenta como uma das aéreas mais caóticas em termos de compreensão dos conceitos nela envolvidos, pelos alunos, o elemento jogo se apresentou com formas específicas e características próprias, propícias a dar compreensão para muitas das estruturas matemáticas existentes e de difícil assimilação.”

Propomos-nos então, a investigar a compreensão do sistema numérico de alunos do 4º ano do Ensino Fundamental por meio dos registros de representação semiótica mobilizados durante a utilização de jogos. Assim, a teoria dos Registros de Representação Semiótica nos valerá como meio de analisar o conhecimento do referido conceito a partir das produções dos alunos. Teixeira (1996, p.199) afirma que

“[...] a análise de conceituação tendo em vista o papel das diferentes formas simbólicas utilizadas nas atividades de numeração, mais particularmente da numeração posicional e da tradução não tem sentido se não recorrermos a uma teoria de representação.”

O referencial teórico escolhido para análise dos dados, a Teoria de Registros de Representação Semiótica foi desenvolvida por Raymond Duval (1988) e tem como foco principal o modo de acesso aos objetos matemáticos, pois segundo ele, não podemos ter acesso aos objetos matemáticos se não for por meio de suas representações. Damm (2010, p.170) afirma que

“ (...) as representações através de símbolos, signos, códigos, tabelas, gráficos, algoritmos, desenhos é bastante significativa, pois permite a comunicação entre os sujeitos e as atividades cognitivas do pensamento.”

A utilização de registros em jogos envolvendo números

Os jogos utilizados em nossa pesquisa foram escolhidos de acordo as seguintes características que discorreremos a seguir. Um critério determinante para escolha é que o jogo seja capaz de mobilizar registros por parte dos alunos. Também colocamos a presença de disputa como característica para o nosso trabalho, ou seja, que tenha um caráter competitivo. Desse modo, outra característica que já se insere nessa, é que os jogos sejam com dois ou mais participantes. O diálogo das crianças favorece o surgimento de uma fonte de dados para nossa pesquisa servindo para nós como um registro a ser analisado.

Para desenvolvimento da pesquisa, utilizamos como metodologia a Engenharia Didática, conforme Michele Artigue (1988). A escolha dessa metodologia se deu por acreditarmos ser adequada na elaboração de uma sequência didática visando alcançar o objetivo da pesquisa.

A Engenharia Didática é composta de quatro fases: análise preliminar, análise *a priori*, experimentação e análise *a posteriori*. Na análise preliminar é feita de modo a verificar a situação do ensino atual do conteúdo proposto e suas consequências. Em nossa pesquisa, investigamos de que modo o ensino do SND está sendo trabalhado, bem como a forma de notação dos registros numéricos. Lerner e Sadovsky caracterizam o modo como é comumente ensinada a notação numérica no Ensino Fundamental:

“- Estabelecem-se metas definidas por série: na primeira trabalha-se com números menores que cem, na segunda com números menores que 1000 e assim sucessivamente. Só a partir da quinta série manipula-se a numeração sem restrições.

- Uma vez ensinados os dígitos, se introduz a noção de dezena como conjunto resultante do agrupamento de dez unidades, e só depois apresenta-se formalmente para as crianças a escrita do número dez, que deve ser interpretada como representação do agrupamento (uma dezena, zero unidades). Utiliza-se o mesmo procedimento cada vez que se apresenta uma nova ordem.

- A explicação do valor posicional de cada algarismo em termos de “unidades”, “dezenas”, etc., para os números de determinado intervalo da série considera-se requisito prévio para a resolução de operações nesse intervalo.

- Tenta-se “concretizar” a numeração escrita materializando o agrupamento em dezenas ou centenas.” (LERNER e SADOVSKY, 2008, p. 112)

As autoras criticam essa sistematização do ensino da notação de números geralmente feita alegando que as crianças pensam ao mesmo tempo em centenas, milhares e milhões. Sugerem então o trabalho simultâneo com diferentes intervalos da sequência numérica para que ocorram elaborações de conclusões a respeito da regularidade dos números (ibidem, p. 117).

Na análise *a priori*, elaboramos a sequência didática que está sendo aplicada na experimentação. Os jogos utilizados nessa fase possibilitam a exploração de algumas propriedades do SND, como por exemplo, os agrupamentos, a composição aditiva e multiplicativa.

Nessa etapa da pesquisa também é constituída a previsão e descrição de estratégias possíveis de utilização dos alunos, tendo em vista o estudo realizado na análise preliminar. Nessa etapa preveem-se todas as ações dos alunos frente às situações propostas e com a descrição das estratégias é possível dar um significado aos comportamentos realizados pelos alunos.

Apresentamos aqui um dos jogos utilizados na experimentação, o Tiro ao Alvo. Os registros analisados neste jogo foram: registro da língua natural, registro numérico e o registro das marcas de unidade, constituído de traços e rabiscos que gozam das propriedades de cardinalidade e ordinalidade. O jogo traz as propriedades de composição aditiva e multiplicativa. Segundo Nunes (2009) para verificar se a criança realmente compreende a organização do SND é preciso mostrar que ela compreende que as diferentes unidades de valores podem ser somadas formando uma única quantia.

O número de participantes desse jogo é de quatro crianças. Para se decidir a ordem de cada criança jogar utiliza-se a maior pontuação dos pontos obtidos ao jogar dois dados. Um alvo, como o abaixo, confeccionado em cartolina é entregue a cada grupo. Na sua vez, cada jogador lança quatro pedrinhas (ou feijões) simultaneamente sobre o alvo e observa sua pontuação (a região amarela vale 1 ponto e a região azul vale 10 pontos. Peças caídas na parte branca não contam pontos). Anota-se o total de pontos obtidos em cada jogada na tabela entregue que contém as colunas das dezenas e unidades para o aluno anotar os pontos e por fim agrupar toda a quantidade obtida. Segue-se a ordem de classificação dos jogadores para as próximas jogadas. Ganha o jogo quem primeiro obtiver 100 pontos.

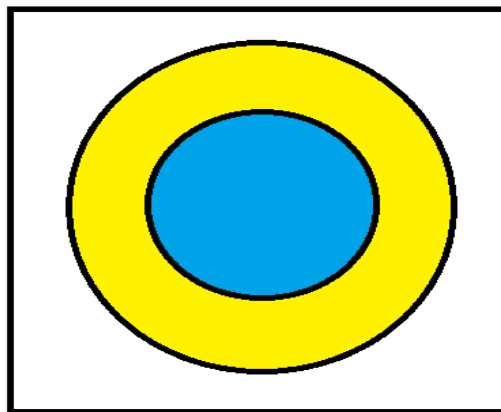


Figura 1: Tiro ao Alvo

A operação de contagem necessária no jogo traz em si a coordenação de duas representações diferentes. Segundo Duval (2011, p.46)

“ [...] a operação de contagem mobiliza A COORDENAÇÃO DE DUAS REPRESENTAÇÕES DIFERENTES: as unidades distintas materiais ou não, E, um conjunto de denominações ou um sistema de numeração simbólico. As denominações de números, verbais ou simbólicas, cumprem duas funções. Elas constituem uma espécie de memória externa da enumeração feita e elas criam uma apreensão sintética imediata da coleção de unidades materiais contadas.”

Análise de atividades envolvendo o Jogo Tiro ao Alvo

Na metodologia utilizada, após a experimentação são confrontadas as escolhas feitas na análise *a priori* com os resultados obtidos da experimentação, sendo essa fase denominada Análise *a Posteriori*. Segue a análise da primeira sessão realizada com o jogo Tiro ao Alvo.

Na sessão em que foi trabalhado o jogo Tiro ao Alvo havia sete crianças participantes de atividades de reforço. Dividimos as crianças em três grupos, pois assim facilitaria o desenvolvimento das atividades com o jogo e a obtenção dos dados da pesquisa. Para iniciar e com o objetivo de que eles se familiarizassem com o jogo, foi comunicado aos alunos que o vencedor seria aquele que conseguisse 50 pontos.

Todos os alunos se envolveram na atividade proposta. De modo geral, as crianças não tiveram dificuldades em anotar os pontos obtidos em cada jogada. No entanto, algumas delas manifestaram dificuldades em somar a pontuação obtida para saber se já havia obtidos 50 pontos.

O aluno JC¹, por exemplo, somou todos os seus pontos nos dedos. Pode-se dizer que essa ação equivale à estratégia prevista de realizar o tratamento dos valores com traços correspondentes termo a termo ao número de pontos. Entretanto, houve uma vez em que esse aluno contou que havia 5 jogadas em que tinha obtido 11 pontos. Logo ele concluiu dizendo que obteve 55 pontos.

JC: Tia, fiz 55!

Pesquisadora: Como você fez? Como você sabe que conseguiu 55?

JC: “Ó”, 1, 2, 3, 4, 5 (indicando o total de vezes em obteve 11 pontos).

P: E onde você tá marcando? Tem que marcar aqui no total.

JC: Eu sei.

P: Então marca. Quanto você fez?

JC: Não sei...

A fala do aluno demonstra que ele consegue compreender os devidos tratamentos que devem ser feitos para que consiga o total de pontos, mas ele não consegue realizá-los no registro numérico, fazendo então o cálculo mental. Quando o aluno diz não saber mais quantos pontos fez, parece que ele não confia na contagem feita, por não conseguir registrar o total de pontos de acordo com as dezenas e unidades. Inferimos que o aluno

¹ Os sujeitos da pesquisa são designados pelas letras iniciais dos seus nomes.

não compreende as partes constituintes em que o número pode ser decomposto de modo a anotar sua pontuação, posicionando adequadamente as dezenas e as unidades

A dupla de alunas B e L que jogavam juntas somavam a cada jogada seus pontos, de modo a verificar se já haviam conseguido 50 pontos. Elas realizavam o algoritmo da adição a cada duas parcelas sem dificuldade alguma. Durante uma jogada, os quatro feijões caíram na região azul, em que valia 10 pontos e L vibrou porque disse que tinha conseguido 40 pontos. Perguntei para ela como ela sabia que tinha esses pontos e ela contou 10, 20, 30 e 40, indicando com o dedo cada feijão.

L: “Por causa que aqui é de 10 (indicando a região azul) e aqui tem 4; 10, 20, 30, 40.”

Podemos inferir por essa fala que a criança—realizou a composição aditiva e multiplicativa ao indicar que cada feijão caído na parte azul valia 10 pontos, sendo que haviam caído quatro feijões nessa região. Ou seja, a contagem de pontos feita na forma multiplicativa ou aditiva: $4 \times 10 = 40$ ou $10 + 10 + 10 + 10 = 40$.

Já o aluno P, não sabia como realizar a contagem do total de pontos, isto é, somar os pontos conseguidos da região amarela com a azul (dezenas com unidades). O grupo dele não conseguiu chegar a um vencedor, pois eles não conseguiam chegar ao resultado final.

Nenhum aluno pensou em somar as colunas correspondentes às dezenas e depois às unidades, para assim obter o resultado final somando todas as dezenas obtidas com as unidades. Essa estratégia facilitaria muito os cálculos. Acreditamos que isso pode ser uma evidência de que os alunos não compreendem a estrutura de composição do número no sistema de numeração decimal.

Alguns Resultados

Em nosso trabalho demos atenção ao SND trabalhando por meio dos jogos, tendo como referencial teórico para as análises as representações semióticas, centrando no estudo do tratamento e da conversão delas.

Pela análise inicial dos dados do Jogo Tiro ao Alvo percebemos que as crianças não compreendem a estrutura do Sistema de Numeração Decimal, apenas trabalhando com as representações sem conceituar as propriedades inerentes ao sistema decimal.

Os outros jogos utilizados na pesquisa têm presentes a atividade de conversão entre registros, em que será necessário o aluno passar do registro da língua natural, ou seja, o

numero na representação escrita por extenso ou na representação mista, para o registro numérico. Logo, nos futuros jogos propostos será trabalhado mais intensamente a conversão entre registros de representação do SND.

Referencias bibliográficas

- Artigue, M. (1988). Ingénierie Didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 9, n° 3, pp. 281-308, Grenoble: La pensée sauvage.
- Damm, R. F. (2010). Registros de Representação. Em Machado, S.D.A. (et al), *Educação Matemática : uma (nova) introdução*. P. 167-188. São Paulo : EDUC
- Duval, R. (2011). *Ver e ensinar a matemática de outra forma : entrar no modo matemático de pensar : os registros de representações semióticas*. Organização Tânia M.M. Campos ; [tradução Marlene Alves Dias] Raymond Duval. São Paulo : PROEM.
- Duval, R. (2012). Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento, v. 07, n. 2, p.266-297, Florianópolis: *Revemat - Revista Eletrônica de Educação Matemática*.
- Kamii, C. (1996). *Aritmética: Novas perspectivas – Implicações da teoria de Piaget*. Campinas: Papirus.
- Lerner, D. e Sadovsky, P. (1996). O sistema de numeração: um problema didático. Em Parra, C. e Saiz, I. (et al), *Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas*, Capítulo 5, p. 73-155. Porto Alegre: Artmed.
- Muniz, C. (2010). *Brincar e jogar: enlances teóricos e metodológicos no campo da educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Nunes, T. (2009). *Educação matemática 1: números e operações numéricas*. São Paulo: Cortez.
- Teixeira, L. (1996). Aprendizagem inicial do valor posicional dos números: conceituação e simbolização. In: *Psicologia na Educação: articulação entre pesquisa, formação e prática pedagógica*. Rio de Janeiro: Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Psicologia. P. 187-204.