

UM ESTUDO DE CONCEITOS DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL POR ALUNOS DO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL MEDIANTE O USO DE JOGOS

A STUDY OF CONCEPTS OF THE DECIMAL NUMBERING SYSTEM BY STUDENTS OF THE 4TH YEAR OF ELEMENTARY SCHOOL THROUGH THE USE OF GAMES

Thaís Coelho do Nascimento Silva

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, tacns2@gmail.com

 <http://orcid.org/0000-0002-7834-5231>

Resumo

No presente artigo apresenta-se uma discussão acerca dos conhecimentos de alunos dos anos iniciais referentes ao Sistema de Numeração Decimal (SND) por meio de atividades realizadas com jogos. Para tanto, analisou-se os conceitos e propriedades que os alunos mobilizaram tendo como aporte teórico a teoria de Registros de Representação Semiótica. Os principais registros analisados são os numéricos, o registro da língua natural, bem como representações próprias dos alunos investigados. Para desenvolvimento do trabalho nos apoiamos na construção de uma sequência didática inspirada nos princípios da Engenharia Didática. Como resultado, constatou-se que os alunos muitas vezes trabalham com a representação do número em seu registro numérico sem compreensão das propriedades do sistema de numeração decimal.

Palavras-chave: Ensino Fundamental. Jogos. Sistema de Numeração Decimal. Representações Semióticas.

Abstract

In the present article we present a discussion about the students' knowledge of the initial years concerning the Decimal Numbering System (SND) through activities performed with games. In order to do so, we focus on analyzing the concepts and properties that the students mobilized, having as theoretical support the theory of Registers of Semiotic Representation. The main registries analyzed are the numerical ones, the registry of the natural language, as well as own representations of the students investigated. For the development of the work we rely on the construction of a didactic sequence inspired by the principles of Didactic Engineering. As results, we found that students often work with the representation of the number in their numerical record without understanding the properties of the decimal number system.

Keywords: Elementary Education. Games. Decimal Numbering System. Semiotic Representations.

Introdução

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), os conhecimentos dos números naturais são construídos num processo em que eles aparecem como um instrumento útil para resolver problemas e como um objeto que pode ser estudado em si mesmo.

O objeto matemático eleito para estudo tem sua importância em atividades cotidianas do aluno, tanto na vida escolar quanto na vida social. O número pode ser usado para indicar quantidade, identificar objetos, como por exemplo, número de casas, de telefones etc., indicar ordem de algo, como 1^o, 2^o, 3^o etc.

Compreender as propriedades e regularidades do SND também facilita a compreensão das operações elementares, como a adição, subtração, multiplicação e divisão, que constituem tema importante no primeiro ciclo do Ensino Fundamental. De acordo com Nunes, “[...] os sistemas de numeração são necessários para que os alunos venham a desenvolver sua inteligência no âmbito da matemática, usando os instrumentos que a sociedade lhes oferece.” (2009, p. 33).

Para se verificar a conceituação de alunos a respeito deste conteúdo, propiciar a produção de diferentes formas de representação pertinentes ao SND pode ser um meio produtivo. Segundo Macedo et al (1997, p. 45):

[...] criar formas de registro para posterior análise é um instrumento valioso, na medida em que lhe permite conhecer melhor seus alunos, identificando eventuais dificuldades e oferecer condições para a criança reavaliar ações passadas, podendo criar novas estratégias e até mesmo modificar os resultados.

Deste modo, a escolha de utilizar o jogo como um recurso didático para se obter os dados teve como princípio norteador o fato de que por meio dele, o professor pode avaliar conhecimentos dos alunos de forma não convencional. Segundo Luvison (2011, p.17):

Através da ludicidade, a criança participa de um ambiente de múltiplas linguagens, como a oral, a escrita, a gestual, a artística e a musical. No ambiente de brincadeira, a criança encontra sua essência, transcendendo para um contexto que lhe é próprio, no qual é possível atribuir significados, elaborar estratégias e refletir sobre inúmeras possibilidades e abstrações.

Discutiremos aqui sobre a análise de três sessões trabalhadas com o jogo Tiro ao Alvo que almejou apurar a compreensão dos sujeitos quanto à composição aditiva e multiplicativa dos números, o conceito de valor posicional e a formação do número cardinal em sua representação numérica através dos agrupamentos.

A pesquisa na qual este artigo se insere teve como objetivo investigar conhecimentos dos alunos relativos ao Sistema de Numeração Decimal (SND) por meio dos registros que os alunos mobilizavam durante o uso de jogos. Para análise dos dados obtidos utilizou-se a teoria de Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval

(2011). Como aporte metodológico da pesquisa, elaborou-se uma sequência didática de acordo com os parâmetros descritos na Engenharia Didática de Michelle Artigue (2000).

Jogos

A questão do jogo na pesquisa tem um papel de recurso didático, em que se configura como um auxílio ao professor no desenvolvimento de seu trabalho em sala de aula. De acordo com Grando:

Inserido neste contexto de ensino-aprendizagem, o jogo assume um papel cujo objetivo transcende a simples ação lúdica do jogo pelo jogo para se tornar um jogo pedagógico, com um fim na aprendizagem matemática – construção e/ou aplicação de conceitos. Para o aluno, a atividade é livre e desinteressada no momento de sua ação sobre o jogo, mas, para o professor, é uma atividade provida de interesse didático-pedagógico, visando um “ganho” em termos de motivação do aluno à ação, à exploração e construção de conceitos matemáticos (1995, p.35).

No estudo sobre o tema jogos, também valeu-se na obra “Homo Ludens” de Huizinga (2010). O autor enumera algumas características presentes na atividade lúdica, para então apresentar o seguinte conceito:

Atividade livre, conscientemente tomada como não-séria e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro dos limites espaciais e temporais próprios, segundo uma certa ordem e certas regras (HUIZINGA, 2010, p.16).

Além de estudos realizados dos dois autores já citados, buscou-se aporte também nos estudos de Piaget (1978) acerca do tema. O autor caracteriza os jogos infantis por meio de três grandes tipos de estruturas: o exercício, o símbolo e a regra. O primeiro consiste na repetição de uma ação que formará um sistema. Segundo Grando (1995, p. 49): “[...] os jogos de exercício representam formas de repetição, motivados pelo prazer da própria ação, ou seja, prazer funcional e que são responsáveis pela formação de hábitos na criança”.

Os jogos simbólicos são caracterizados pela presença da imaginação, onde a criança elabora analogias com objetos do jogo e um elemento imaginado. Piaget apresenta um exemplo neste sentido: “Por exemplo, a criança que desloca uma caixa imaginando ser um automóvel representa, simbolicamente, este último pela primeira e satisfaz-se com uma ficção, pois o vínculo entre o significante e o significado permanece inteiramente subjetivo” (1978, p. 146).

O jogo de regra confere uma organização das ações impostas pelas relações sociais ou interindividuais. Ele pode englobar os dois outros tipos de jogos já citados, mas caracteriza-se especialmente pela presença de regras que não podem ser violadas, o que representaria uma falta.

A partir desses estudos, foram elaborados critérios para determinar as características que os jogos utilizados e aplicados na experimentação possuísem. Um critério determinante é de que o jogo favorecesse a mobilização de registros pelos alunos, e para tanto, alguns deles sofreram algumas adaptações de acordo com o nosso objetivo. Conjuntamente, colocou-se como característica de jogo trabalhado, que houvesse a disputa, ou seja, que tivesse um caráter competitivo. O caráter antitético contido nas competições leva o aluno a se envolver no jogo na busca pela possível vitória e na demonstração de seus conhecimentos ou habilidades, onde cada aluno age em oposição direta aos outros membros do grupo. Segundo Huizinga “o objetivo pelo qual jogamos e competimos é antes de mais nada e principalmente a vitória [...]” (2010, p. 58). No entanto, em se tratando dos jogos didáticos, estamos de acordo com o que resume Grandó (1995, p. 47) “[...] a vitória é apenas uma possibilidade do jogo e não a essência do jogo.”

Outra característica que já se insere nessa, é de que o jogo tivesse dois ou mais participantes. Esse elemento primordial para as disputas contribuiu também em nossa pesquisa para favorecimento de troca de saberes matemáticos entre os jogadores envolvidos. A troca de saberes se dá por meio do diálogo das crianças, o que nos serviu como um registro para análise de um possível conhecimento do conteúdo matemático.

Por fim, como característica que garante o desenvolvimento do jogo está a presença de regras, que limitam e direcionam o jogo. As regras são definidas e apresentadas antes do início do jogo, o que não implica necessariamente que elas não puderam ser reajustadas. O reajuste e até inserção de novas regras podem ser feitos durante o jogo desde que todos os membros estejam de comum acordo.

Referencial Teórico - Registros de Representação Semiótica

A teoria nomeada de Registros de Representação Semiótica formulada por Raymond Duval (2011) é uma teoria cognitivista que afirma que a aprendizagem em matemática só é efetivada quando o sujeito consegue transitar por dois ou mais representações de um mesmo objeto matemático.

As representações dos objetos matemáticos são intrínsecas à atividade matemática e seu manejo, visto que os mesmos são o que garantem a sua comunicação e as atividades cognitivas do pensamento. Entretanto, estas representações não podem ser confundidas com o próprio objeto matemático, o que Duval define como o caráter paradoxal da matemática.

“[...] de um lado, a apreensão dos objetos matemáticos não pode ser mais do que uma apreensão conceitual e, de outro, é somente por meio de representações semióticas que a atividade sobre objetos matemáticos se torna possível.” (DUVAL, 2012).

Para a produção de um registro de representação semiótica, Damm (2010), aponta três atividades cognitivas que devem ser observadas:

1 – a formação de uma representação identificável: as características e os dados do conteúdo representável devem ter regras que assegurem o seu reconhecimento por outros.

2 – tratamento: o tratamento de uma representação é uma transformação que ocorre dentro do próprio registro e mobiliza apenas este registro de representação. A transformação referida está ligada à forma do objeto matemático, e não ao seu conteúdo.

3 – conversão: a atividade de conversão corresponde a uma transformação de determinada representação a outra pertencente a um novo sistema semiótico, ou seja, a mudança da forma de representação de um conteúdo. Por exemplo, “o produto da abcissa pela ordenada é maior que 0”, no registro da língua natural, corresponde a “ $x.y > 0$ ” no registro algébrico.

O Registro de Representação Semiótica e o Sistema de Numeração Decimal

O SND claramente apresenta notórias vantagens e é caracterizado por suas potencialidades operatórias. Com poucos signos podem-se representar quantidades muito grandes. Assim, para representação do cardinal das quantidades agrupadas recorre-se a representação semiótica.

Para esclarecer este tema, pontuou-se nos estudos de Brandt e Moretti (2005) que se aprofundaram nas representações do número e suas especificidades próprias das unidades cognitivamente pertinentes. Existem dois tipos de registros de representação do número: a palavra e o numeral arábico (BRANDT, 2005) pertencentes então ao registro da língua natural e ao registro numérico.

As palavras que expressam os números, em sua maioria não tem lexicação direta, ou seja, cada palavra não designa um número. Assim, o registro numérico requer a justaposição dos números em sua numeração falada, isto é, no registro da língua natural. Caso não houvesse esta justaposição, por exemplo, trezentos e quinze, implicaria 30015. Este fato acaba por ocultar a estrutura do SND subjacente no número em seu registro numérico. Além disso, as palavras que nomeiam os números são possuem uma única regra para todos eles.

O número em sua representação numérica tem características que também não se revelam tão facilmente, como por exemplo, os agrupamentos, que concernem à composição do número de acordo com sua posição. Os números também requerem as operações de adição e multiplicação, chamadas de composição aditiva e multiplicativa, ou seja, o número 89, por exemplo, constitui-se das operações de adição e multiplicação: $(8 \times 10) + 9 = 89$.

O desenvolvimento da atividade com o jogo Tiro ao Alvo

O estudo com o jogo supracitado foi realizado em três sessões e contaram com a presença, no decorrer delas, de 09 alunos no total, todos matriculados no 4^a ano do

Ensino Fundamental. A pesquisa desenvolveu-se em uma escola municipal de tempo integral na cidade de Campo Grande, MS.

A metodologia que permitiu delinear o trabalho foi a Engenharia Didática, descrita por Michele Artigue (2000). Desenvolver um estudo baseado nos princípios desta metodologia tem por finalidade analisar situações didáticas. Considerando isto, a Engenharia Didática pode se constituir tanto como uma metodologia de pesquisa, como também uma sequência de aulas, em que o professor analisa o desenvolvimento de seus alunos de acordo com o planejado previamente.

Seguindo os preceitos da Engenharia Didática, em cada sessão houve alterações de modo que o aluno fosse obrigado a modificar a sua estratégia de solução, e assim, verificar diferentes conhecimentos empregados em suas resoluções.

Como já dito previamente, o jogo Tiro ao Alvo trabalha propriedades próprias do SND, como a composição aditiva, multiplicativa e valor posicional. Segundo Nunes,

“[...] para mostrar que uma criança realmente compreende a organização do sistema numérico decimal, precisamos mostrar que ela compreende a ideia de que existem unidades de valores diferentes no sistema e que as diferentes unidades podem ser somadas, formando uma quantia única.” (2009, p.21).

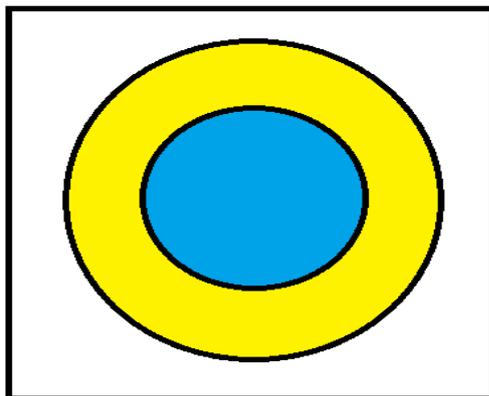
1ª sessão:

Para se iniciar o jogo, pode-se determinar a ordem dos jogadores por meio do lançamento de um dado, onde o que obtiver maior pontuação é o primeiro jogador, e assim sucessivamente de acordo com o número de pontos conquistado.

Na sua vez, cada jogador lança quatro pedrinhas/feijões simultaneamente sobre o alvo e observa sua pontuação (a região amarela vale 1 ponto, a região azul vale 10 pontos e a região branca, ou fora da folha, não contam pontos). A cada jogada, reproduz-se com as peças do Material Dourado¹, o número de pontos obtidos no lançamento no alvo. Segue-se a ordem de classificação já estabelecida dos jogadores para as próximas jogadas. Ganha o jogo quem primeiro obtiver a placa, que representa a centena.

¹ O material dourado é um material confeccionado em madeira que possui quatro tipos de peças: 1 cubinho representando 1 unidade; 1 barra contendo 10 cubinhos que equivalem a 1 dezena ou 10 unidades; 1 placa com 10 barras ou 100 cubinhos (1 centena, 10 dezenas ou 100 unidades) e 1 cubo com 10 placas ou 100 barras ou 1000 cubinhos (1 unidade de milhar, 10 centenas, 100 dezenas ou 1000 unidades).

Figura 1: Folha de cartolina do jogo Tiro ao Alvo



Fonte: Dados da pesquisa

A utilização do material dourado tinha por objetivo verificar as trocas e as equivalências e também de “facilitar” as anotações de pontos nas posteriores sessões. Tinha por propósito também, verificar se o aluno percebia a formação dos números em função dos grupos de 10, base do SND. Assim, iniciou-se com uma breve revisão com os alunos sobre suas propriedades.

A junção dos pontos obtidos por meio das diferentes unidades de composição do número no registro numérico permite analisar conhecimentos dos alunos a respeito da estrutura do SND. No protocolo exposto percebe-se a dificuldade na constituição do número de pontos obtidos na jogada em suas unidades, no caso, em dezenas e unidades.

Figura 2: Tabela de pontos do aluno D_1^2 .

JOGADAS	 DEZENA	 UNIDADE	TOTAL DE PONTOS
1ª JOGADA	1	10	21
2ª JOGADA	13	21	14
3ª JOGADA	12		
4ª JOGADA			
5ª JOGADA			
6ª JOGADA			
TOTAL			

Fonte: Dados da pesquisa

D_1 : Eu vou ter que marcar aonde o 21 (sic)?

² Os sujeitos participantes da pesquisa foram designados pelas iniciais de seus próprios nomes.

Mesmo com a ajuda da pesquisadora, o aluno D_1 não consegue coordenar o total de pontos obtidos no lançamento, de acordo com os diferentes valores que compõe o número.

Além disso, o mesmo aluno apresentou dificuldades em registrar adequadamente na tabela as partes constituintes do número, isto é, em dezenas e unidades. Constatamos isso ao verificar posteriormente o registro dos improváveis pontos na tabela (lembrando que os alunos jogavam apenas quatro pedrinhas, logo essa pontuação feita no jogo seria impossível). Percebeu-se então que o aluno encontrou dificuldade em realizar os tratamentos requeridos para o total de pontos da jogada e que ele sabia quantos pontos conseguiu, mas para registrar as dezenas na posição correta ainda manifestou dificuldades.

2ª sessão:

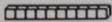
Para a aplicação desta sessão foi retirado o material dourado como apoio para os alunos. Por conseguinte, supunha-se que a retirada do material manipulável poderia contribuir na elaboração de um novo meio para que os alunos compilhassem os pontos obtidos nas jogadas.

A utilização o material manipulável na sessão anterior pôde contribuir para que o aluno retomasse algumas propriedades do SND. Entretanto, deve-se considerar que o tratamento da representação concreta do sistema decimal, ou seja, na manipulação do material dourado, não releva o valor posicional na composição do número, o que é imprescindível no registro numérico. Caberia ao aluno então, realizar alguns “ajustes” já explicitados anteriormente quanto à representação do número no registro numérico.

Além disso, o modelo de tabela apresentado foi o mesmo da sessão anterior. Assim, nas colunas da dezena e unidade, respectivamente havia uma representação das peças do material dourado: uma placa e um cubinho. O aluno poderia então, recordar o uso das peças do material o que poderia facilitar suas anotações.

Nesta sessão estavam presentes sete alunos que foram divididos em três grupos. Para que se familiarizassem com as novas condições do jogo, os informamos que o vencedor da primeira partida seria quem conseguisse 50 pontos.

Figura 3: Tabela de pontos do aluno JC.

JOGADAS	 DEZENA	 UNIDADE	TOTAL DE PONTOS
1ª JOGADA	10	1	11
2ª JOGADA	10	1	11
3ª JOGADA	10	1	11
4ª JOGADA	10	1	11
5ª JOGADA	10	1	11
6ª JOGADA		1	55
TOTAL			

Fonte: Dados da Pesquisa

O protocolo apresentado traz o registro das jogadas que por coincidência ou não, obteve em todas as jogadas o mesmo valor. Como não era possível estar o tempo todo ao lado de cada aluno, não podemos afirmar o que aconteceu. Entretanto, o aluno justificou sua pontuação total:

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). (sic)

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

JC: Eu sei.

Pesquisadora: Então marca. Quanto você fez?

JC: Não sei...

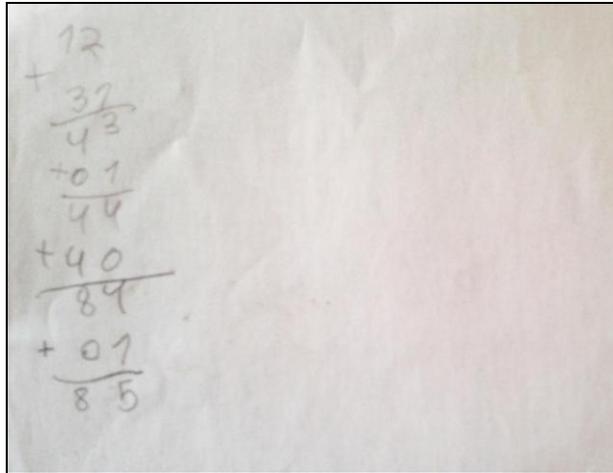
O aluno realiza o cálculo mentalmente, mas quando questionado sobre os tratamentos realizados no registro numérico percebe-se dificuldades em tal ação. Ao ser questionado novamente a respeito do total dos pontos, a fala do aluno demonstra certa desconfiança de seus próprios cálculos. Essa atitude, segundo Muniz (2010) “[...] pode significar, já na perspectiva da criança, uma desvalorização dos processos mais “espontâneos” desenvolvidos no jogo em relação aos algoritmos institucionalizados na escola pelo professor.” (MUNIZ, 2010, p. 94).

Observa-se também, na coluna destinada às dezenas, que o aluno não efetua as equivalências de que dez pontos correspondem a uma dezena. Apenas anota os pontos de acordo com as regras do jogo, onde a região azul corresponde à coluna das dezenas, e a amarela, à coluna das unidades.

Uma dupla de alunas demonstrou uma estratégia bastante pertinente ao somar a cada duas jogadas, as parcelas para averiguar quantos pontos haviam conseguido.

Exaltamos esta estratégia porque a maioria dos alunos tiveram dificuldades ao efetuar os tratamentos concernentes à adição de todas parcelas de uma vez.

Figura 4: Soma das pontuações obtidas no jogo das alunas.



$$\begin{array}{r} 12 \\ + 32 \\ \hline 44 \\ + 40 \\ \hline 84 \\ + 07 \\ \hline 91 \end{array}$$

Fonte: Dados da Pesquisa

Entretanto, a conversão dos pontos obtidos das unidades materiais de acordo com as regras do jogo, não foi compreendida pelos alunos. Visto que se poderia simplesmente marcar os pontos na tabela de acordo com o número de peças caídas no alvo, isto é, no caso das dezenas não era preciso multiplicar por dez para anotar os pontos na parte correspondente ao mesmo.

3ª sessão:

Na terceira e última sessão com o jogo Tiro ao Alvo retiramos as contas de feijão e utilizamos três dados para cada grupo. Assim, quando lançados os dados sobre a cartolina, multiplicam-se os pontos obtidos pela região em que os mesmos caíram.

Algumas regras foram modificadas nesta sessão. A parte branca, que anteriormente não valia ponto nenhum, passou a valer 1 ponto; a amarela 10 e a azul, 100 pontos. Assim, o vencedor seria quem conseguisse primeiramente 500 pontos. Entretanto, para começar o jogo, foi anunciado que na primeira partida o vencedor seria quem tivesse obtido 100 pontos.

Com estas alterações no jogo, o aluno teria que realizar a composição multiplicativa, além da aditiva para compor a sua pontuação final. Desse modo, o aluno realizaria tratamentos de acordo com as regras do SND dentro do registro numérico.

Segue a tabela utilizada para anotação dos pontos.

Tabela 1: Tabela de pontuação da sessão 3.

NOME:				
JOGADAS	CENTENA	DEZENA	UNIDADE	TOTAL DE PONTOS
1ª JOGADA				
2ª JOGADA				
3ª JOGADA				
4ª JOGADA				
5ª JOGADA				
6ª JOGADA				
TOTAL				

Fonte: Dados da Pesquisa

A aplicação da sessão iniciou com uma explicação sobre as novas regras do jogo para as oito crianças presentes, que se dividiram em três grupos. Além da explicação das novas regras, esclareceu-se também a respeito da composição do número, acrescida da ordem das centenas. Depois de entregue a tabela na folha sulfite, os alunos começaram a jogar.

O aluno M conseguiu na primeira jogada 110 pontos, logo foi o vencedor dessa partida. A sua jogada foi a seguinte: dois dados com quatro pontos na região amarela e um dado com três pontos, também na região amarela. Um aluno do seu grupo o ajudou na contagem de pontos na sequência numérica de dez em dez:

P: 80, 90, 100, 200.

Esse tipo errôneo de contagem feita no registro da língua natural oral também foi apresentado por outras crianças, em que iniciavam a contagem na sequência numérica das dezenas e após a primeira centena, já pulavam para a próxima, como descrito.

Chegado o momento de realizar as anotações dos pontos na tabela dada, o aluno não consegue “encaixar” 110 de acordo com as classes especificadas. Novamente o colega de grupo o auxilia.

Pesquisadora: Quantas dezenas têm?

P: Aqui tem quatro, aqui tem quatro e aqui tem três (indicando a pontuação de cada dado).

Pesquisadora: Então como que eu faço pra juntar tudo?

P: 11.

Pesquisadora: 11 dezenas não são?

M: Não.... sim!

Novamente os alunos tiveram dificuldades em separar o número de pontos obtidos em suas unidades constituintes: centenas, dezenas e unidades. Notou-se também que

eles não associavam as regiões do alvo com as classes que compõe a totalidade do número em seu registro numérico.

Outra ação não vista foi a de efetuar a soma por meio das unidades constituintes do número, ou seja, somar todas as centenas, todas as dezenas e todas as unidades para posteriormente compor o número total. Tal fato evidencia a não compreensão da estrutura do SND. Muitos alunos desistiam de verificar a sua pontuação por não conseguirem realizar a soma de todas as parcelas da coluna total da tabela.

Considerações Finais

No decorrer do artigo foram apresentadas as três sessões trabalhadas com o jogo Tiro ao Alvo. Entretanto, pensa-se ser oportuno apresentar alguns dos resultados obtidos da pesquisa realizada.

O uso dos jogos na pesquisa, em especial o jogo Tiro ao Alvo, teve os conceitos do SND aplicados gradativamente. Dessa forma, investigou-se conhecimentos dos alunos mobilizados durante sua realização. A mobilização citada constituiu-se em duas ações de transformação do registro de representação do número: os tratamentos e conversão.

A proposta realizada revelou insuficiências dos alunos no que concerne à conceituação da estrutura e propriedades do SND. Uma das dificuldades apresentadas foi o não reconhecimento das potências de base 10 que compõe o número no sistema decimal.

A conversão, mudança de um registro a outro, dentro de outro sistema semiótico, possibilitou verificar também, que os alunos a faziam de forma mecânica, quase que decorada, sem compreender as regularidades próprias do SND.

A necessidade de realizar somas para se conhecer o vencedor nas partidas indicaram dificuldades nos tratamentos aditivos próprios ao registro numérico do sistema decimal. Tal fato indica a necessidade de estudos e retomadas, para uma melhor conceitualização da estrutura do sistema decimal por parte dos alunos.

Com relação ao uso dos jogos como um recurso didático para coleta dos dados, podemos afirmar que o mesmo possibilitou de maneira eficaz alcançar o objetivo desejado. Durante todas as sessões trabalhadas com esse recurso a participação do grupo dos alunos foi ativa. Percebeu-se também que por meio dos jogos, os alunos perguntavam e buscavam diferentes soluções, assim como repensavam o que já conheciam sobre o assunto.

No desenrolar da pesquisa, comprovou-se também que os alunos se empenharam com responsabilidade e compromisso. Esse fato nos leva a refletir sobre a afirmação de Piaget (1978) a respeito da indissociável separação entre as atividades sérias e as atividades lúdicas. Isso porque nas atividades com jogos, que têm em si uma característica lúdica, foram vivenciadas como atividades sérias por parte dos alunos.

Por fim, salienta-se que o objetivo da pesquisa não foi o ocorrer aprendizagem do conteúdo por parte dos alunos, e sim, possibilitar aos alunos “repensar” alguns conceitos e propriedades do Sistema de Numeração Decimal. Ademais, acredita-se que o meio pelo qual foram propostas as atividades, pode servir como um recurso rico ao professor em sala de aula para verificar o processo de aprendizagem de seu aluno.

Referências

- ARTIGUE, Michelle. Engenharia Didática. In : BRUN, Jean. **Didactica das matematicas**. 1ª edição. Ipiaget Editora – Instituto Piaget. 2000.
- BRANDT, Célia Finck. **Contribuições dos registros de representação semiótica na conceituação do sistema de numeração**. 242 f. Tese (Doutorado em Educação Científica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 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, 1997.
- DAMM, R. F. Registros de representação. In: MACHADO, S.D.A. (Org.). **Educação matemática: uma (nova) introdução**. 3. ed. São Paulo: Educ, 2010. p. 167-188.
- DUVAL, Raymond. **Ver e ensinar a matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas**. Org. Tânia M. M. Campos; [tradução Marlene Alves Dias]. 1 ed. São Paulo: PROEM, 2011.
- DUVAL, Raymond. **Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento**. Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem. Tradução Mérciles Moretti. Florianópolis, v. 07, n. 2, p.266-297, 2012.
- GRANDO, Regina C. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática**. 175 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1995.
- HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 6 ed. São Paulo: Perspectiva, 2010.
- LUVISON, Cidinéia C. **Mobilizações e (re)significações de conceitos em processos de leitura e escrita de gêneros textuais a partir dos jogos**. 208 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade São Francisco. Itatiba, 2011.
- MACEDO, L., PETTY, A. L. S., PASSOS, N. C. **4 Cores, Senha e Dominó**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.
- MUNIZ, Cristiano Alberto. **Brincar e jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.
- NUNES, Terezinha. **Educação matemática 1: números e operações numéricas**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2009

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança**. 3 ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1978.