



UTILIZAÇÃO DE JOGOS NO ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS

Reiniele Alves de Lima Marinho¹

Silmara Rita da Silva²

RESUMO

O artigo tem como objetivo principal analisar os jogos matemáticos como metodologia de ensino facilitadora no entendimento dos números inteiros. Para isso, foi vivenciado o jogo Subindo e Escorregando, que trata do assunto acima mencionado, numa turma de 7º ano do Ensino Fundamental, da Escola Malaquias Cardoso Aragão. A metodologia utilizada foi uma pesquisa exploratória e descritiva, com abordagem qualitativa e quantitativa, população de 32 alunos. A coleta de dados se deu por observação, registro das jogadas e aplicação de questionário contendo 10 perguntas referentes ao jogo aplicado. Na análise dos dados, percebeu-se que o jogo promoveu participação, interação, colaboração, curiosidade e proximidade com o conteúdo abordado. A maioria dos alunos conseguiu distinguir os números positivos dos negativos, compreender sobre localização na reta, realizar adição com os números inteiros, observou-se que os erros cometidos no questionário foram provenientes de má interpretação da questão. Infere-se que os jogos matemáticos são importantes ferramentas metodológicas, porém não suficientes para a aprendizagem plena do conteúdo, podendo ser utilizados ao iniciar uma nova temática ou ao finalizá-la como instrumento de avaliação do desempenho do estudante.

Palavras-chave: Números Inteiros. Jogos Matemáticos. Ensino-Aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

A sala de aula é um grande desafio para o professor, diante das peculiaridades de seus alunos e suas diferentes formas de aprender. O docente tem o papel de despertar o interesse de seu educando e conduzi-lo no processo de aprendizagem, a fim de alcançar esse objetivo, o mesmo utiliza as ferramentas didáticas que lhe estão disponíveis, dentre elas os jogos matemáticos.

¹ IFPE, reinielemarinho@gmail.com

² IFPE, silmara30s@outlook.com





Mediante os conteúdos ministrados no 7º ano do Ensino Fundamental, os números inteiros representam um desafio devido à dificuldade que os alunos apresentam em entender esse conceito, uma vez que é o primeiro contato formal dos mesmos com números negativos. Tendo em vista que os jogos possibilitam participação, motivação e relacionam o conhecimento formal com o cotidiano do estudante, essa pesquisa se justifica ao trazer a problemática da utilização do jogo na construção dessa aprendizagem, apresentando por tema A utilização de jogos matemáticos no ensino dos números inteiros no 7º ano do Ensino Fundamental.

Para tanto, como objetivo geral tem-se analisar os jogos como metodologia de ensino facilitadora do entendimento dos números inteiros, sendo utilizado o jogo Subindo e Escorregando. A fim de alcançar esse objetivo, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Detectar as dificuldades dos alunos quanto ao entendimento dos números inteiros;
- Aplicar o jogo Subindo e Escorregando voltado ao conhecimento do conteúdo abordado;
- Verificar o impacto do jogo mencionado na aprendizagem dos alunos.

Essa pesquisa aborda os números inteiros, utilização dos jogos matemáticos no ensino da Matemática e o jogo no ensino dos números inteiros. Trata-se de uma intervenção proposta pelo estágio, realizada na Escola Malaquias Cardoso Aragão, da rede estadual de ensino, numa turma de 7º ano do Ensino Fundamental.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Números Inteiros

Os números inteiros tem sua origem na antiguidade de forma tímida, sua presença foi percebida pelos matemáticos chineses ao elaborarem problemas do dia a dia através de transformação de matrizes. Diofanto de Alexandria fez referência aos números negativos ao citar a regra de sinais em multiplicação.

Durante a Idade Média surgiram nomes como Brahmagupta tratando de operações com números negativos e Bhaskara ao resolver equação do 2º grau e obter número negativo, apesar de na época não serem aceitas soluções negativas.





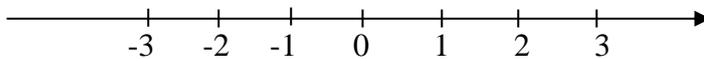
No decorrer da Idade Moderna, o matemático Simon Stevin passou a aceitar os números inteiros como raízes, porém ainda sem admiti-los como números de fato. Chegaram a ser denominados de números falsos e a serem desprezados por matemáticos como François Viète, Descartes e Pierre de Fermat. Somente ao fim do século XVII, “MacLaurin expõe a ideia de que uma quantidade negativa é tão real quanto uma positiva, porém tomada em sentido oposto”. (SÁ e ANJOS, 2011, p. 7).

Apenas na Idade Contemporânea que os números inteiros passaram a ter legitimidade, a partir dos estudos de Hermann Hankel que as dúvidas acerca dos números inteiros, também chamados relativos, foram sanadas. A nomenclatura ‘relativos’ vem do fato de que os números positivos e negativos são caracterizados como inteiros com base em sua posição em relação ao ponto de origem, tornando-os relativos. (TEIXEIRA, 1993)

Sendo assim, o conjunto dos números inteiros é o conjunto formado por números inteiros positivos, inteiros negativos e pelo zero, sendo representado pela letra maiúscula Z, exemplo:

$$Z = \{ \dots -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots \}$$

A representação geométrica do conjunto dos inteiros é feita a partir da representação de \mathbb{N} na reta numerada; basta acrescentar os pontos correspondentes aos números negativos:



“Dois números inteiros são ditos opostos ou simétricos um do outro quando os pontos que os representam distam igualmente da origem. No geral, o oposto de um número a é $-a$, e vice-versa. Particularmente o oposto de zero é o próprio zero”. (JAMMAL, 2012, p.6)

O módulo ou valor absoluto de um determinado número é a distância do mesmo em relação à origem, sendo representado por $|n|$.

São utilizados nas mais diversas situações do cotidiano, altitude, profundidade do mar, dívidas, escalas de temperatura, resultado de saldo de empresas. Assim como os matemáticos da Antiguidade, Idade Média e Moderna tiveram dificuldade de aceitar os números negativos como números propriamente ditos, hoje os alunos ao iniciar o estudo dos inteiros no 7º ano do Ensino Fundamental apresentam barreiras para esse entendimento.

Quando se deparam com a operação $a - b$, onde $b > a$, as dúvidas surgem e normalmente giram em torno de diferenciar o sinal das operações do sinal dos números, na resolução das operações de adição e subtração com inteiros, em representar os problemas práticos através da escrita, comparar os números inteiros e em interpretar problemas. (MARTINI, 2010).





Segundo Teixeira (1993) o ensino dos números inteiros deve partir de deduções feitas pelos alunos, da relação com os números naturais, utilizando de diferenciações e generalizações indutivas. Diante do caráter abstrato dos números inteiros e da necessidade inicial do sujeito de transformar o abstrato em concreto, a relação do conteúdo com o cotidiano do aluno e a utilização de jogos matemáticos podem ser utilizadas como ferramentas que auxiliarão o professor nesse desafio.

2.2 Os Jogos na Matemática

Os jogos vem ganhando cada vez mais espaço nas escolas, uma vez que despertam a curiosidade dos alunos. O professor utilizar-se desta ferramenta para incrementar suas aulas, estimulando os discentes no desenvolvimento do raciocínio lógico, cognição e percepção da matemática no seu cotidiano.

De acordo com Sadovsky (2010, p. 14) “desafiar um aluno significa propor situações que ele considere complexas, mas não impossíveis. Trata-se de gerar nele uma certa tensão que o anime a ousar, que o convide a pensar, a explorar”, os jogos desempenham esse papel de provocar o estudante a se superar e vencer os obstáculos propostos. Para que alcance esse objetivo, precisam ser elaborados de maneira que se predetermine a finalidade, metodologia, avaliação, conteúdo a ser tratado.

Ao se utilizar os jogos nas aulas de matemática o professor deve levar em conta o contexto que o aluno está inserido para poder trazer problemáticas do seu cotidiano para ser trabalhado em sala de aula, para que o aluno venha perceber onde ele pode utilizar esse conhecimento no seu dia a dia através do desenvolvimento do seu raciocínio lógico. Para Lara (2003, p.21) apud Rosário (2013, p.21) “[...] as atividades lúdicas podem ser consideradas como uma estratégia que estimula o raciocínio, levando o aluno a enfrentar situações conflitantes relacionadas com seu cotidiano”.

Os PCN's (1998) apontam o uso dos jogos na contextualização do conteúdo, uma vez que propiciam a simulação de situações-problema, o que impulsiona o estudante a planejar ações em busca de soluções. Além de oportunizar a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que há a possibilidade de novas tentativas que levem ao acerto de forma natural, não provocando frustração.





A utilização dos jogos busca estimular os alunos a criarem suas próprias estratégias para fazer cálculos, projeções, interpretações de dados, fazendo com que consigam elaborar um plano para resolver possíveis problemas que venham a ser apresentados em sala de aula com a ajuda de seus colegas.

Segundo Cabral (2006, p.19) “através dos jogos é possível desenvolvermos no aluno, além de habilidades matemáticas, a sua concentração, a sua curiosidade, a consciência de grupo, o coleguismo, o companheirismo, a sua autoconfiança”. Dessa forma o seu papel ultrapassa o de um simples instrumento metodológico, mas tem importante função na autonomia do educando na construção do conhecimento.

2.3 O Uso de Jogos no Ensino de Números Inteiros

Segundo Teixeira (1993) o ensino dos números inteiros deve ser iniciado a partir da compreensão do seu significado, que conforme o referencial da Psicologia Genética em seus primórdios é parcial partindo dos limites do fazer para então haver o completo entendimento de suas propriedades.

O jogo pode funcionar como primeira parte da aprendizagem, onde o sujeito parte dos limites do fazer para a compreensão mais profunda, funcionando como motivação que aguça a curiosidade e leva o sujeito ao aprofundamento do conhecimento.

As operações de adição e subtração dos números inteiros causam confusão principalmente quando envolvem números negativos e é necessário fazer o jogo de sinais ou simplesmente quando numa adição o número negativo é superior. Exemplos ligados ao cotidiano dos alunos são utilizados para facilitar o entendimento, como temperatura, resultados de jogos, saldo positivo ou negativo de dinheiro. Porém, como afirma Teixeira, esse ensino não é tarefa fácil:

“Quando se fala em aprendizagem de números inteiros, deve-se imaginar a construção de uma diversidade de esquemas estabelecidos em vários contextos de significados diversos e representados através de determinado sistema de símbolos. O desenrolar deste processo, contudo, não é simples, mas supõe transpor vários obstáculos, bem como superar muitas dificuldades.”. (TEIXEIRA, 1993, p. 67)

O PCN de matemática do Ensino Fundamental (1999) aponta dificuldades que normalmente os alunos apresentam ao ingressarem na aprendizagem dos números inteiros, que são: conferir significado às quantidades negativas; reconhecer a existência de números em dois





sentidos a partir de zero, enquanto para os naturais a sucessão acontece num único sentido; reconhecer diferentes papéis para o zero (zero absoluto e zero origem); perceber a lógica dos números negativos, que contraria a lógica dos números naturais por exemplo, é possível adicionar 6 a um número e obter 1 no resultado, como também é possível subtrair um número de 2 e obter 9; interpretar sentenças do tipo $x = -y$, (o aluno costuma pensar que necessariamente x é positivo e y é negativo).

Vê-se então nos jogos a possibilidade de vencer esses obstáculos e superar dificuldades, uma vez que desenvolve a criatividade, o raciocínio, a resolução de problemas, a participação, o trabalho em grupo. O jogo envolve o aluno, sendo uma importante ferramenta no processo de ensino-aprendizagem e propicia significado ao conteúdo desenvolvido. (BARBOSA, 2008).

Conforme Borin (1998) apud Barbosa (2008, p.4) “à medida que os alunos vão jogando, estes percebem que o jogo não tem apenas o caráter lúdico e que deve ser levado a sério e não encarado como brincadeira”. Após um tempo de jogo, quando os educandos ganham intimidade com as regras e elaboram suas jogadas, passam a perceber que por trás da brincadeira há conhecimento matemático, isso se torna evidente quando o jogo possibilita registro dos passos seguidos.

Há jogos que são utilizados no ensino dos números inteiros que tratam especificamente dos obstáculos, descritos acima, encontrados pelos educandos na construção desse conhecimento. Uma vez que exploram situações-problema em que indicam falta, diferença, orientação (origem) e deslocamento entre dois pontos. Exemplos desses jogos são: Subindo e Escorregando, Termômetro Maluco, Soma Zero, Matix, Eu Sei, O jogo Maluco por Inteiro, Dominó dos Números Inteiros, dentre outros.

3. METODOLOGIA

A pesquisa realizada é exploratória uma vez que tem por objetivo entender com maior profundidade o uso dos jogos no conhecimento matemático. Além de se tratar de uma pesquisa descritiva uma vez que são descritos e relacionados fatos e características da população. Por se tratar de uma análise de aspectos quantitativos e qualitativos, a pesquisa realizada apresenta uma abordagem qualitativa-quantitativa.

O campo de pesquisa é a escola Malaquias Cardoso Aragão, da rede estadual de ensino. O estudo foi realizado numa turma de 7º ano do Ensino Fundamental, com uma população de





32 alunos. Inicialmente foram realizadas 5 perguntas com a participação de todos a fim de realizar um diagnóstico do conhecimento dos estudantes. Em seguida houve a vivência do jogo Subindo e Escorregando.

O referido jogo trata-se de um tabuleiro vertical, com numeração de -10 a 10, no qual os jogadores movem os pinos conforme numeração dos dados. São utilizados um dado azul referente a valores positivos e um dado vermelho referente a valores negativos. O jogador que chegar a casa -10 perde o jogo e o que chegar a casa 10, ganha o jogo.

Os alunos realizaram várias jogadas para compreenderem bem o funcionamento do jogo, depois foi entregue uma tabela para os mesmos preencherem as jogadas realizadas. Ao término, os discentes responderam a um questionário contendo 10 questões objetivas correspondentes ao jogo.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Antes da aplicação do jogo Subindo e Escorregando na turma do 7º ano do Ensino Fundamental, foi realizado um diagnóstico referente ao conhecimento inicial dos alunos quanto aos números inteiros. Foram feitas cinco perguntas tratando da diferenciação entre números inteiros positivos e negativos, aplicação do conteúdo no cotidiano do aluno, localização na reta real e adição com números inteiros.

Apesar dos mesmos já terem estudado esse conteúdo junto com o professor, mostraram inicialmente dificuldade em responder, após intervenção das estagiárias passaram a interagir melhor. A pergunta que tiveram mais dificuldade em responder foi sobre a presença dos números inteiros no dia a dia. Percebeu-se que os alunos ainda não apresentavam domínio do assunto.

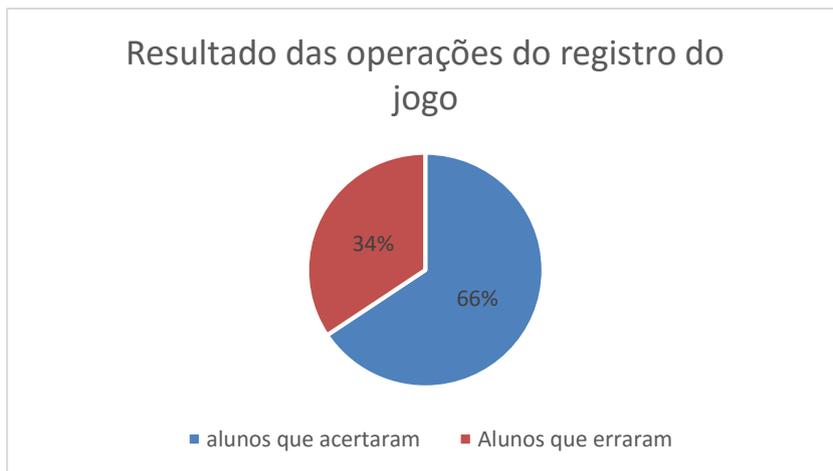
No momento da explicação do jogo houve participação dos alunos em busca de entender as regras apresentadas. Ao iniciarem, alguns ainda demonstraram ter dúvidas e foram auxiliados pelos colegas, conseguindo prosseguir o jogo. Houve aqueles que antes das anotações já conseguiram realizar as operações com os números dos dados azul e vermelho, localizando diretamente a casa de destino, assim como mencionado por Borin (1998) apud Barbosa (2008) que a medida que os alunos vão jogando, passam a perceber que não é só uma brincadeira, mas que há um conhecimento sendo aprendido.





Quando passaram a anotar as jogadas na tabela que foi entregue com objetivo de perceberem as operações que estavam por trás das jogadas realizadas, apresentaram dificuldades tanto na anotação quanto nas operações. Quanto ao registro, dos 32 alunos, apenas 4 não conseguiram executá-lo com sucesso. Já em relação às operações, 66% dos alunos acertaram em todas as jogadas anotadas, como pode ser verificado no gráfico 1 abaixo:

Gráfico 1: Resultado das operações referentes às jogadas do jogo.



Fonte: próprio autor, 2017.

Pode-se verificar então que a maior parte dos alunos conseguem efetuar a operação de adição com números inteiros. Quando se confronta esse dado com a observação da turma em outros dias de aula e realização de atividades propostas pelo professor em que os discentes tinham dificuldade com a operação mencionada, nota-se que o jogo os auxiliou quanto a ideia de perda e ganho inculcida nos números inteiros.

O questionário aplicado ao fim do jogo, as questões foram classificadas conforme quadro 1 abaixo:

Quadro 1 – Classificação das questões por tópico do conteúdo

Classificação	Diferenciação entre números positivos e negativos	Operação de adição com números inteiros	Localização na reta
Questões	1,8	2,5,7,9,10	3,4,6

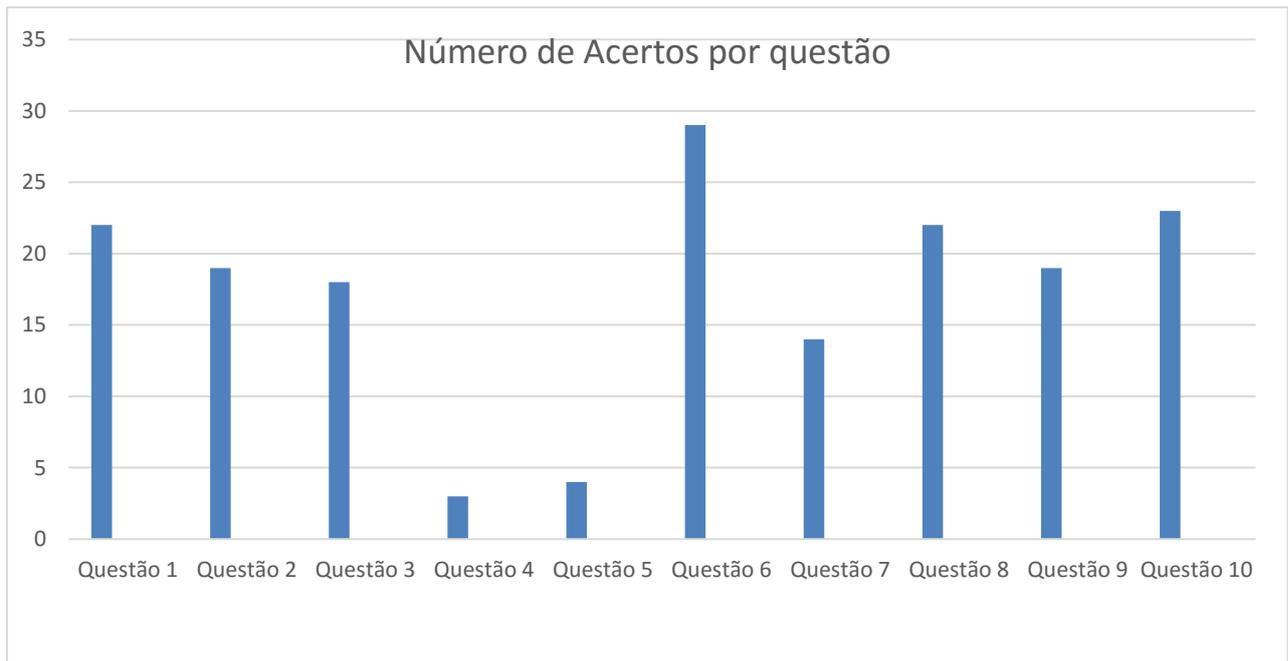
Fonte: Próprio autor.

A quantidade de acertos de cada questão pode ser visualizada no gráfico 2:





Gráfico 2: Número de acertos por questão



Fonte: Próprio autor, 2017.

Conforme gráfico acima, identifica-se que as questões que obtiveram menor número de acertos foram as questões 4 e 5 que compreendem as classificações “localização na reta” e “adição com números inteiros” respectivamente. As que mostraram um maior número de acertos foram as questões 6 e 10 que correspondem às mesmas classificações das questões com maior insucesso. Isso leva a refletir que o erro pode não corresponder ao conhecimento do conteúdo em si, mas na má interpretação da questão.

Uma vez que as alternativas foram construídas com base nas possibilidades de erros apontando as dúvidas e a compreensão que o aluno possa ter da questão apresentada e baseado em ESTEBAN (2001, p.27) no qual o erro permite oferecer “pistas significativas dos múltiplos processos que atravessam a construção de conhecimentos, indícios que permitem ver além do imediatamente perceptível”, fez-se uma avaliação a partir dos erros cometidos. Ao analisar as alternativas escolhidas de maneira errônea, verificou-se que na questão 4 os alunos operaram de maneira correta, porém escolheram a alternativa referente a casa onde o pino iria parar e não a que indicava a distância do ponto inicial, conforme foi solicitado. Em relação a questão 5, na qual o aluno deveria apontar o mais alto que se poderia ir na primeira jogada, não levaram em consideração que deveriam realizar a operação com os dados, escolhendo alternativas relativas ao maior valor do dado e ao maior valor das alternativas possíveis apresentadas, uma vez que o jogo ia até a casa 10.





No tocante à classificação “diferenciação entre números inteiros positivos e negativos” conclui-se que os alunos conseguem realizar essa diferenciação, uma vez que ambas as questões apresentaram o mesmo percentual de acerto, 69%, representando mais da metade dos alunos.

Quanto ao tópico “operação de adição com números inteiros” na maior parte das questões, mais de 50% dos alunos alcançaram sucesso, com exceção da questão 5 abordada acima e da questão 7 na qual foi verificado, a partir das alternativas erradas escolhidas, que os discentes conseguiram realizar o cálculo só não levaram em consideração a casa de origem. Da terceira classificação “localização na reta”, uma média de 53% dos alunos compreendeu esse conteúdo.

Constata-se que os alunos apresentam dificuldade em interpretar as questões, uma vez que obtiveram mais acertos nas operações das jogadas do jogo do que nas situações-problema presentes no questionário. A presença dos dados azul e vermelho representando os números positivos e negativos respectivamente auxiliaram os alunos a distinguir esses números. Percebeu-se que o jogo Subindo e Escorregando possibilitou interação entre os alunos, participação e envolvimento até mesmo daqueles alunos mais desinteressados, como afirma Lara (2005, p. 2) os jogos desenvolvem nos educandos “além de habilidades matemáticas, a sua concentração, a sua curiosidade, a consciência de grupo, o coleguismo, o companheirismo, a sua autoconfiança e a sua auto-estima”. Também contribuiu para sanar algumas dúvidas, porém não se mostrou suficiente para o entendimento completo do conteúdo abordado, sendo necessárias outras ferramentas que venham a aprofundar esse conhecimento e relacioná-lo ao cotidiano do educando.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa foi realizada na Escola Malaquias Cardoso Aragão, numa turma de 7º ano do Ensino Fundamental, com 32 alunos, onde foi aplicado o jogo Subindo e Escorregando que trabalha o conteúdo Números Inteiros.

A partir do processo antecedente ao jogo verificou-se que os alunos apresentavam dificuldades em relacionar o conteúdo abordado com o seu cotidiano, dessa forma o jogo permitiria criar essa ligação. Durante o jogo houve participação de todos os alunos, até mesmo daqueles que não são tão estudiosos, desenvolveram a cooperação, curiosidade, senso de coleguismo, percepção e demonstraram entusiasmo.





De início não identificaram que as jogadas representavam adição com números inteiros, movimentando-se pelas casas conforme o valor dos dados, porém tiveram aqueles que após duas jogadas compreenderam o sentido do jogo e já passaram a efetuar as operações com os dados. Quando iniciaram o registro dos caminhos percorridos no tabuleiro, captaram a relação do jogo com o aprender, observando que não se tratava apenas de uma brincadeira.

Os registros e questionários respondidos demonstraram que a grande maioria dos alunos distingui os números positivos dos negativos, compreendem sobre localização na reta, conseguem realizar adição com números inteiros, mas revelam dificuldade em interpretar situações-problema o que acaba limitando-os no seu desempenho em geral.

Conclui-se que o jogo possibilita a socialização, o interesse pelo conteúdo, porém não foi determinante para que os alunos obtivessem o pleno conhecimento. Acredita-se que devem ser utilizados ao iniciar um novo conhecimento para que o aluno já comece curioso pelo o que há de vir ou ao fim de uma temática como método de fixação e avaliação da aprendizagem. Uma vez que o desempenho dos estudantes durante o jogo e os erros cometidos possibilitam constatar a evolução do processo ensino-aprendizagem, fornecendo informações para que o professor der continuidade ao seu trabalho.

6. REFERÊNCIAS

BARBOSA, S. L. P. (2008). Jogos Matemáticos como Metodologia de Ensino Aprendizagem das Operações com Números Inteiros. Universidade Estadual de Londrina. Secretaria de Estado da Educação. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1948-6.pdf>

CABRAL, Marcos Aurélio. A utilização de jogos no ensino de matemática. Florianópolis, 2006

ESTEBAN, M. T. A avaliação no cotidiano escolar. 3ªed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001a.

JAMMAL, Elizabeth. Capítulo III Conjunto dos números inteiros. Livro Metodologia Ensino Fundamental, Uniban, 2012. Disponível em: <https://matematicauniban.files.wordpress.com/2012/04/metodologia-ef-3-conjunto-dos-nc3bameross-inteiros.pdf>

LARA, Isabel Cristina Machado de. Jogando com a matemática de 5a a 8a série. In: III Congresso Internacional de Ensino da Matemática, 2005, Canoas. Anais do III Congresso Internacional de Ensino da Matemática - CDROOM, 2005.





MARTINI, G. Estratégias de trabalho para a aprendizagem de operações com números inteiros. 2010, Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Matemática de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

MEC. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998. 148 p.

MEC. Secretaria de Educação Fundamental Parâmetros Curriculares Nacionais (5ª a 8ª série): matemática. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/ SEF, 1999.

ROSÁRIO, Maria Izabel Carvalho. Lúdico no ensino aprendizagem: Matemática fundamental II. Vitória da Conquista, 2013.

SÁ E ANJOS, Pedro Franco e Luiz Jorge. Números Negativos: uma trajetória histórica. Anais do IX Seminário Nacional de História da Matemática. USP, São Paulo, 2011. Disponível em: www.each.usp.br/.../1_Sá_P_F_Números_Negativos_Uma_Trajectoria_Historica.pdf

SADOVSKY, Patrícia. O ensino de matemática hoje: enfoques, sentidos e desafio/ Patrícia Sadovsky ; tradução Antonio de Padua Danesi ; apresentação e revisão técnica da tradução Ernesto Rosa Neto.- 1.ed. - São Paulo : Ática, 2010. 112p.

TEIXEIRA, Leny Rodrigues Martins. Aprendizagem operatória de números inteiros: obstáculos e dificuldades – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

