

## UM BREVE RELATO SOBRE UMA EXPERIMENTAÇÃO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Ana Maria Foss  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste  
anafoss@bol.com.br

Lucas Campos de Araújo  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste  
kopier\_business@hotmail.com

### Resumo:

Ensinar pode ser uma tarefa árdua para o docente, que por muitas não detém o conhecimento suficiente para aprimorar suas práticas metodológicas. Para tal, pretende-se apresentar com este relato de experiência, uma metodologia de ensino a respeito dos conceitos de fração, múltiplos e divisores, envolvendo todas as operações aritméticas básicas, a adição, subtração, multiplicação e a divisão. Esse trabalho foi desenvolvido com alunos do sexto ano do Ensino Fundamental II, da sala de apoio<sup>1</sup>, do Colégio Estadual Ieda Baggio Mayer (Cascavel, Paraná) que está vinculado ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID), utilizando-se principalmente de materiais manipuláveis para fomentar a busca pelo saber e a construção do conhecimento, para aprimorar as habilidades cognitivas dos estudantes. Objetivando a aprendizagem, fez-se uso do jogo “O Resto que Avança”, o qual permite abordar o conceito de divisão e de materiais como fitas de papel cartão e canudos plásticos para o trabalho com frações. Desta forma fora possível reforçar os conceitos já trabalhados com os alunos e propiciar novas assimilações.

**Palavras-chave:** Jogo. Frações. Múltiplos e Divisores. Materiais manipuláveis.

### Introdução

O ensino e aprendizagem por meio de jogos e materiais manipuláveis, nas últimas décadas, tem sido de grande importância nas práticas pedagógicas de muitos profissionais. Entretanto ainda há uma grande dificuldade em relacionar conteúdos mais complexos à essas ferramentas, em decorrência da escassez de pesquisas e do despreparo de alguns tradicionalistas que não sentem-se confortáveis as mudanças. Hoje, usamos os jogos como auxiliares do trabalho pedagógico. Um exemplo de jogo que auxilia no trabalho escolar, principalmente no ensino da divisão, critérios de divisibilidade, múltiplos e divisores é “O Resto que Avança”.

Historicamente, o conceito de divisibilidade é estudado e utilizado há séculos por diversas civilizações, seja na busca do saber matemático ou no cotidiano, o que possibilitou

---

<sup>1</sup> Sala de apoio – Programa da Secretaria do Estado da Educação do Paraná que atende alunos de 6º ano com defasagem de conteúdos de Língua Portuguesa e Matemática.

descobertas como, por exemplo, dos critérios de divisibilidade, o estudo dos múltiplos e divisores, a divisão por comparação, o repartir igualmente, o estudo de frações, dentre muitos outros.

O algoritmo da divisão, que apesar de simples, abriga certa complexidade, que por muitas vezes acaba sendo uma barreira na resolução de problemas e conseqüentemente na aprendizagem. Na contemporaneidade, tem-se o início do aprendizado destes conceitos, pelos estudantes, nos primeiros anos do Ensino Fundamental abordados de uma forma elementar, associados a situações do cotidiano.

Inicia-se o ensino de frações no quarto ano do Ensino Fundamental com conceitos e aplicações elementares e, no sexto ano, as formas de leitura e escrita além das "regras" de adição, subtração, multiplicação e divisão, as quais podem se tornar atividades árduas aos alunos, que muitas vezes não veem sentido no que está se ensinando e não conseguindo aprender, o que impossibilita atingirem as habilidades necessárias para os demais trabalhos e atividades futuras.

Conseqüentemente, a Matemática é a disciplina que mais faz "inimigos", pois muitos alunos da Educação Básica não gostam dela por não terem aprendido conceitos básicos dessa ciência, necessários para a construção de novos conceitos ou até mesmo por não entenderem alguns procedimentos práticos utilizados na resolução de problemas e exercícios. Em geral as aulas de Matemática são trabalhadas da mesma forma como no século passado, a chamada metodologia tradicional, dificultando despertar no aluno interesse pela disciplina, pois este vivencia as redes sociais, que são mais interessantes que os métodos usados para o ensino de conteúdos programáticos desenvolvidos em sala de aula. Assim faz-se necessária uma mudança de atitude. Na busca de proporcionar um ensino de matemática mais significativo, o uso de metodologias diferenciadas de ensino pode vir a ser um caminho com possibilidade de sucesso. Nesse sentido, os jogos possibilitam formas de ensinar e aprender Matemática.

Para justificar as razões anteriores, buscou-se autores que trouxessem alternativas para o ensino, de forma que encontrássemos diferentes abordagens sobre o assunto, visando os jogos, pois já tínhamos certo conhecimento a respeito destes. Dentre as pesquisas pode-se mencionar as ideias de Lopes (2008) que almeja um ensino sem "a prescrição de regras e macetes para realizar as operações" (p.4).

Os jogos motivam o ensino favorecendo a aprendizagem além de incentivar o desenvolvimento de inúmeras habilidades matemáticas, como o raciocínio lógico e o reflexivo, como ao articular uma jogada ou estratégia para ganhar o jogo. Entretanto cabe ao professor trabalhar os jogos não apenas pelo seu lado lúdico, mas proporcionar a aprendizagem de um conteúdo matemático.

Todo jogo por natureza desafia, encanta, traz movimento, barulho e certa alegria para o espaço no qual normalmente entram apenas o livro, o caderno e o lápis. Essa dimensão não pode ser perdida apenas porque os jogos envolvem conceitos de matemática. Ao contrário, ela é determinante para que os alunos sintam-se chamados a participar das atividades com interesse. (SMOLE apud STRAPASON, 2011, p. 21).

O jogo, com conteúdos de Matemática, viabiliza um ambiente para o aluno interagir com o conteúdo, porém o fator fundamental da aprendizagem é a troca de ideias dos participantes do grupo, feita após as reflexões pessoais. Cada jogador passa a pensar diferentemente, em contato com o grupo e com o professor, resultando em uma aprendizagem diferenciada daquela que ele realizaria sozinho.

Além disso, há outras vantagens do uso dos jogos:

Há muitas vantagens para o aluno na utilização de jogos como estratégia de ensino e aprendizagem da Matemática. Entre elas destacamos: a oportunidade para a aprendizagem ativa, ou seja, é o aluno o agente de sua própria aprendizagem; a motivação visual proporcionada pelos materiais manipuláveis, geralmente coloridos e diferenciados; a motivação proporcionada ao aluno pelo grau de chance de ganhar o jogo; a mudança de rotina da sala de aula, deixando de lado os exercícios com lápis e papel; a oportunidade que o aluno tem, durante os jogos, de manifestar suas dificuldades individuais de aprendizagem e receber auxílio de seus colegas de grupo e do professor; a promoção de raciocínios sem interrupções durante o tempo de cada jogada, propiciando uma aprendizagem mais continuada e a elevação da autoestima dos alunos que jogam através da interação social positiva, reduzindo o medo e a ansiedade para aprender Matemática. (STRAPASON, 2011,p.28)

Pode-se observar que muitas vezes o jogo utilizado por diversão é muitas vezes deixado de lado, porém ele tem também a função interativa de socialização. Assim cabe ao professor encontrar um equilíbrio entre as funções, buscando que os estudantes “aprendam brincando”.

Nesse sentido, Grando (apud Strapason, 2011, p. 24) acrescenta que:

Muitas vezes os educadores tentam utilizar jogos em sala de aula sem, no entanto, entender como dar encaminhamento ao trabalho, depois do jogo em si. Também, nem sempre dispõem de subsídios que os auxiliem a explorar as possibilidades dos jogos e avaliar os efeitos dos mesmos em

relação ao processo ensino-aprendizagem da Matemática. A grande maioria ainda vem desenvolvendo as atividades com jogos espontaneamente, isto é, com um fim em si mesmo, “o jogo pelo jogo”, ou imaginando privilegiar o caráter apenas motivacional. Nota-se certa ausência de preocupação em se estabelecer algum tipo de reflexão, registro, pré-formalização ou sistematização das estruturas matemáticas subjacentes à ação no jogo (análise) (p.24).

É importante descrever e explorar registros juntamente aos alunos em relação ao jogo no desenvolvimento de algum conteúdo trabalhado, pois permite-nos avaliar suas assimilações, objetivando desenvolver estratégias que auxiliem no ensino de conteúdos de difícil entendimento por parte dos alunos. Além disso,

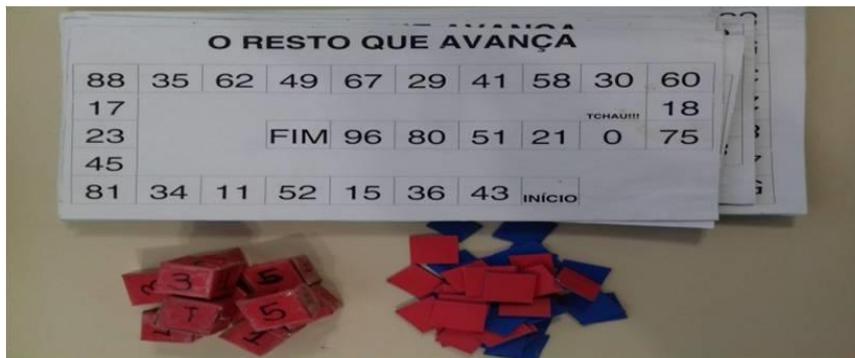
[...] serve para incrementar as discussões entre eles e entre alunos e professor, sobre as estratégias eficientes e as estratégias frustradas durante os jogos. Se os alunos não registram as jogadas, o professor não saberá se o raciocínio que usaram estava certo ou errado em relação ao conteúdo e não poderá auxiliá-los a melhorar este raciocínio com o objetivo de atingir a aprendizagem pretendida pelos jogos. (STRAPASON, 2011, p. 25).

A partir destas perspectivas, objetiva-se relatar neste trabalho algumas atividades desenvolvidas no decorrer do segundo semestre do ano de 2016, com alunos da sala de apoio do 6º ano do Ensino Fundamental II na disciplina de Matemática do Colégio Estadual Ieda Baggio Mayer (Cascavel, Paraná) que está vinculado ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID) e as experiências vivenciadas no âmbito escolar com o ensino da Matemática ligado diretamente ao uso de jogos e materiais didáticos manipuláveis, dando ênfase na real efetividade e aplicabilidade destas metodologias.

### **Relato das atividades e reflexões.**

A primeira atividade tinha como propósito abordar os conteúdos de múltiplos e divisores. Para tal, utilizamos o jogo O Resto que Avança que é composto de uma cartela com uma trilha de números, com início e fim, além de marcadores e dados numerados de um a seis para os jogadores (ver figura 1), recomenda-se trabalhá-lo em duplas.

Inicialmente os jogadores devem decidir quem começará a partida. Após isto, o jogador arremessa o dado sobre a cartela, obtendo assim um número que será o divisor do algarismo em que o seu marcador se encontra. Então, o aluno deve registrar tal divisão, sendo que se o resto da divisão será o número de casas que avançará na trilha.

**Figura 1: Jogo O Resto que Avança**

Fonte: autores

Assim propusemos que os alunos fizessem o registro das soluções em uma folha, os quais acompanhávamos e observávamos, pois somente “com a participação do/a aluno/a nos jogos e sua necessária participação ativa, o/a professor/a poderá perceber as suas reais dificuldades, auxiliando-o a saná-las.” (LARA, 2003, p. 25 apud Strapason, 2011, p.38). Destacamos como ponto positivo dessa atividade, que os pares comparavam seus resultados para as mesmas operações como uma forma de correção e quando havia diferença entre os resultados revisavam suas contas a fim de encontrar o erro.

Deste modo, após o término do jogo, foram propostas algumas atividades que envolviam múltiplos e divisores. Pôde-se destacar alguns pontos interessantes que o jogo permite trabalhar, um deles são os conceitos de finitos e infinitos múltiplos e divisores. Para tal, o tabuleiro possui em sua trilha, os números 60 e 0, sendo divisíveis por todos os algarismos do dado, de forma o resto sempre será zero. Deve-se levar o aluno a perceber os infinitos divisores de zero, mas que ele não pode ser dividido por si próprio.

O jogo nessa atividade foi utilizado não fora utilizando para a aprendizagem plena ou introdução do conteúdo, mas como treinamento.

[...] é necessário que o/a aluno/a utilize várias vezes o mesmo tipo de pensamento e conhecimento matemático, não para memorizá-lo, mas, sim, para abstraí-lo, estendê-lo, ou generalizá-lo, como também, para aumentar sua autoconfiança e sua familiarização com o mesmo. O treinamento pode auxiliar no desenvolvimento de um pensamento dedutivo ou lógico mais rápido. Muitas vezes, é através de exercícios repetitivos que o/a aluno/a percebe a existência de outro caminho de resolução que poderia ser seguido aumentando, assim, suas possibilidades de ação e intervenção. Além disso, o jogo de treinamento pode ser utilizado para verificar se o/a aluno/a construiu ou não determinado conhecimento, servindo como um “termômetro” que medirá o real entendimento que o/a aluno/a obteve. Entretanto, com a participação do/a aluno/a nos jogos e sua necessária participação ativa, o/a professor/a poderá perceber as suas reais

dificuldades, auxiliando-o a saná-las. (LARA apud STRAPASON, 2011, p.38)

Já na segunda atividade, tínhamos como meta ensinar o conceito de equivalência de frações utilizando-se de materiais manipuláveis. Inicialmente para introduzir o conteúdo de frações, na turma do sexto ano, os educadores fizeram uso de indagações sobre o que seria uma fração, para verificar os conceitos prévios dos alunos. Responderam que é um número, mas não souberam defini-lo, ou seja, como este era escrito e quais eram seus componentes. Então fez-se uso da definição, referindo-se a uma fração como sendo parte de um todo que fora dividido igualmente, dando inclusive clássicos exemplos geométricos, o que aparentemente os estudantes entenderam. Porém na resolução de alguns exercícios simples, notou-se uma falta de compreensão por parte deles, que não conseguiam identificar qual seria o todo e quanto representava a fração em relação ao mesmo. Por outro lado em exercícios utilizando figuras geométricas divididas em partes iguais não houve dúvidas.

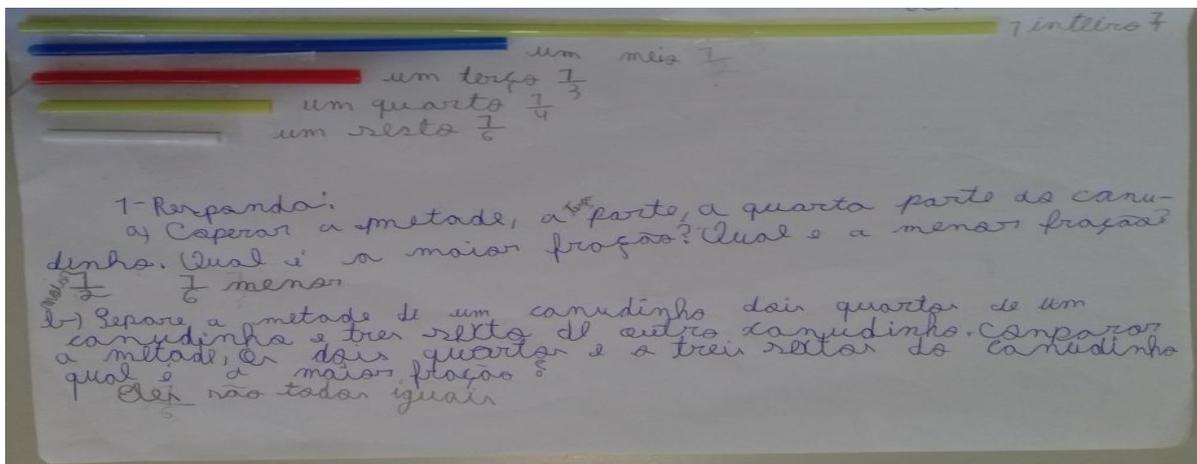
Como exemplo, um problema que pedia quantas laranjas foram dadas para alguém, se este recebeu  $\frac{1}{3}$  de um total de 6 laranjas, poderia ser resolvido tanto aritmeticamente ou geometricamente. Para resolver o problema, foram propostos exercícios semelhantes, além dos mesmos terem sido explicados detalhadamente utilizando-se ambas as formas de resolução. Por conseguinte, fez-se a introdução de frações próprias e impróprias pelo uso de regras e representações geométricas. Assim, os alunos conseguiram compreender que uma fração própria é aquela cujo denominador é maior que o numerador e a imprópria é quando o numerador é maior que o denominador o que ficou consolidado eficientemente, após a resolução de exercícios e também fora mostrado, em alguns casos, nas atividades utilizando materiais manipuláveis.

Então colocou-se em prática, um plano de aula a respeito de comparação e equivalência de frações, no qual foram utilizados canudos plásticos e fitas de papel cartão como materiais manipuláveis e atividades relacionadas para direcionar os estudos. Inicialmente distribuíram-se os materiais que seriam utilizados sendo estes régua, tesouras, folhas de ofício e canudos plásticos (24 cm). Por não haver material suficiente para atender todos os presentes optou-se pelo trabalho em duplas.

Após a organização, pedimos que colassem um dos canudos inteiro na folha e, em seguida, fizessem o mesmo com os outros canudos, porém dessa vez seria necessário colar

exatamente a metade do canudo, depois apenas um terço, um quarto e por fim um sexto em relação ao canudo inteiro, sendo que os pedaços, fixados na folha com o uso de fita adesiva, deveriam estar alinhados para facilitar a observação no momento da resolução dos exercícios. No decorrer desses encaminhamentos surgiram dúvidas, sobre como realizar a divisão de tal objeto em partes iguais. Para auxiliá-los, pedimos que tomassem a medida do canudo na régua, o qual tinha 24 centímetros e realizou-se a divisão em grupo, primeiro em duas partes, depois três, quatro e finalmente seis. Assim os alunos compreenderam que o quociente da divisão representaria a medida que teriam que tomar na régua para obter pedaços de canudos de mesmo tamanho. Desta forma, todos conseguiram realizar a atividade e compreender os procedimentos tomados, conforme Figura 2.

**Figura 2:** Atividade manipulativa



Fonte: autores

Na sequência propusemos dois exercícios, o primeiro pedia para comparar as frações  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$  e  $\frac{1}{4}$ , em relação ao mesmo inteiro, e escolher qual era a maior e qual a menor e não houve dúvidas, pois os estudantes poderiam utilizar-se do material confeccionado para realizar a comparação. Vale ressaltar, que poderíamos ainda relacionar as frações e indagá-los de forma equivalente tomando inteiros distintos.

Entretanto no segundo exercício, que trabalhava tanto equivalência quanto comparação, pedia-se para escolher qual fração do canudo seria maior sendo estas  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{6}$  e  $\frac{2}{4}$ , e houve um certo estranhamento pelos alunos. Então pedimos para que eles comparassem as medidas de tais pedaços o que permitiu que visualizassem que tinham a mesma medida. Nessa atividade o material se tornou um obstáculo para os alunos compreenderem

principalmente a equivalência entre frações já que a divisão e o corte dos canudinhos feito pelos alunos não foi preciso.

Posteriormente fez-se um breve relato a respeito de frações equivalentes dando exemplos, como: se uma fração é equivalente a outra, na forma escrita, então uma delas pode ser dividida em baixo e em cima por um mesmo algarismo, obtendo-se uma fração igual a que não fora simplificada. Após o término das explicações, propusemos alguns exercícios contextualizados envolvendo receitas de bolo ou distribuição de objetos entre seres fictícios. Algo importante a ressaltar, a respeito da resolução destes, é que alguns estudantes detém certa dificuldade de assimilação ou correlação de novos termos, um exemplo disto ocorreu com relação a um exercício que envolvia o conceito de dividir determinado valor igualmente entre certa quantia de amigos, o que nos forçou a recontextualizar a situação utilizando objetos com os quais eles já haviam assimilado as ideias, como por exemplo, laranjas, pizza, bolo, entre outros. Assim todos conseguiram solucionar os problemas.

Logo após o término das atividades com canudos plásticos, distribuíram-se fitas de papel cartão com 16 cm de comprimento, tesouras e régua. Assim solicitamos que eles repartissem a fita em oito partes iguais, para tal indagamos qual seria a medida de cada uma das partes, o que fez com que percebessem que deveriam dividir a medida do inteiro por oito para obter tal valor. Assim realizou-se tal divisão no quadro com o auxílio dos alunos. Desta forma, pediu-se que se fizessem marcações com a "régua" equivalentes a medida encontrada, para que posteriormente cortassem a fita.

Além disso, após todos conseguirem realizar a divisão da fita, propusemos alguns exercícios para que utilizassem o material produzido como auxílio das resoluções, os quais tinham como objetivo novamente a comparação e equivalência de frações. Em um primeiro momento os alunos tiveram dúvidas a respeito do que seriam as frações  $\frac{1}{8}, \frac{2}{4}, \frac{2}{8}$  entre outras, então explicamos que cada parte da fita representava  $\frac{1}{8}$  da fita toda. Deste modo, eles foram associando as partes com as frações enunciadas para resolver os problemas propostos.

Após essas atividades, a educadora iniciou as explicações a respeito das operações aritméticas com frações, primeiramente a adição e subtração onde utilizou-se de exemplos simples como  $\frac{1}{3} + \frac{1}{3}$  e posteriormente foram propostos alguns exercícios práticos, nos quais esperava-se que os estudantes observassem que as vezes é necessário simplificar as frações

ou tornar os denominadores iguais para realizar os cálculos e obter o resultado correto. Pode-se citar como exemplo dos problemas propostos, um exercício em que se tinha uma fração mista somada com outra e uma terceira subtraindo, sendo estas  $1\frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4}$ , onde tinha-se a necessidade de encontrar frações equivalentes às propostas, mas que tivessem os denominadores de mesmo valor numérico.

Então, após todos terem compreendido as operações de adição e subtração com frações, introduziu-se a multiplicação e a divisão, que também após breves explicações por parte da professora trabalhou-se com exercícios práticos, nos quais novamente tínhamos os conceitos de equivalência que foram trabalhados no plano de aula elaborado. Pode-se tomar como exemplo de exercício trabalhado a seguinte multiplicação  $1\frac{2}{3} \times 5$ , no qual os estudantes tiveram dificuldade apenas para representar a fração mista em uma fração, porém após explicarmos a eles que deveriam encontrar uma fração com o mesmo denominador da qual acompanha o número inteiro e esta quando simplificada deve retomar o mesmo número inteiro. Além disso, no trabalho com a divisão, procurou-se que entendesse o inverso de uma fração, para que assim conseguissem realizar a operação.

### **Considerações finais**

A partir dessas experiências, tem-se que os materiais manipuláveis possuem potencial para a aprendizagem possibilitando ao educador um contato dinâmico com a sala aula tornando-a um espaço de aproveitamento para o ensino e convivência dos quais a frequentam. Observou-se, também, que ao trabalhar com jogos, é possível encontrar motivação para transpor as dificuldades que envolvem a aprendizagem da matemática.

O uso dos jogos e materiais manipuláveis mostrou ser uma alternativa para despertar o interesse dos alunos, potencializando a aprendizagem. Ao professor cabe uma preparação prévia definindo os objetivos que almeja atingir com a utilização destas metodologias e refletindo sobre os momentos de aprendizagem e também os de não aprendizagem, debatendo com colegas sobre esses diferentes momentos.

O simples uso ou manipulação de materiais não garante a aprendizagem, mas estimular a participação do aluno provocando sua maneira de pensar matematicamente pois "[...] o material manipulável pode ser um excelente catalisador para o aluno construir seu saber matemático." (Lorenzato, 2006, p. 21)

Assim, utilizando-se dos materiais, conseguimos reforçar os conteúdos já trabalhados a respeito de múltiplos e divisores, além de intuir nos alunos a diversidade de manipulações que pode ser feita com um mesmo algoritmo e ainda aprimorar suas assimilações a respeito do conteúdo de frações. Por fim, ressaltamos que essas experiências serviram para avaliarmos o potencial e as limitações dos jogos e materiais manipuláveis e seu emprego em situações de reforço e aprendizagem de conteúdos matemáticos.

### **Referências**

LOPES, A. J. **O que nossos alunos podem estar deixando de aprender sobre frações, quando tentamos lhes ensinar frações.** Bolema, Rio Claro, 2008.

STRAPASON, L. P. R. **O uso de jogos como estratégia de ensino e aprendizagem da Matemática no 1º ano do Ensino Médio.** Dissertação - Centro Universitário Franciscano (UNIFRA). Santa Maria (RS), 2011.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores.** Campinas: Autores Associados, 2006.

GRANDO, R. C. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino/aprendizagem da matemática.** 1995. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

LARA, I. C. M. **Jogando com a Matemática na Educação Infantil e Séries Iniciais.** São Paulo: Rêspel, 2003.

SMOLE, K. S. PESSOA, N. DINIZ, M. I. ISHIHARA, C. **Jogos de Matemática: de 1º e 3º ano.** Porto Alegre: Artmed, 2008. (Cadernos do Mathema – Ensino Médio).