



O conjunto dos números inteiros por meio dos jogos matemáticos: um aprofundamento lúdico

The group of integers through the maths games: A playful deepening

Nicolle Pettenon*

Silvia Teresinha Frizzarini**

Resumo

Este artigo teve como objetivo diagnosticar as dificuldades encontradas por alunos de uma escola estadual da região de Joinville/SC, percebidas através das observações na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado II e trabalhá-las através da metodologia dos jogos matemáticos com o jogo “Triângulo Matemático”, construído por acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e também com o recurso das tecnologias no laboratório de informática da escola. Este trabalho visa também levantar aspectos e detalhes a respeito do procedimento de construção e execução, bem como os resultados obtidos pelos alunos. Com estes resultados levantados, pode-se concluir que os objetivos esperados foram alcançados, além constatar as interações aluno-professor de extrema importância, de maneira que existiu a evolução intelectual, tanto dos alunos quanto do professor em formação, neste caso. Segundo os alunos da Educação Básica, as dúvidas foram sanadas e o rendimento nas avaliações aumentou, segundo a professora regente das turmas. Ainda, acredita-se que este trabalho terá grande relevância para próximas aplicações de outros projetos nas Escolas de Educação Básica da região.

Palavras-chave: Números inteiros. Jogos. Tecnologia.

Linha Temática: Educação Matemática

1 Introdução

O conceito de números esteve presente e vem sendo construído juntamente com o processo de evolução da humanidade, e por isso sofreu muitas modificações ao longo dos séculos. Segundo Garcia (2016), esta construção se deu por conta da necessidade de contar e estabelecer relações entre pessoas e

* Graduanda, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), pettenonnicolle@gmail.com.

** Doutora, Professora, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), stfrizzarini@hotmail.com.



países, originando, primeiramente, os números naturais e suas operações. Com o passar do tempo, viu-se a necessidade de agrupar os números com características equivalentes a fim de facilitar estas operações, o que chamamos atualmente de sistemas de numeração e conjuntos numéricos. A partir da definição axiomática do sistema dos números naturais e da necessidade de contar números menores que zero, foi construída a teoria dos números inteiros, como por exemplo, a subtração de um par de números naturais m e n , cuja diferença $m-n$ vai resultar num número inteiro positivo ou negativo.

Os conjuntos, além dos inteiros, são meios de organizar os elementos numéricos que possuem características semelhantes, com intuito de facilitar alguns procedimentos operatórios. O conteúdo dos Conjuntos Numéricos é um dos conteúdos no qual se embasa o restante dos outros conteúdos estudados na disciplina de Matemática e por essa razão, compõe uma parte fundamental da Matemática.

As dificuldades encontradas no ensino da matemática vêm crescendo junto à necessidade de encontrar novas formas de ensinar que possam contribuir para um melhor aprendizado dos alunos. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, p. 24) “os resultados de desempenho em matemática mostram um rendimento geral insatisfatório, pois os percentuais em sua maioria situam-se abaixo de 50%”. Para Grandó:

Quanto ao rigor matemático na representação de uma expressão algébrica, temos que este também necessita ser construído e podemos observar que em situações de jogo, como a que foi desenvolvida, fica clara essa construção. Os sujeitos pensavam algebricamente, alguns com mais dificuldade que outros. (GRANDÓ, 2000, p.93)

Podemos citar mais que um motivo do porquê os índices apresentados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais serem tão alarmantes. Além da resistência em usar novos recursos, há a falta de intervenção e participação pedagógica dos professores. Grandó ainda afirma que:

Em muitas situações escolares, os professores realizam questionamentos aos seus alunos e estes se limitam a dar respostas do tipo sim ou não e o



professor pouco se importa com o argumento a favor ou contra a questão, pela dificuldade de intervenção ou pelo pouco tempo de que dispõe ou, ainda, pela ansiedade de que os alunos aprendam. A importância da intervenção pedagógica é justamente despertar o interesse dos alunos para buscarem as justificativas para as hipóteses que formulam, investigando e produzindo conhecimento. (GRANDO, 2000, p.108)

As tecnologias são um dos recursos que respondem à essas necessidades e que são mais acessíveis de serem encontrados na vida dos alunos, devido ao grande avanço tecnológico que vem acontecendo dia após dia. Sendo assim, podemos chamá-las de *recursos educativos*, tendo em vista o grande acréscimo ao conhecimento dos alunos, se utilizadas da maneira correta, como por exemplo, os *jogos*.

Os recursos educativos, compõem também uma parte relevante para atingir os objetivos educativos dentro ou fora de uma sala de aula, pois são elementos que contribuem para desenvolvimento da criança, estimulam e efetivam a aprendizagem, desenvolvem outras potencialidades dos alunos além do conteúdo em foco e, por isso, podemos chamá-los de *jogos educativos*.

Os documentos que embasam a educação brasileira, também defendem o uso dos jogos educativos como recurso para as aulas de matemática. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais:

Por meio dos jogos as crianças não apenas vivenciam situações que se repetem, mas aprendem a lidar com símbolos e a pensar por analogia (jogos simbólicos): os significados das coisas passam a ser imaginados por elas. Ao criarem essas analogias, tornam-se produtoras de linguagens, criadoras de convenções, capacitando-se para se submeterem a regras e dar explicações. Além disso, passam a compreender e a utilizar convenções e regras que serão empregadas no processo de ensino e aprendizagem. (BRASIL, 1997, p.35).

Aliado aos jogos educativos como recurso didático, entram também outras tecnologias que vem acrescentar muito no processo de construção do conhecimento. Utilizar as tecnologias do lápis e papel, quadro negro e giz, apesar de serem as mais antigas, são as mais recorrentes mas nem por isso arcaicas, se utilizadas da maneira correta e em concordância com outros recursos. A possibilidade de inserir novos recursos na sala de aula, dá abertura às



tecnologias, aqui falamos das informatizadas, como celulares, calculadoras e computador. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais:

Estudiosos do tema mostram que escrita, leitura, visão, audição, criação e aprendizagem são capturados por uma informática cada vez mais avançada. Nesse cenário, insere-se mais um desafio para a escola, ou seja, o de como incorporar ao seu trabalho, apoiado na oralidade e na escrita, novas formas de comunicar e conhecer. Por outro lado, também é fato que o acesso a calculadoras, computadores e outros elementos tecnológicos já é uma realidade para parte significativa da população. Estudos e experiências evidenciam que a calculadora é um instrumento que pode contribuir para a melhoria do ensino da Matemática (BRASIL, 1997, p. 34).

As tecnologias cada vez mais presentes e indispensáveis justificam a importância do seu uso, no caso, a calculadora e o computador, além de aproximar ainda mais os alunos da realidade da sociedade contemporânea que tanto depende desses recursos, proporcionam atividades de investigação, verificação de resultados, correção de erros e pesquisa. Os Parâmetros Curriculares Nacionais afirmam que:

O computador pode ser usado como elemento de apoio para o ensino (banco de dados, elementos visuais), mas também como fonte de aprendizagem e como ferramenta para o desenvolvimento de habilidades. O trabalho com o computador pode ensinar o aluno a aprender com seus erros e a aprender junto com seus colegas, trocando suas produções e comparando-as (BRASIL, 1997, p. 35).

No entanto, apesar de todos os benefícios que estes recursos, jogos e tecnologias, podem trazer, é preciso que ambos sejam trabalhados e manipulados de forma correta e sensata, é preciso que o professor estude, analise e tenha seus objetivos bem definidos para que os alunos não sejam prejudicados com seu mau uso e sim, que levem-os a interagir e construir cada vez mais conhecimento.

Partindo desta temática, este projeto foi aplicado como parte avaliativa da disciplina de Práticas de Ensino em Matemática com duas turmas do 7º ano do ensino fundamental da EEB. Professor Gustavo Augusto Gonzaga, buscando aprofundar o conteúdo estudado, com ênfase nas quatro operações básicas.

O principal objetivo dessa aplicação foi tentar sanar as dificuldades dos alunos da EEB. Professor Gustavo Augusto Gonzaga a respeito do conteúdo do



Conjunto dos Números Inteiros, por meio dos jogos e tecnologias educativas, tendo os seguintes objetivos específicos com os alunos:

1. Aprofundar os conceitos do conteúdo dos Conjuntos dos Números Inteiros.
2. Apresentar a proposta dos jogos e tecnologias educativas, com a criação de um ambiente agradável de ensino.
3. Reconhecer, analisar e aplicar corretamente as regras de sinais às operações de números inteiros de maneira lúdica.

Para chegar aos objetivos, a metodologia utilizada neste trabalho será apresentada a seguir.

2 Campo de pesquisa e metodologia

A escola na qual foi aplicado o trabalho fica localizada na cidade de Joinville, em um bairro da Zona Norte do município. O público-alvo deste projeto são as turmas do 7º ano 01 e 7º ano 02 do ensino fundamental, composta por 26 e 27 alunos respectivamente, onde possuem uma professora responsável pela disciplina de Matemática. No entanto, obtivemos 12 alunos como participantes, pois as atividades foram realizadas no contraturno escolar.

Para o levantamento de dados foram analisados os recursos desta pesquisa como: os jogos didáticos, resolução de problemas e as tecnologias; metodologias estudadas na disciplina de Práticas de Ensino em Matemática. Antes da aplicação do projeto foram realizadas observações das aulas, parte integrante da disciplina de Estágio Curricular Supervisionado II, cursado simultaneamente com a disciplina de Práticas de Ensino em Matemática e uma avaliação diagnóstica para identificar quais eram as dificuldades dos alunos e, assim direcionar as atividades que seriam mais adequadas aos alunos da pesquisa.

O recurso educativo utilizado na aplicação desta pesquisa foi o jogo “Triângulo Matemático” (Figura 1), adaptado do livro: Clube de Matemática: Jogos



educativos de Mônica Soltau da Silva (2008), por alunas do curso de Licenciatura em Matemática, na disciplina de Laboratório de Ensino em Matemática III e também um jogo educativo *online* no laboratório de informática da escola.

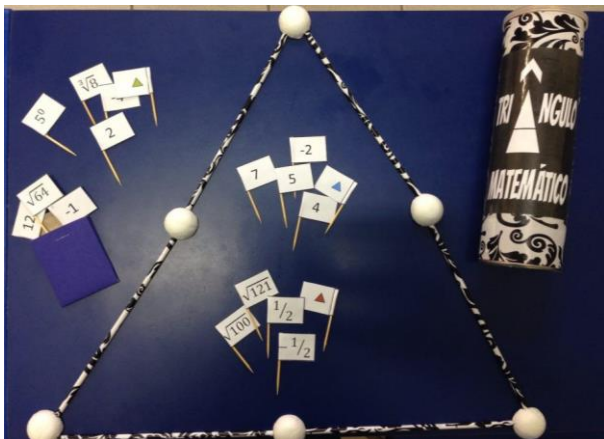


Figura 1: Jogo “Triângulo Matemático” adaptado.
Fonte: Arquivo das autoras.

O jogo “Triângulo Matemático” consiste em realizar as quatro operações básicas, mentalmente, com números inteiros sobre um triângulo com seis bolinhas confeccionadas pelos próprios alunos com massinha de modelar e com números inteiros manipuláveis (Figura 2), onde cada aresta do triângulo deve totalizar valores iguais e premeditados pelo professor. O jogo pode ser em grupo ou individual, ganha quem conseguir realizar as operações corretamente e atingir os valores desejados. No entanto, a ideia do ganhar não deveria ser dada relevância como a construção do conhecimento.

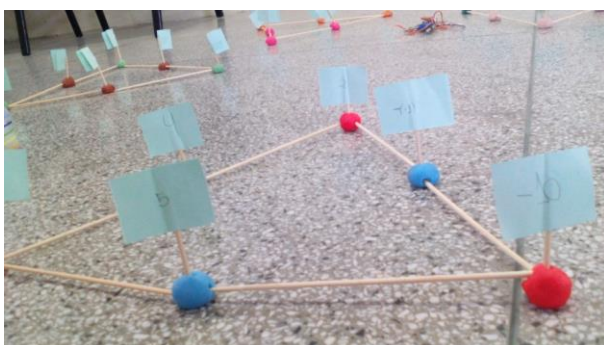


Figura 2: Construção do jogo triângulo matemático
Fonte: Arquivo das autoras.



O jogo *online* (CONFORTO, 2016), trabalhados nos computadores do laboratório de informática da escola, consiste em realizar três atividades e dois jogos. A Atividade 1 tem o objetivo de analisar um gráfico e determinar a altitude em diferentes localizações. Na Atividade 2, os alunos analisam as relações entre os números inteiros, utilizando os símbolos de $>$ e $<$ para as expressões apresentadas pelo computador e, ainda, realizam cálculos com as operações de adição e subtração. Na Atividade 3, novamente são realizadas operações com os números inteiros, por meio do cálculo mental; nesta atividade os alunos tem um tempo limite para resolvê-las. Nos dois jogos, os alunos montam as operações, de acordo com as operações estabelecidas pelo número e cor dos dados apresentados, onde vermelho representa os números negativos e azul, os números positivos e, ainda, realizaram estas operações.

3 Execução e resultados

Nas observações e na pesquisa diagnóstica realizada com os 12 alunos participantes, percebeu-se uma grande dificuldade no entendimento das regras operativas dos números inteiros. A principal dificuldade que os alunos se deparavam era com a memorização dessas regras operativas, onde as decoravam sem entendê-las e com isso, esqueciam rapidamente, pois não existia uma compreensão clara dos conteúdos.

O gráfico 1 mostra a quantidade de alunos que entendiam as regras e conseguiam realizar as operações (Resposta 1); alunos que não entendiam as regras e por isso, não conseguiam realizar as operações (Resposta 2) e ainda que entendiam as regras, mas não conseguiam realizar as operações (Resposta 3). A representação a seguir mostra a quantidade de alunos que atribuíram suas escolhas ao questionário:

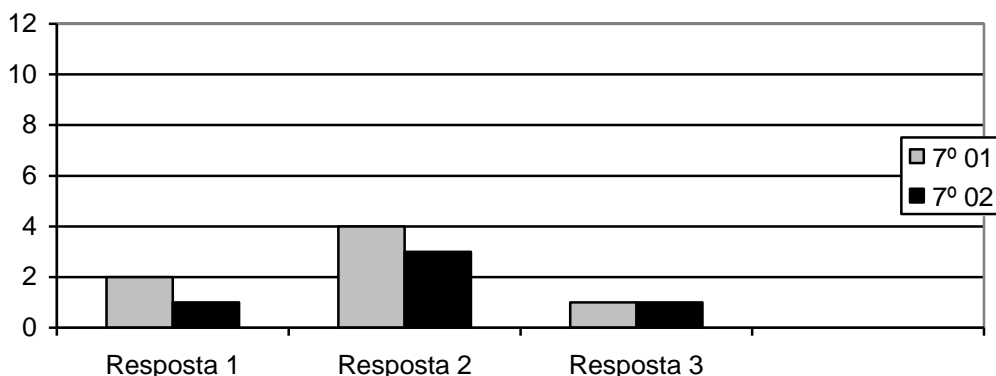


Gráfico 1: Respostas ao questionário de acordo com o número de alunos de cada ano.
Fonte: Arquivo das autoras.

Com base em todos os dados, foi procurado determinar jogos e atividades direcionadas ao uso das tecnologias no laboratório de informática para que os alunos de ambas as turmas pudessem compreender melhor o conteúdo e aumentar seu rendimento nas avaliações. Foram utilizados dois dias para que as atividades propostas fossem executadas da melhor maneira possível.

Partindo da dificuldade apresentada pelos alunos da escola, o jogo proposto e as atividades nos computadores pretendiam saná-las de forma lúdica. Piaget (1971) afirma que os fatores externos os quais envolvem uma criança, regulam e corrigem seu desenvolvimento, permitindo criar soluções e assim construir conhecimento, pois permitem a análise, a observação, a atenção, o raciocínio, o uso da imaginação e da linguagem. Mesmo estando em um mundo lúdico, com os jogos, a criança utiliza das regras e da socialização partindo de atitudes espontâneas que contribuem para sua realidade em sociedade. E ainda, a utilização dos jogos educativos em sala de aula traz benefícios que atingem a todos, não somente dentro da sala, mas também, fora dela. Segundo Silva (2008):

Acredita-se que a utilização de jogos seja imprescindível quando se deseja criar um ambiente estimulador e socializador, favorável ao surgimento de confiança, segurança e respeito mútuo, no qual o papel do educador é o de levar o aluno a estruturar sua personalidade, raciocinar logicamente, ser independente e crítico, ser coerente em seus atos, ter iniciativa e aumentar sua autoestima (SILVA, 2008, p.25).



Para que atingisse tais benefícios com os jogos e as atividades propostas, houve uma quantidade considerável e satisfatória de alunos durante a aplicação, no total de 12 alunos, considerando as duas turmas, pois, a atividade foi aplicada no período oposto da aula, a pedido da professora.

No primeiro momento, antes de iniciar as atividades, os alunos demonstraram empolgação e curiosidade em participar de algo novo, tendo em vista que nunca tinham participado de uma atividade como esta na escola. Logo em seguida, apresentado a proposta do jogo “Triângulo Matemático”, os alunos passaram a demonstrar muita dificuldade em manipular as peças e formar as expressões matemáticas para atingir o resultado desejado, era preciso intervir inúmeras vezes ou solicitar que um colega auxiliasse, pois não conseguiam perceber o erro, o que os impedia de continuar a jogar. Os alunos apresentaram dificuldades seríssimas no cálculo mental de operações matemática consideradas simples para sua etapa, no caso 7^o ano do ensino fundamental, tanto como foi necessário um tempo maior que o esperado para a execução da atividade. No entanto, na segunda e terceira rodada, o resultado surgiu mais instantaneamente, mas ainda assim, muitos alunos apresentavam dificuldades em trabalhar com as regras de sinais.

No segundo momento, com o jogo educativo *online*, pode-se perceber claramente que os alunos estavam mais familiarizados com as operações com números inteiros e as regras de sinais, até mesmo por estarem mais a vontade com a proposta do projeto. Nestas atividades, ficou claro uma maior facilidade em realizar as operações, mesmo que alguns alunos, apresentaram dificuldades na manipulação das regras de sinais. Em geral, após o término das atividades, os alunos demonstraram muita satisfação e interesse em continuar participando de um projeto como aquele, até questionaram se haveria mais atividades outros dias, o que nos leva a refletir sobre a importância de inserir os alunos em atividades como esta.



Da mesma forma que foi feita uma pesquisa com alunos para fazer um levantamento das dificuldades, após a aplicação do projeto e após a prova avaliativa aplicada pela regente da turma, foi feito um novo questionário, a fim de analisar os resultados obtidos após as duas atividades aplicadas com os 12 alunos participantes. Havia novamente três opções: Resultado 1: o aluno conseguiu resolver as operações e entender as regras de sinais; Resultado 2: o aluno conseguiu resolver as operações, mas ainda esquece das regras de sinais; Resultado 3: o aluno não conseguiu realizar as operações e entender as regras de sinais. Estes resultados estão representados no gráfico 2 seguir:

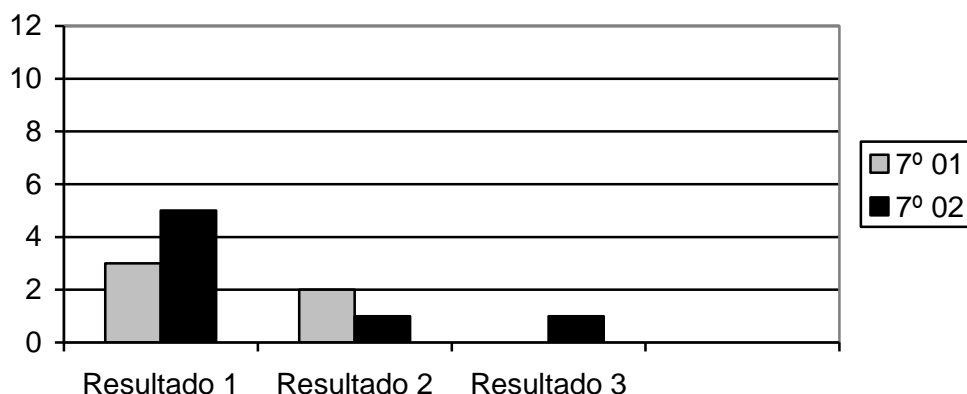


Gráfico 2: Resultados obtidos, após as atividades, de acordo com o número de alunos de cada ano.

Fonte: Arquivo das autoras, 2016.

Com isso, analisando os dados levantados no gráfico apresentado anteriormente, pode-se perceber que os objetivos esperados foram atingidos. Em conversa com a professora regente pelas turmas, na avaliação proposta, segundo ela, houve uma melhora significativa no rendimento dos alunos participantes do projeto.

4 Considerações finais

Há muito estudos e pesquisas como as de Grandó (2000), Kishimoto (1998), Frizzarini e Cargnin (2015), Moura (2002), Ribeiro (2008), Silva (2008) e



Smole (2007) que defendem o uso de jogos nas salas de aulas mas há também, ainda grande resistência em seu uso.

Com base nas referências buscadas para este trabalho e com o resultado obtido, pode-se concluir que com esta pesquisa, os alunos participantes tiveram a oportunidade de aprender de forma lúdica, diferente do habitual. De maneira mais ampla, começaram a desenvolver capacidades de lidar com situações e desenvolver estratégias para resolver problemas, proporcionando uma experiência significativa para seu desenvolvimento intelectual.

As atividades realizadas com os jogos aproximaram os alunos do conhecimento científico, levando-os a vivenciar situações de resolução de problemas que aproximaram-os às situações reais. Por isso, os jogos cumpriram duas funções: a lúdica e a educacional. Mediações pedagógicas foram apresentadas como promissoras dessa associação, em que situações lúdicas passaram a ter uma estrutura lógica, integrando as perspectivas das novas tendências Matemáticas.

No entanto, acredita-se que os resultados poderiam ter sido ainda mais satisfatórios se o projeto tivesse uma duração maior para que assim, pudesse explorar e aprofundar ainda mais os conteúdos. Porém, obteve-se uma resposta positiva por parte dos alunos e da direção escolar por permitir a aplicação do projeto, que foi classificado como inovador, evidenciando assim, a ausência destas atividades na escola.

Ainda, tendo em vista tamanha novidade aos alunos, pode-se afirmar que a escolha do jogo influenciou nos resultados. Acredita-se que num período de aplicação maior, esta escolha se enquadraria após a aplicação de outros jogos com baixa complexidade.

Destacados que a incorporação e o planejamento inerente aos aspectos metodológicos dos jogos, já estudados pela pesquisadora junto ao Laboratório de Ensino de Matemática III no curso de Graduação, favoreceram a investigação, criação de hipóteses, tecer conjecturas, questionar e até mesmo duvidar. O



Laboratório de Matemática articula diferentes recursos com diversas metodologias e é “visto como um espaço especial dedicado à criação de situações pedagógicas desafiadoras com o auxílio das novas tecnologias (FRIZZARINI e CARGNIN, 2015, p.26), além de permitir-lhe utilizar recursos dinâmicos e interativos, que só com o lápis e papel não seria possível ou seriam de difícil execução.

Além dos aspectos metodológicos, motivacionais e de estruturas físicas inerentes aos recursos tecnológicos, constatamos as interações aluno-professor de extrema importância, com a articulação pelo ciclo realidade-reflexão-ação-realidade, segundo D’Ambrósio (1986), de maneira que existiu a evolução intelectual, tanto do aluno quanto do professor em formação neste caso. Diversas são as situações em que o professor foi chamado a intervir, dando informações, como forma de comentários mais informativos e problematizadores.

Acredita-se que esta pesquisa terá grande relevância, tendo em vista a importância de utilizar estes recursos atualmente e as grandes pesquisas que envolvem este assunto, servindo como exemplo para futuras pesquisas e aplicações em sala de aula para os professores da Educação Básica.

Concluimos argumentando que nem o laboratório, os jogos educativos e nem a Matemática são fins, mas meios pelos quais professores e alunos buscam uma formação crítica, no meio onde atuam, num processo de análise e de interpretações.

Referências

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**, PCN: matemática / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

CONFORTO, D. **Operações com números inteiros**. Prefeitura de Porto Alegre. Disponível em:

http://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/marcirio/mat_edite/operacoes_numeros_inteiros/index_ineiros.htm. Acesso em: 22/03/2016.

_____. **Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais**. Ministério da Educação. Departamento da Educação Básica, CNEB, 2015.



D'AMBROSIO U. **Da Realidade à Ação: Reflexões sobre Educação e Matemática.** Campinas: UNICAMP, 1986.

FRIZZARINI, S. T.; CARGNIN, C. **Prática de ensino: Novas tecnologias e jogos didáticos.** Maringá - PR, 2015.

GRANDO, R.C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** Tese de Doutorado (Faculdade de Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000. Disponível em: <<http://pedagogiaaopedaletra.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2012/10/O-CONHECIMENTO-MATEM%C3%81TICO-E-O-USO-DE.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2016.

GARCIA, V. C. V. **História dos números.** Disponível em: <http://www.mat.ufrgs.br/~vclotilde/disciplinas/html/historia_numeros.pdf> Acesso em: 23/03/2016.

KISHIMOTO, T.M. **O jogo e a educação infantil.** São Paulo: Pioneira, 1998.

MOURA, M.O. A séria busca no jogo: do lúdico na Matemática. In: KISHIMOTO, T.M. (org.) **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** 6. ed. São Paulo: Cortez, 2002, p. 73-87.

PIAGET, L. E. **A formação do símbolo na criança.** Tradução de A. Cabral e C. M. Oiticica. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.

RIBEIRO, F. D. **Jogos e Modelagem na Educação Matemática.** Coleção Metodologia do ensino de Matemática e Física. Curitiba: Editora IBPEX, 2008.

SILVA, M. S. **Clube de matemática: Jogos educativos e multidisciplinares,** volume II. Campinas, SP: Papyrus, 2008.

SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I.; MILANI, E. **Cadernos do Mathema.** Jogos Matemáticos – de 6°. a 9°. ano. Porto Alegre: Artmed, 2007.