



CONTRIBUIÇÕES DO SUDOKU PARA A APRENDIZAGEM E O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO

*Marisa Busato*¹

*Neiva Ignês Grando*²

Resumo

O objetivo dessa pesquisa³ é investigar as possibilidades de utilização de jogos em aulas de matemática, com enfoque para o Sudoku, a fim de melhorar e renovar a educação matemática, relacionando teoria e prática. A abordagem é qualitativa, tendo como fundamentação idéias de autores, tais como Kishimoto, Vygotsky, Murcia, Nunes e Arsie. São analisados dois instrumentos aplicados a uma turma de alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola pública estadual do Município de Passo Fundo (RS), contendo Sudokus com raciocínio lógico em diferentes níveis de dificuldade, compostos de operações com números inteiros e racionais na forma fracionária. Os resultados revelam que os alunos respondem bem a utilização de jogos como recurso no processo ensino-aprendizagem, em especial o Sudoku, podendo também ajudar na compreensão das dificuldades e comprometimentos que os alunos apresentam em aula. Por outro lado, a maioria dos alunos apresentou pouca capacidade de concentração, atenção, memória, raciocínio lógico e persistência quando se refere ao Sudoku de ordem maior e com nível de dificuldade mais exigente. As dificuldades também foram maiores na solução dos sudokus contendo operações com números racionais.

Palavras-chave: Educação Matemática. Jogos. Sudoku. Raciocínio lógico.

¹ Licenciada em Matemática pela Universidade de Passo Fundo. E-mail: marisabusatos2@gmail.com.

² Professora doutora do Instituto de Ciências Exatas e Geociências e do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade de Passo Fundo. E-mail: neiva@upf.br.

³ Trabalho elaborado com base na monografia apresentada como Trabalho de Conclusão de Curso – Matemática – LP – 2012 – Universidade de Passo Fundo.

Introdução

A preocupação de muitos educadores se deve principalmente ao fato de que o processo ensino-aprendizagem da matemática está sendo cada vez mais abstrato, tornando-se pouco compreendido pelos alunos. A consequência de um ensino desmotivador e de difícil compreensão é a má popularidade dessa disciplina assim como o medo que os alunos trazem consigo de não aprendê-la, acabando por tornar-se um problema social que depende das concepções que cada sociedade tem da matemática.

Nesse sentido, na busca de melhores expectativas de aprendizado alguns professores vêm optando por incluir em suas metodologias algumas tendências em Educação Matemática, afim de que o ensino seja mais bem aproveitado pelos alunos e que talvez permitam aumentar seu gosto pela matemática. Uma dessas tendências é o jogo, vindo este como objeto de estudo. Nesse artigo buscamos trabalhar com a utilização de jogos nas metodologias das aulas de matemática, em especial o jogo Sudoku. Esse tema despertou intensa curiosidade quando, ao saber de doenças que afetam a memória e o raciocínio de algumas pessoas, em setembro de 2008, a revista Abril publicou uma reportagem falando sobre uma pesquisa demonstrando que o jogo Sudoku é utilizado para tratar pessoas que possuem o mal de Alzheimer. Segundo a reportagem “em 2005, uma pesquisa irlandesa apontou que um grupo de idosos (entre 65 e 85 anos) praticantes de Sudoku tem a mente 14 anos mais jovem do que os que não jogavam.” (MASSA, 2008).

A problemática dessa pesquisa é baseada na dificuldade dos alunos referente aos conteúdos da matemática além da preocupação com seu processo ensino-aprendizagem. Diante disso nos perguntamos como estudantes lidam com jogos de Sudoku envolvendo raciocínio lógico além de operações contendo números inteiros e racionais? A partir dessa pergunta, definimos como objetivo investigar as possibilidades de utilização de jogos em aulas de matemática, com enfoque para o Sudoku, a fim de melhorar e renovar a educação matemática, relacionando teoria e prática.

Além dessa introdução, num primeiro momento, apresentaremos a metodologia utilizada, os sujeitos da pesquisa, o local de coleta de dados, o material que foi utilizado e também apresentar as idéias de alguns autores sobre pesquisa, especialmente a de abordagem qualitativa. A seguir apresentaremos a fundamentação baseada em autores que tratam de jogos e educação matemática, e ainda significados e características do Sudoku, aplicado na

educação matemática. Na sequência será mostrada uma comparação, entre as duas aplicações, fundamentada teoricamente por idéias de autores que abordam esse assunto. E por fim são delineadas as considerações e conclusões finais a partir da pesquisa desenvolvida, levando em consideração a análise da aplicação dos dois instrumentos contidos de Sudokus em diferentes níveis de dificuldade e ainda com números inteiros e fracionários, mostrando como os alunos se saíram nessas aplicações e na resolução desses Sudokus.

Metodologia da pesquisa

Esse trabalho é uma pesquisa. Ao explicar essa atividade, Minayo afirma que é “a atividade básica da ciência na sua indagação e construção da realidade. É a pesquisa que alimenta a atividade de ensino e atualiza frente à realidade do mundo”. (2010, p. 16). Muito mais que somente pesquisa, é considerada pesquisa em Educação Matemática porque “[...] envolve as múltiplas relações e determinações entre ensino, aprendizagem e conhecimento matemático”. (FIORENTINI, LORENZATO, 2006, p. 09).

A presente pesquisa foi desenvolvida em três momentos. O primeiro foi buscando suporte bibliográfico para justificar a validade da utilização de jogos em sala de aula, como sendo ferramenta de ensino-aprendizagem, disponíveis em livros, periódicos, artigos virtuais, dissertações e trabalhos de conclusão de cursos (TCCs). O segundo momento constituiu-se da elaboração de dois instrumentos de pesquisa, o primeiro constituído de quatro Sudokus e o segundo de dois Sudokus, a serem aplicados aos alunos do ensino médio. Num terceiro momento foi feita a análise dos dados coletados.

O local da pesquisa de campo foi uma Escola Estadual da cidade de Passo Fundo, localizada ao Norte do Estado do Rio Grande do Sul. A aplicação dos instrumentos foi feita com autorização da direção da Escola e da professora titular da disciplina de Matemática. Foram aplicados a uma turma de 1º ano do ensino médio, composta por 29 alunos, com idades entre 14 e 19 anos, dos quais 16 são do sexo feminino e 13 são do sexo masculino.

Na primeira aplicação buscou-se perceber a atenção dos alunos, o raciocínio lógico matemático, seus conhecimentos matemáticos (prévios) e atenção, percepção e memória. Esse instrumento foi formado por quatro questões, sendo a 1ª com um Sudoku completo, de nove

quadrados, cada quadrado formado por três linhas e três colunas. A questão foi apresentada da seguinte forma:

Observe o quebra-cabeça a seguir, dividido em nove quadrados, cada um formado por três linhas e três colunas. Complete as casas em branco com algarismos de 1 a 9 de modo que nenhum número se repita na mesma linha e nem na mesma coluna. É necessário preencher cada quadrado de 3x3 para que ao final do jogo todos estejam completos de 1 a 9.

6	1		2	7	4	9
9	5					7
	7	8	6	1		
7			4			
5	3	8	2	4		1
		5				8
	4	1	3	8		
3				1	4	
8	7	1	6		5	2

Esta grade de Sudoku foi retirada do site http://www.a77.com.br/sudoku/sudoku_nivel_facil_10.php.

A 2ª e 3ª questões foram compostas por um Sudoku de três linhas e três colunas, sendo que a 2ª questão foi apresentada da seguinte maneira:

Complete os espaços vazios sabendo que a soma das linhas e colunas são sempre iguais.

1/5	2/3	3/5
2/5		1/3

Na 3ª questão havia outro desafio, porém, da seguinte forma:

Complete os espaços vazios, sabendo que o resultado da multiplicação dos números nas linhas e nas colunas é sempre igual a 2.

1/5	7/3	
9/5		1/7

Os quebra-cabeças da 2ª e 3ª questões foram retirados de Nunes (2007, p. 25).

A 4ª questão, adaptada de Nunes (2007, p. 27), foi feita com o mesmo quadrado de 3x3, mas com o seguinte enunciado:

Encontre o valor de cada uma das letras (A, B, C e D), sabendo que a soma das linhas, colunas e diagonais é sempre igual.

$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{4}$
A	B	C
$\frac{1}{2}$	D	$\frac{3}{4}$

Nesta segunda aplicação, composta por duas questões, pretendeu-se, além de perceber o raciocínio lógico dos alunos, também detectar as dificuldades matemáticas com operações, mas agora somente com números inteiros. Devido às dificuldades que os alunos apresentaram anteriormente, não se sabia ao certo se os alunos não teriam entendido bem o enunciado das questões ou se suas dificuldades realmente eram nas operações com frações.

Apresentou-se a primeira questão um Sudoku com ordem 3, elaborada por mim e minha orientadora. A questão foi a seguinte:

Complete os espaços vazios sabendo que a soma das linhas e colunas são sempre iguais.

3	5	2
9		7

Numa segunda questão proposta, foi apresentado um Sudoku de ordem 4, em nível fácil de dificuldade, a fim de melhor entender suas capacidades de resolução, atenção, percepção e memória. A questão foi apresentada da seguinte forma:

Observe o quebra-cabeça a seguir, dividido em quatro quadrados, cada um deles formado por duas linhas e duas colunas. Complete as casas em branco com algarismos de 1 a 4, de modo que nenhum número se repita nem na mesma linha e nem na mesma coluna. É necessário preencher cada quadrado de 2x2, para que ao final do jogo todos estejam completos de 1 a 4.

	2		3
3	4		
	3	1	
			2

Este segundo Sudoku foi adaptado de uma questão apresentada na 2ª Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas de 2006, na 2ª fase, dos níveis 2 e 3. Nesta segunda questão, pretendeu-se verificar se com um tamanho menor os alunos conseguiriam apresentar soluções com menos erros.

No terceiro momento procedeu-se a análise dos dados coletados junto aos estudantes, com base nos estudos dos autores apresentados anteriormente. Os estudantes foram denominados por A1, A2, A3, ... , A20, A21.

Na primeira aplicação, para analisar os dados da 1ª questão, identificou-se cada quadrado de 3x3 dentro da grande grade de 9x9 por Q1, Q2,..., Q9. Na segunda questão utilizou-se Q1, Q2, ... , Q9 para cada um dos pequenos quadradinhos do Sudoku 3x3. Dessa maneira, foi aplicada a mesma técnica para as questões 3 e 4, por possuírem a mesma grade de 3x3. Na segunda aplicação, para a primeira questão utilizou-se do mesmo método das questões 2, 3 e 4 da primeira aplicação. A segunda questão foi chamada de Q1, Q2, Q3, e Q4 a cada quadrado de 2 x 2 do total da grade 4 x 4.

A fim de se comparar os dois instrumentos, chamaram-se de 1, 2, 3 e 4 as mesmas questões do primeiro instrumento (com a mesma numeração). Já as questões chamadas de 5 e 6 foram as questões correspondentes às de número 1 e 2 do segundo instrumento.

Contribuições para o processo de pesquisa

Jogar requer o aprendizado de regras e de diversas jogadas inteligentes. Pode misturar-se com prazer, com aprendizado e ensino. Para Riccetti, “o jogo é um fenômeno cultural com múltiplas manifestações e significados, que variam conforme a época, a cultura e o contexto”. (2001, p. 18).

É necessário que fique claro o que é um jogo e quais suas aplicabilidades e consequências. Segundo Murcia, “a palavra jogo provém etimologicamente do vocábulo latino *iocus*, que significa brincadeira, graça, diversão, frivolidade, rapidez, passatempo”. (2005, p. 16). A mesma autora diz que o jogo é sinônimo de conduta humana.

Não existe uma definição única e precisa para um jogo, com cada autor defendendo sua ideia, como o faz Kishimoto, “Denomina-se jogo, situações como disputar uma partida de

xadrez, um gato que empurra uma bola de lã, um tabuleiro com piões e uma criança que brinca com boneca”. (1994, p. 1).

Os jogos de lazer necessitam de estratégias do adversário, enquanto que aqueles destinados ao ensino, considerados pedagógicos, funcionam com objetivos diferentes. Pode-se dizer também que

todo e qualquer jogo se diferencia de outras condutas por uma atitude mental caracterizada pelo distanciamento da situação, pela incerteza dos resultados, pela ausência de obrigação em seu engajamento. Portanto, para se ter a dimensão completa do jogo, é preciso analisar dois elementos: a situação concreta, observável, compreendida como jogo e, a atitude mental do sujeito, envolvido na atividade. (HENRIOT, 1989 apud KISHIMOTO, 1994, p. 5).

Sudoku é um quebra-cabeça lógico formado por números. Sakall diz que um quebra-cabeça é uma questão ou um problema, difícil e complicado. Diz ele que no dicionário da Língua Portuguesa, Aurélio, quebra-cabeça também é um jogo que “consiste em combinar peças baralhadas para formar um todo”, geralmente uma figura. Tanto os quebra-cabeças como os jogos solitários são jogos classificados na categoria de passatempos. Na verdade, não se trata de jogos propriamente ditos, na medida em que são “diversões solitárias”, pois o jogador tem como adversário a si mesmo. Sua intenção é decifrar um problema que lhe é proposto. Este pode ter somente “uma solução, ou múltiplas soluções”. (2011, p.2). Resolver um quebra-cabeça pode ser muito bom para o cérebro, pois requer estratégia, concentração, observação, persistência e raciocínio lógico, que são muito mais importantes que a agilidade e força física.

O Sudoku denominado como quebra-cabeça e da mesma forma passatempo, tem, segundo Arsie, o nome que “é a abreviação japonesa para a frase, *suuji wa dokushin ni kagiru* que significa os dígitos devem permanecer únicos”. (2010, p. 9). E ainda, de acordo com Nunes (2007), em japonês “Su” quer dizer “número” e “doku” quer dizer “único”. (p. 5).

Este jogo numérico ficou bem popular no mundo e principalmente no Japão. Segundo Nunes, esse jogo em japonês “pronuncia-se [sw:dokw]”; e em português “sudóku”. O jogo Sudoku é um tipo de quebra-cabeça, que se “baseia na concordância racional de números”, sendo materializado num “quadrado bidimensional”. (2007, p. 3).

Comparação entre as duas aplicações

Nessas duas análises, podem-se perceber as muitas dificuldades e facilidades dos alunos. Parece um simples jogo, mas ao mesmo tempo, com ele, o professor consegue perceber que conteúdos precisa detalhar ou até mesmo em qual deles ficaram dificuldades das séries anteriores.

Ao comparar o Sudoku da primeira aplicação, questão 1, com o Sudoku da segunda aplicação, questão número 2, ambas constituídas de números inteiros (numeradas como questão 1 e questão 6). Percebeu-se que, na sua maioria, os alunos tiveram maior facilidade em resolver o segundo Sudoku da última aplicação, talvez, pelo fato de sua ordem e grau de dificuldade serem menores. Por exemplo, os três alunos (A3, A9, A17) que na questão 1 desistiram da resolução, na questão 6 acertaram todo o Sudoku.

Nove alunos (A4, A6, A7, A11, A13, A14, A16, A18, A21) que não tinham acertado todos os Q's, e sim apenas alguns, agora na questão 6 acertaram todo o Sudoku de ordem 4. Lembrando que de quinze alunos, doze acertaram a questão 6, representando 80%, ou seja mais da metade. O interessante é que um aluno (A7) que acertou 4 Q's (número maior de acertos) na questão 1 acertou todo Sudoku da questão 6, provando suas capacidades. Outros demonstraram dificuldades gritantes de raciocínio e falta de atenção e percepção nas duas aplicações. Na questão 1 um aluno (A8) acertou 4 Q's contendo repetições nas casas restantes e outro aluno (A15) acertou 3 Q's nessa primeira questão, só não apresentando melhor resultado por ter repetido números. Na questão 6 todos continuaram com a repetição de números. Por isso, um só acertou Q1, e o outro Q1 e Q3, respectivamente. A repetição numa linha ou coluna, até pode ser justificada, mas repetir números em uma mesma região, ou seja, em um mesmo Q, é incompreensível. Oliveira (1999, p. 73), ao explicar a concepção de Vygotsky, diz que essas são funções psicológicas superiores, ou seja, (OLIVEIRA, 1999, p. 26) aquelas em que se toma uma decisão a partir de uma informação nova com "comportamento voluntário", "intencional". A autora (OLIVEIRA, 1999, p. 72-74) explica que a **percepção** abordada por Vygotsky, é centrada no fato de que, ao longo do desenvolvimento humano, "torna-se cada vez mais complexa", "se distanciando de determinações fisiológicas dos órgãos sensoriais", embora continue a basear-se nas "possibilidades desses órgãos físicos". A percepção age num sistema que envolve outras funções como a "mediação simbólica, mediação essa que é uma espécie de processo de

intervenção de um elemento intermediário numa relação” (OLIVEIRA, 1999, p. 26) e simbólico é, segundo Oliveira (1999, p. 30), o “uso de signos que são elementos” que representam outros objetos ou que representam “elementos ausentes”, a autora cita o exemplo de fazer uma “lista de compras”, como um instrumento que ajuda no desempenho de atividades psicológicas.

Diante disso, os alunos que não perceberam que já tinham aqueles números escritos e acabaram por repeti-los, poderiam ter se utilizado de alguma forma que os fizessem se dar conta que esses números não teriam como aparecer novamente, por exemplo, alguma espécie de código, como uma bolinha talvez poderia ajudar a lembrar que esse número já existia.

A falta de **atenção** também pode ser percebida em várias situações, mas uma em especial na qual um aluno (A21) deixou de preencher o único número que faltava, o número 6, não lhe permitindo a solução daquele Q. A atenção aqui presente tem ligação com a percepção, pois, as duas funções não deixam de se complementar. Essa atenção, segundo Oliveira (1999, p. 75-76), é baseada em “mecanismos neurológicos inatos”, sendo submetida a processos de “controle voluntário”, sendo que grande parte deles está submetida à “mediação simbólica”, explicada anteriormente. “O indivíduo dirige sua atenção, voluntariamente, ou seja, para ‘aquilo’ que considera relevante”, e o objeto dessa relevância está relacionado com as “atividades desenvolvidas por ele e ao seu significado”. Pode-se dizer que a atenção é construída ao longo do desenvolvimento desse indivíduo em interação com o meio em que vive.

A **memória** foi acompanhada de várias situações, durante as duas aplicações, pois os alunos que resolveram as atividades 1 e 6 tinham que ter uma memória muito boa para não esquecer dos números que poderiam ou não assumir determinado espaço em branco. Podiam ter usado signos para não esquecer. Alguns usaram instrumentos que apareceram na resolução, como flechas em cima de números, mas ninguém se utilizou de números dentro da casa (na parte superior), a fim de mostrar qual número poderia ser colocado ali para não se atrapalhar e nem esquecer. Esse tipo de memória, segundo Oliveira (1999, p. 76-78), Vygotsky trabalha com a ideia de que essa função psicológica se desenvolve ao longo do tempo, tendo influência dos significados e da linguagem, se detém a analisar a “distinção entre memória não mediada”, e a memória mediada por signos. A memória não mediada por signos é aquela referente à “intenção não voluntária”, ou seja, ao ver ou ouvir determinada “coisa” o indivíduo lembra de outra já conhecida, ou ainda, algo que já está presente em sua memória. Essa memória permite o “acúmulo de informações e o seu uso posterior”, na

memória mediada. Isso também ocorre, porém com “ação voluntária do indivíduo”, ou seja, utilizando-se de elementos mediadores que ajudem o indivíduo a lembrar-se de conteúdos específicos. Então ao se usar de flechas ou qualquer tipo de signo, esses alunos estavam se utilizando da memória mediada e a isso Vygotsky defende a ideia de que com o uso de signos a capacidade de memorização “fica aumentada e sua relação com os processos de aprendizado fica estabelecida”.

Ao relacionar atenção, percepção e memória, com o quebra-cabeça Sudoku, percebe-se que o aluno sabe que precisa preencher as casas em branco com números estabelecidos. O enunciado está claro e por isso sabe que não pode repeti-los e assim acaba por dirigir sua atenção e sua memória para as todas as casas sabendo o que precisa levar em conta. Dessa forma orienta sua percepção de modo que facilite a resolução. O indivíduo pode, nesse caso, se utilizar de signos ou utilizar signos internalizados, ou seja, em representações mentais.

Um aluno (A10) que apagou a resolução da questão 1 e desistiu de tentar novamente de outro jeito, na questão 6 acertou 3 Q's e repetiu números em Q3. Talvez tenha sido um avanço no sentido de que assumiu o que fez, não apagando sua resolução. Isso retoma a fala de D'Ambrosio (1989, p. 1), quando aponta que “é comum o aluno desistir de solucionar um problema matemático” e quando não sabe o processo de solução adequada para o problema, faltando-lhe coragem para tentar outras soluções, ou outras técnicas de resolução.

Ao comparar as Questões 2, 3 e 4 com a questão 5, ambas com frações, foi possível perceber que as dificuldades dos alunos estão em torno das operações com fração, pois o nível de acerto e de visível facilidade foi apresentada somente na questão 5. Essas dificuldades são em nível maior quando se fala em resolução de problemas, o que não deixa de estar presente nessas questões, pois o aluno precisa resolver a atividade de acordo com conteúdos que já aprendeu.

Um aluno (A3), enquanto deixou em branco as questões 2, 3 e 4, na questão 5 acertou todo o Sudoku. Alguns alunos (A6, A7, A11, A13, A16, A18) tiveram algum acerto nas questões 2, 3 e 4, como de fato acertaram a soma da primeira linha ou de algumas linhas e colunas, mas ninguém conseguiu acertar nenhum desses Sudokus completos. E esses mesmos alunos acertaram a questão 5 completamente.

Outros alunos (A8, A14, A17, A21) haviam apresentado dificuldades em resolver adição, subtração, multiplicação e divisão com frações nas questões 2, 3 e 4, pois em sua resolução era necessário conseguir realizar essas operações. Conforme o rascunho, mesmo com macetes não conseguiram resolvê-las, a fim de preencher os espaços vazios. Na questão

5, esses mesmos alunos realizaram a solução corretamente, visto que precisavam lidar somente com números inteiros. Durante essa segunda aplicação alguns alunos se manifestaram dizendo frases do tipo: “Agora ficou mais fácil, professora, porque não tem aquelas frações”, ou então: “Ah, agora só tem números fáceis”. Isso demonstra que quando se deparam com números fracionários, os alunos não sabem ou não lembram o que devem fazer.

Dois alunos (A4 e A15) apresentaram dificuldades nas duas aplicações, ou seja, tanto na questão 2, 3, 4 quanto na questão 5. Um não conseguiu isolar a incógnita da questão 2, e não deixou em branco as questões 3 e 4, sendo que na questão 5 não soube utilizar corretamente os sinais de adição e subtração. Outro nas questões 2 e 3 apresentou acertos e na questão 4 apagou sua resolução, enquanto que na questão 5 utilizou o oposto do número correto, ou seja ao invés de - 6 usou 6.

Tiveram alguns alunos (A9 e A10) que não apresentaram nenhum acerto nas questões 2, 3 e 4, mas acertaram a questão 5.

Atrair o aluno para que aprenda o conteúdo pode ajudar em sua compreensão. Essa atividade colabora para “diagnosticar o domínio que cada aluno tem sobre os diferentes conteúdos que serão explorados e identificar quais são suas possibilidades e dificuldades diante da aprendizagem desses conteúdos”. (BRASIL, 1998, p. 62).

Algumas conclusões finais

Essa pesquisa realizou-se com a intenção de investigar as possibilidades de utilização de jogos em aulas de matemática, com enfoque para o Sudoku, a fim de melhorar e renovar a educação matemática, relacionando teoria e prática.

Considerando que muitos alunos apresentam dificuldades em matemática e não consideram essa matéria atraente ou interessante, é imprescindível que se reflita sobre a ação pedagógica, buscando novas ferramentas e recursos para o processo ensino-aprendizagem. Recentes pesquisas já provaram que o uso de jogos em sala de aula beneficia tanto o professor como ao aluno e que também se confirmou com o desenvolvimento desse trabalho.

Diante da análise dos instrumentos constatou-se que as dificuldades realmente estavam na grandeza do Sudoku e conseqüentemente maior exigência de atenção, percepção, memória, concentração e persistência presentes na questão 1 da primeira aplicação. Na questão número

um da segunda aplicação, envolvendo somente operações com números inteiros, os estudantes demonstraram maior facilidade o que identifica as maiores dificuldades nas questões envolvendo operações com fração.

O jogo Sudoku foi visto um excelente meio para contribuir com a aprendizagem e desenvolvimento da atenção, percepção, memória, raciocínio e lógica visto que é realidade a queixa de professores para com a falta de atenção e dificuldade de concentração por longo período de tempo.

Através desse estudo foi possível ter uma visão mais clara e esclarecedora do Sudoku e de seus benefícios, para que possa utilizar-se dele nas aulas de matemática. Percebeu-se que os alunos adoraram o desafio e puderam ter a oportunidade de criar suas próprias estratégias e técnicas de resolução, desenvolvendo suas funções psicológicas chamadas de superiores, por Vygotsky. Isso prova que os alunos aceitam bem a proposta de atividades que envolvam jogos e conseguem diante deles apresentar suas dificuldades sem ser de uma forma tradicional ou convencional.

Conclui-se que o jogo Sudoku contribui para que o aluno amplie ou atribua sentido aos conceitos matemáticos, estabelecendo relações lógicas com a matemática, através da atenção, percepção e memória, raciocínio lógico e ainda que esse jogo pode ser incluído nas aulas como meio de auxílio aos alunos em suas dificuldades, de uma forma diferente e criativa permitindo que tenham gosto pela matemática. Diante da solução dos estudantes foi possível perceber que eles se saem melhor quando lhes é exigido menos, ou seja, quando necessitam pensar menos para fazer e também que possuem maiores dificuldades nas operações com frações do que com as operações envolvendo números inteiros.

Futuras pesquisas poderão investigar de forma mais aprofundada a questão das contribuições do Sudoku e fica como sugestão que esse jogo seja aplicado em grupo de alunos, ou até mesmo em pessoas de maior idade para que verifiquem a agilidade e concentração, e que também possam pesquisar sobre se os professores se utilizam desse jogo em suas metodologias e se isso tem validade para o processo ensino-aprendizagem.

Espera-se que esse jogo traga contribuições para a educação matemática de acordo com o problema apresentado. Pretende-se que sirva para conhecimento geral de professores e que esses possam, assim como eu, aproveitar-se dessa ferramenta.

Referências

ARSIE, Karla C. *Jogos Sudoku e Quadrado Mágico*. 2010. Monografia (Graduação em Matemática – LP e Bacharel) – Universidade Federal do Pará, Curitiba, 2010. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/53640631/JOGOS-SUDOKU-E-QUADRADO-MAGICO>>. Acesso em: 13 ago. de 2011.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

D'AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje? *Temas e Debates: SBEM*, Brasília, ano 2, n. 2, p. 1-6, 1989.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. *Investigação em educação matemática: Percursos teóricos e metodológicos*. Coleção Formação de professores. Campinas: Autores Associados: 2006.

KISHIMOTO, Tizuko M. *O jogo e a educação infantil*. São Paulo: Pioneira, 1994.

MASSA, Guilherme. Sudoku é usado para tratar doenças como o mal de Alzheimer. *Abril.com*, São Paulo. 2008. Disponível em: <http://www.abril.com.br/noticia/diversao/no_168202.shtml>. Acesso em: 04 de abril de 2011.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; NETO, Otávio Cruz; GOMES, Romeu. *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade*. 29. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

MURCIA, Juan Antonio Moreno. *Aprendizagem através do jogo*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

NUNES, Pablo da Silva. *Sudoku: o lúdico interagindo com os conceitos matemáticos*. 2007. Monografia (Graduação em Matemática - LP) – Universidade Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/12607354/SODOKU-O-ludico-interagindo-com-os-conceitos-matematicos>>. Acesso em: 20 de mar. 2011.

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS. *Provas e Soluções*. Disponível em: <<http://www.obmep.org.br/>>. Acesso em: 07 out. 2011.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. *Vygotsky Aprendizado e desenvolvimento: Um processo sócio-histórico*. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1999.

PASSATEMPOS. *Sudoku Para Imprimir Formato 9 x 9: Nível Fácil*. Disponível em: <http://www.a77.com.br/sudoku/sudoku_nivel_facil_10.php>. Acesso em 20 de ago. 2011.

RICCETTI, Vanessa Pugliese. Jogos em grupo para educação infantil. *Temas e Debates: SBEM*, São Paulo, n. 11, p. 18-25, dez. 2001.

SAKALL, Sérgio Eduardo. *Quebra-Cabeça*. Set. 2011. Disponível em: <<http://www.girafamania.com.br/formularios/psicodelicas.htm>>. Acesso em: 18 de out. 2011.

