



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de São José do Rio Preto



Ândrea Raphaela das Neves

**Cuisenaire e Avançando com o Resto:
Uma experiência em sala de aula**

São José do Rio Preto

2012

Ândrea Raphaela das Neves

**Cuisenaire e Avançando com o Resto:
Uma experiência em sala de aula**

Monografia apresentada à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Curso de Graduação em Matemática, como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Matemática, sob a orientação do Prof^a. Dr^a. Rita de Cássia Pavani Lamas.

São José do Rio Preto

2012

Agradecimentos

Agradeço a Deus e a minha família por me apoiarem durante a graduação. A minha orientadora Prof^a. Dr^a. Rita de Cássia Pavani Lamas por me auxiliar nesses anos de graduação, e principalmente, em minha monografia. A professora e tutora do meu estágio Prof^a. Marcia Fernandes Salomão, a Coordenadora Pedagógica Mara Cristina B. da Silva Freitas e a direção do Colégio São José pelo apoio e espaço cedido durante meu estágio.

RESUMO

O presente trabalho é o resultado do estudo de como os jogos Avançando com o Resto e as Barrinhas de Cuisenaire aliados a perspectiva de Resolução de Problemas, têm um importante papel no auxílio de ensino da matemática, deixando de ser uma aula tradicional para uma aula atrativa e participativa. Uma proposta didático-pedagógica para o ensino e aprendizagem de alguns tópicos da matemática, destinadas aos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. Havendo uma interação maior do professor com o aluno.

Palavras-chave: Resolução de Problemas; Ensino de Matemática; Jogos; Avançando com o Resto; Barrinhas de Cuisenaire.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	6
2. Resolução de Problemas como Metodologia de Ensino da Matemática.....	7
3. O Uso de Jogos no Ensino de Matemática.....	10
4. Os Jogos.....	13
4.1. Barrinhas de Cuisenaire.....	13
4.2. Avançando com o Resto.....	15
5. Resultados e Conclusões.....	18
6. Considerações Finais.....	19
Referências.....	20

1. INTRODUÇÃO

É preocupante o crescente desinteresse dos alunos quando se trata em aprender matemática. Seja este talvez um dos responsáveis pelo alto índice de evasão e reprovação nos níveis Fundamental e Médio.

Por se tratar de uma ciência rigorosa, formal e abstrata, há a necessidade dos professores em buscar alternativas e diferentes metodologias de ensino da matemática, com a finalidade de atrair, causar interesse, curiosidade e motivar os alunos, o que vem sendo um desafio para eles.

Uma das alternativas, segundo Borin (1998), é a metodologia de resolução de problemas, que pode criar situações propícias à aprendizagem através do uso de quebra-cabeças, problemas curiosos ou jogos, proporcionando desenvolvimento do raciocínio lógico e motivando à aprendizagem nos alunos.

Em razão disto, com os alunos dos 6º anos (A, B, C, D e E) do Ensino Fundamental do Colégio Agostiniano São José, trabalhou-se com jogos com a finalidade de reforçar o conteúdo específico de divisões. Aplicou-se então Barrinhas de Cuisenaire na aula de Ideias Associadas à Divisão e o jogo Avançando com o Resto após a aula de Divisibilidade. Durante a aplicação desses jogos, observou-se que os alunos encaram o conteúdo com mais naturalidade, interagiram com o professor, se tornaram mais confiantes, expressaram o que pensavam e tiraram a suas próprias conclusões.

As Barrinhas de Cuisenaire possibilitam a comparação de tamanhos e auxilia de forma concreta nas divisões. E, o jogo Avançando com o Resto desenvolve nos alunos habilidades de raciocínio com critérios de divisibilidade, tabuadas, o cálculo de divisões simples e o trabalho em equipe.

É no sentido de mostrar que a utilização de jogos como metodologia de ensino da Matemática na perspectiva de Resolução de Problemas proporciona uma boa alternativa no processo ensino/aprendizagem, melhorando a qualidade das aulas e promovendo entre os alunos o gosto pelo conhecimento que este trabalho foi desenvolvido.

2. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA DE ENSINO DA MATEMÁTICA

Na Educação Matemática, a Metodologia de Resolução de Problemas tem sido tema de grande interesse, apresentando bons resultados quando utilizadas dentro da sala de aula. Com o objetivo de fazer com que os alunos sejam autores de seus próprios conhecimentos e aprendizados, e que os próprios reflitam e desenvolvam raciocínio lógico.

Segundo Prestes, (2011), esta metodologia faz com que o aluno busque o conhecimento. Prestes também propõe que o aluno, através de situações problema, investigue e elabore suas próprias conclusões a fim de que ele construa seu próprio conhecimento.

Desta forma, em vez do professor apresentar o conteúdo pronto para depois aplicá-lo em situações-problema, ele estará presente para auxiliar os alunos nas situações-problema que farão surgir a necessidade do desenvolvimento de novos conteúdos. Sendo o papel do aluno de interpretar as relações estabelecidas e relacionar todas as informações e dados contidos na situação-problema. Assim ele chega a uma conclusão, produzida por seus próprios pensamentos, argumentos, ou seja, por sua própria estratégia.

Cabe ao professor a escolha certa de cada problema a ser trabalhado relacionado a cada conteúdo, ele deve estar aberto às discussões e a ouvir o que seus alunos têm a dizer e como estão construindo suas ideias matemáticas.

Muitas vezes, na matemática, os alunos são ensinados em como memorizar fórmulas prontas, algoritmos e regras, e não a pensar o que realmente estão fazendo, a pensar matematicamente, o que é o objetivo desta metodologia.

Gazire apresenta a principal característica dessa perspectiva:

Se todo conteúdo a ser aprendido for iniciado numa situação de aprendizagem, através de um problema desafio, ocorrerá uma construção interiorizada do conhecimento a ser adquirido. (GAZIRE, 1988, p.124)

Portanto, adotar a resolução de problemas como uma metodologia de ensino da Matemática, é entendê-la como um ponto de partida para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos.

Polya (2006) sugere quatro etapas para a Resolução de Problemas:

- **Compreender o problema:** É necessária a compreensão do problema por parte do aluno, identificando os dados, as incógnitas, as condições. É de total importância também que o aluno separe as condições em partes, e se necessário faça desenhos, diagramas, gráficos, o que achar mais conveniente.
- **Construir uma estratégia de solução:** Refere-se em encontrar conexões entre os dados e as incógnitas. Se necessário, considerar problemas auxiliares com conhecimentos já adquiridos para relacionar com o problema atual a fim de encontrar uma conexão imediata. É preciso desta forma, chegar a um plano de resolução.
- **Executar o Plano:** Sendo esta a etapa a considerada mais fácil do processo, muitos alunos acabam pulando as etapas anteriores e acabam se dando mal. Logo, é necessário que sejam trabalhadas corretamente as etapas anteriores, passo a passo, para que seja possível a execução dos cálculos e das estratégias corretas.
- **Revisar:** Nesta etapa cabe ao aluno revisar a solução obtida, verificar o resultado e o argumento, e observar se existe um modo diferente de resolver o problema obtendo a mesma solução.

Com o desenvolvimento destas etapas, a resolução de problemas matemáticos se torna menos complicada, favorece a observação do professor com relação ao entendimento e desenvolvimento do aluno, passo a passo, e proporciona um melhor desempenho dos alunos.

Para Borin (1998) o jogo na perspectiva de resolução de problemas é aplicado de modo a desenvolver todas as etapas de Polya (2006).

De fato, inicialmente o jogo é apresentado ao aluno. Este passa a relacionar as regras com as possíveis jogadas, de acordo com as regras, traçando estratégias de jogo. Ao iniciar o jogo, o professor apresenta ao aluno situações problemas que foram desenvolvidas para analisar o ensino/aprendizagem deste durante o jogo. E,

após chegar a uma solução, o aluno revisa sobre a possibilidade de uma outra estratégia onde seja possível chegar a mesma solução obtida anteriormente.

Pode-se observar, neste trabalho, a utilização destas etapas para fixar e introduzir dois conteúdos de grande importância da matemática. O primeiro sendo Ideias Associadas à Divisão, onde foi utilizada as Barrinhas de Cuisenaire e o segundo o conteúdo de Divisibilidade com o auxílio do jogo Avançando com o Resto, com o intuito de proporcionar aos alunos total compreensão, na perspectiva de resolução de problemas e verificar se realmente o próprio aluno conseguiu chegar nesse conceito.

3. O USO DE JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e a busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas. (BRASIL, 1998).

O jogo, na educação matemática, pode ser interpretado de várias formas.

Segundo Moura (2001), o jogo pode ser utilizado de forma reflexiva, com uma intencionalidade, fazendo com que seja uma experiência significativa para o aluno, ou seja,

[...] é visto como conhecimento feito e também se fazendo. É educativo. Esta característica exige o seu uso de modo intencional e, sendo assim, requer um plano de ação que permita a aprendizagem de conceitos matemáticos e culturais, de maneira geral. (MOURA, 2001, p. 80).

Segundo Kamii (1991), algumas características devem ser alcançadas quando trabalhado o jogo na sala de aula. Destacando-se entre essas características, uma interação social entre os jogadores quando trabalhados em grupos, a habilidade dos alunos de descentrar e coordenar diferentes pontos de vista, a atenção, a curiosidade, a iniciativa a gerar discussões, a elaboração de ideias, perguntas e problemas.

De acordo com Kishimoto (2001), o jogo é uma atividade que fez parte do desenvolvimento histórico de diferentes culturas e sociedades. A autora defende o fato de existir diferentes tipos de jogos, sendo eles:

- **tradicionais infantis** - são os considerados como parte da cultura popular. Por exemplo: a amarelinha, pião e outros.
- **os de faz-de-conta** – são os jogos simbólicos, os que trabalham com o imaginário da criança, sendo a principal importância dessa modalidade a aquisição do símbolo. Quando a criança participa desse tipo de

brincadeira, ela estará aprendendo a criar símbolos. Por exemplo: casinha, professor (a), polícia e outros.

- **os de construção** – são os jogos que auxiliam o estímulo, a criatividade, a imaginação, o desenvolvimento intelectual e de habilidades. O aluno poderá expressar seu imaginário, permitindo assim ao professor verificar as dificuldades de adaptação. Por exemplo: o lego.
- **os jogos educativos** – são os que auxiliam no ensino, no desenvolvimento e na educação. Por exemplo: o quebra-cabeça, destinado ao ensino de formas; os jogos de tabuleiros, que exige do aluno a compreensão do número e das operações matemáticas; a amarelinha.

Segundo Borin (1996), com a introdução dos jogos na educação matemática, alguns alunos que se sentem incapacitados ou que apresentam um bloqueio com a disciplina, mudam de postura e passam a trabalhar com envolvimento e motivação, sem constrangimentos. Apresentam melhor desempenho e atitudes positivas frente a seus processos de aprendizagem. A autora também enfatiza o fato de que o aluno passa a ser um elemento ativo na aprendizagem, vivenciando a construção do seu saber e deixando de ser um mero ouvinte passivo. Assim Borin (1996) classifica os jogos em dois tipos:

- **Jogos de treinamento** – são os que auxiliam na memorização ou fixação de conceitos, fórmulas e técnicas ligadas a alguns tópicos do conteúdo.
- **Jogos de estratégia** – são os que propiciam aos jogadores oportunidades para o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Os jogos quando utilizados corretamente, seguindo quatro etapas de Polya (2006), desperta a atenção e curiosidade de praticamente todos os alunos, além de criar um ambiente atraente na sala de aula, proporciona prazer aos alunos. Com o intuito de fazer com que o aluno ultrapasse a fase de tentativa e erro, ou de jogar pela diversão apenas, passando a ter um aprendizado diferente, o que se torna satisfatório e gratificante para o professor.

A aplicação dos jogos Barrinhas de Cuisenaire e Avançando com o Resto foi proposta a partir de conceitos já trabalhados, divisão e divisibilidade, via a metodologia de resolução de problemas.

4. OS JOGOS

4.1. BARRINHAS DE CUISENAIRE

É também conhecido como Escala de Cuisenaire, Tábuas de Cuisenaire, Barras de Cuisenaire.

Apesar de não existir regras, o material concreto de Cuisenaire pode ser considerado um jogo.

O original é composto por barrinhas de madeira coloridas e de comprimentos distintos. Neste trabalho foi adaptado sendo construído em papel sulfite com as mesmas características do original (Figura 1).

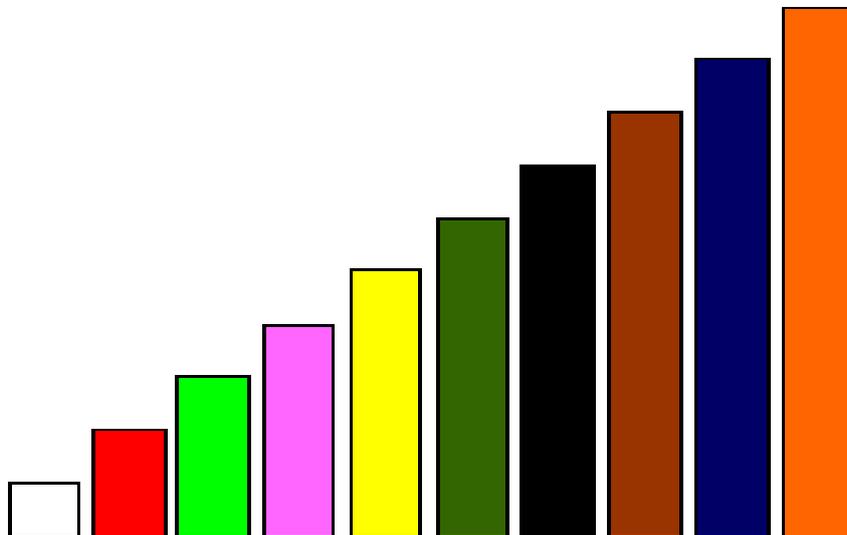


Figura 1- Barrinhas de Cuisenaire

Cor da barra	Comprimento (unidade)
Branca	1
Vermelha	2
Verde-clara	3
Roxa	4
Amarela	5
Verde-escura	6
Preta	7
Marrom	8
Azul	9
Alaranjada	10

O material Cuisenaire foi criado pelo professor belga Georges Cuisenaire Hottelot (1891-1980) com o objetivo de facilitar o ensino de conceitos básicos da Matemática.

Este, por sua estrutura possibilita a comparação de tamanhos. E foi com este objetivo que o material foi trabalhado nas salas dos 6º anos do Colégio Agostiniano São José.

Iniciando o Capítulo intitulado como Ideias Associadas à Divisão (Giovanni, j. R., Castrucci & Giovanni jr., p.33), distribuiu-se aos alunos o material Cuisenaire para auxiliar a compreensão dos alunos neste conceito. Na atividade, os conceitos trabalhados foram: maior, menor, multiplicação, divisor, dividendo, quociente e resto. É importante que o aluno reflita e raciocine sobre a experiência acumulada que possui, e desta forma ele compreenda sua estrutura e relacione com conceitos já apreendidos.

Pelo fato de a Matemática possuir linguagem própria, o professor deve aproximar o conhecimento que o aluno possui ao conhecimento matemático, e esta é uma das funções do material de Cuisenaire. A utilização de material concreto, no geral, requer certos cuidados para que facilite a compreensão dos alunos a determinados conteúdos. Como não faz parte da realidade dos alunos, o material precisa ser compreendido por eles antes que se iniciem as atividades.

O objetivo desta proposta (a utilização do material de Cuisenaire) foi fazer com que os alunos enxerguem com o auxílio do material o conceito de divisão de uma forma bem simples; observando cada item (divisor, dividendo, quociente e resto) corretamente e que trabalhassem também com as tabuadas.

Inicialmente foi discutida a relação de maior/menor. É importante que os alunos percebam que um objeto pode ser maior e menor ao mesmo tempo, dependendo do ponto de referência, ou seja, do objeto que está sendo comparado. Por exemplo, a barra de cor verde-escura é maior que as barras de cor branca, vermelha, verde-clara, roxa e amarela, e, ao mesmo tempo é menor que as barras de cor preta, marrom, azul e alaranjada. Para que, posteriormente, os alunos pudessem desenvolver ideias e construir suas próprias conclusões a partir de exercícios propostos relacionados à divisão. Tais exercícios foram trabalhados em forma de questões para que os alunos analisassem e respondessem individualmente, podendo recorrer apenas ao professor como uma forma de consulta. Com relação a estas atividades, tem-se, por exemplo, questões do tipo: *Quantas vezes a barrinha vermelha cabe na barrinha marrom? Quantas barrinhas brancas são necessárias para formar uma barrinha do mesmo tamanho que a verde-clara? Tês barrinhas roxas cabem exatamente em uma barrinha alaranjada? Por quê?*

A vantagem deste material com relação às divisões, é que os alunos visualizam de forma concreta o valor que cada barra representa, sem ter a necessidade de memorizar as cores e valores. E, desta forma, facilita a reflexão e respostas das situações problemas introduzidas pelo professor, ou seja, o aluno compreende o conceito de divisão sem a necessidade de fazer contas.

4.2. AVANÇANDO COM O RESTO

O jogo Avançando com o Resto, também foi trabalhado com os alunos dos 6º anos do Colégio Agostiniano São José. Este por sua vez, foi utilizado com o objetivo de enfatizar/reforçar o conteúdo de divisibilidade já trabalhado em aula.

Material:

Um tabuleiro (Figura 2), um dado e fichas ou peões de cores diferentes.



Figura 2 – Tabuleiro do jogo

Objetivos do jogo:

- Exercitar as tabuadas e cálculo de divisões simples;
- Exercitar os critérios de divisibilidades;
- Desenvolver habilidades de raciocínio lógico-matemático;
- Promover o trabalho em equipe (quando trabalhados em grupos).

Meta:

Chegar em primeiro lugar ao espaço com a palavra FIM.

Regras:

- 1) Duas equipes jogam alternadamente. Cada equipe movimenta a sua ficha colocada, inicialmente, na casa com número 39.
- 2) Cada equipe, na sua vez, joga o dado e constrói uma divisão onde:
 - o dividendo é o número da casa onde sua ficha ou peão está;
 - o divisor é um número de pontos obtidos no dado.
- 3) Em seguida, calcula o resto da divisão e movimenta sua ficha o número de casas igual ao resto da divisão.

4) A equipe que, na sua vez, efetuar em cálculo errado perde sua vez de jogar.

5) Cada equipe deverá obter um resto que a faça chegar exatamente à casa marcada com FIM sem ultrapassá-la, mas se isso não for possível, ela perde a vez de jogar e fica no mesmo lugar.

6) Vence a equipe que chegar em primeiro lugar ao espaço com a palavra FIM.

O jogo:

Uma vez que este jogo trabalha com a sistematização dos resultados de multiplicação, através das tabuadas, e o cálculo de divisões simples, de acordo com Borin (1996), ele pode ser classificado como um jogo de treinamento.

Este jogo possibilita que com as situações problemas impostas pelo professor, o aluno construa seu próprio conhecimento ou relembre um conhecimento já adquirido de maneira leve e prazerosa.

Sob a perspectiva de Resoluções de Problemas, pode-se citar algumas situações problemas para este jogo, como: *Quais são os prováveis valores para os restos das divisões pelos números que aparecem nos dados? O que acontece quando no dado sai o número 1? Se sua ficha ou peão estiver na casa com o número 80, quais são os números que devem sair no dado para que você ganhe o jogo?*

Desta forma, os alunos refletiram sobre os conteúdos já vistos em aula, tais conteúdos como Critérios de Divisibilidade, principalmente dos números de 1 a 6, e assim, criaram suas próprias conclusões.

5. RESULTADOS E CONCLUSÕES

Com a aplicação do material de Cuisenaire e do jogo Avançando com o Resto, baseado na perspectiva de Resolução de Problemas, observou-se um enorme interesse, curiosidade e compreensão, assim como uma maior participação por parte dos alunos, tornando a aula muito mais atrativa e produtiva.

Estes, por sua vez, trabalharam tanto nas atividades em sala quanto nas avaliações decorrentes destes conteúdos com mais confiança.

Estas atividades também comprova a importância dos experimentos e conhecimentos obtidos das aulas anteriores, para um bom desenvolvimento das atuais.

Após serem impostas as situações problemas aos alunos, e analisando a postura deles em relação a estas situações, foi possível observar que uma das maiores dificuldades que os alunos enfrentaram com relação ao jogo Avançando com o Resto foi o fato deles terem que fazer os cálculos mentalmente, ou seja, sem papel nem caneta. Esta dificuldade foi enfrentada e superada por eles mesmos, com os colegas ajudando e os lembrando dos critérios de divisibilidade, sem a intervenção do professor.

O material de Cuisenaire foi trabalhado tranquilamente, sem maiores dificuldades. Facilitando o desenvolvimento de exercícios posteriormente.

Através dos resultados obtidos com a aplicação dos jogos de Cuisenaire e Avançando com o Resto, foi que se introduziu e reforçou os conceitos de Ideias Associadas à Divisão e Critérios de Divisibilidade, respectivamente. Duas aulas onde os alunos puderam observar de maneira concreta, mais ampla e eficiente o conteúdo, fugindo da aula tradicional onde possivelmente os alunos não teriam a real compreensão que foi obtida com a aplicação dos jogos na Perspectiva de Resolução de Problemas. Estes resultados foram obtidos pelo professor através de exercícios e avaliações feitos em aula, durante e após a aplicação do jogo, atingindo excelentes resultados.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de jogos na perspectiva da metodologia de Resoluções de Problemas como apresentado neste trabalho, atingiu resultados significativamente positivos. Pois foi possível perceber a utilização por parte dos alunos de seus conhecimentos matemáticos como recursos para interpretar, analisar e resolver os problemas propostos.

Ressalto ainda, a importância do professor em estudar o jogo antes de levá-lo para sala de aula, jogando-o. Desta forma é possível uma análise e exploração de suas jogadas, reflexão sobre seus erros e acertos, para assim, planejar questões que irão auxiliar os alunos.

Conseqüentemente pode-se concluir que a escolha destas metodologias para os conteúdos trabalhados foi uma excelente escolha, facilitando a linguagem matemática aos alunos, e, auxiliando-os no desenvolvimento da habilidade de cálculo mental e na criação de seus próprios conhecimentos.

Logo, neste trabalho foi possível mostrar uma alternativa para que as aulas de matemática não sejam monótonas e cansativas aos alunos e também ao professor. Trabalhadas metodologias diferentes da tradicional, e apresentando resultados positivos, foi uma maneira encontrada em vincular teoria à prática.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: matemática. Brasília, D. F: MEC/SEF, 1998.

BORIN, Júlia. Jogos e Resolução de Problemas: Uma estratégia para as aulas de matemática. São Paulo: IME-USP, 1996.

FREITAS, E. *Espaço Educar: Um espaço para quem ama a educação!* Disponível em <http://espacoeducar-liza.blogspot.com.br/2009/04/material-cuisenaire-sugestoes-de.html>>. Acessado em 30 out. 2012.

GIOVANNI, J. R., CASTRUCCI & GIOVANNI Jr.. A Conquista da Matemática. São Paulo. Ed. Renovada, 2007

KAMII, C. & DEVRIES, R. *Jogos em Grupo na Educação Infantil: Implicações na teoria de Piaget*. São Paulo: Trajetória Cultural, 1991.

KISHIMOTO, Tizuko Morshida. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez, 2001.

MOURA, Manoel Orisvaldo. A série busca no jogo: do lúdico na matemática. In: KISHIMOTO, T. M. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez, 2001. p. 73-88.

POLYA, George. *A arte de resolver problemas*. Tradução de Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2006.

Portal Aprende Brasil. Disponível em www.aprendebrasil.com.br> . Acesso em 30 out. 2012.

PRESTES, R. F; et al. – *Contribuições da Metodologia de Resolução de problemas para as aulas de matemática da 5ª série/6º ano de uma Escola da cidade de Porto Xavier/RS.*

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, laboratório de matemática de São José do Rio Preto: *Jogos no ensino de matemática*, 2012. Disponível em <http://www.mat.ibilce.unesp.br/laboratorio/pages/jogos_6ao9.htm> . Acesso em 01 nov. 2012.