



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DE REI – UFSJ
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA - DEMAT

JANE LOPES BATISTA

JOGOS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

SÃO JOÃO DEL REI
2016

JANE LOPES BATISTA

JOGOS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de São João Del-Rei, em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Ma. Leidyanna Jhonaika Garcia Lima

SÃO JOÃO DEL-REI
2016

JANE LOPES BATISTA

JOGOS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de São João del-Rei, em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Ma. Leidyanna Jhonaika Garcia Lima

Aprovado em 25 de Novembro de 2016.

Ma. Leidyanna Jhonaika Garcia Lima
Presidente da Banca

Ma. Vânia Maria dos Santos
Membro da Banca

São João Del Rei, 25 de Novembro de 2016.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade que colocou em meu caminho, por estar sempre presente em minha vida.

A minha família, meu marido Wagner, minhas filhas Fernanda e Fabiana, pela compreensão, pelo apoio e pelo companheirismo.

A minha orientadora Ma. Leidyanna Jhonaika Garcia Lima, que caminhou comigo durante todo este trabalho, orientando e incentivando, em dias de semana, nos finais de semana e feriados, em momentos difíceis que passou e mesmo assim não deixou de me acompanhar.

Aos professores e coordenadores que me ajudaram nessa caminhada, que dedicaram um pouquinho do seu tempo tirando dúvidas, cobrando e incentivando.

Agradeço a toda equipe da UFSJ que também tem um papel importante na minha formação.

*“O que você sabe não tem valor algum.
O valor está no que você faz com o que sabe.”
(Provérbio Chinês)*

RESUMO

A matemática é uma disciplina que traz muitos receios aos alunos e professores. O presente trabalho versa sobre a importância dos jogos pedagógicos como um recurso didático para facilitação do processo de ensino/aprendizagem na educação matemática. Este recurso está presente na cultura do ser humano há anos e proporciona prazer ao fazê-lo. Apesar de ser lúdico e fazer transparecer uma atividade livre, sua característica principal é ter regras. Dentre seus benefícios favorece a concentração, permite o trabalho em equipe, permite criar estratégias e é motivador. Para testar a eficácia do jogo foi feita uma pesquisa de campo aplicando dois testes: um antes e um depois de trabalhar com um jogo, em três turmas do 6º ano do Ensino Fundamental 2, em uma escola pública. O conteúdo abordado foi Geometria: “polígonos regulares”, utilizando o “Centro de Referência Virtual do Professor” de Minas Gerais para nortear as atividades. A análise dos resultados foi construída por meio de estudos gráficos e reflexões acerca do desempenho dos alunos.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Jogos. Recursos Didáticos. Recursos Pedagógicos.

ABSTRACT

Mathematics is a discipline that brings much fear to students and teachers. The present work deals with the importance of pedagogical games as a didactic resource for facilitating the teaching / learning process in mathematical education. This feature has been present in human culture for years and provides pleasure in doing so. Although it is playful and shows a free activity, its main characteristic is to have rules. Among its benefits it favors concentration, allows teamwork, allows to create strategies and is motivating. To test the effectiveness of the game, a field survey was carried out applying two tests: one before and one after working with a game, in three classes of the 6th grade of Elementary School 2, in a public school. The content addressed was Geometry: "regular polygons", using the "Virtual Teacher Reference Center" of Minas Gerais to guide the activities. The results analysis was constructed through graphic studies and reflections about student performance.

.

Keywords: Mathematics Teaching. Games. Didactic Resources. Pedagogical Resources.

SUMÁRIO

Introdução.....	09
Capítulo 1 – O jogo e a Educação.....	10
Seção 1.1 – Conceito de Jogo e Brincadeira.....	10
Seção 1.2 – O jogo no contexto cultural.....	11
Seção 1.3 – O jogo no contexto educacional.....	12
Seção 1.4 – O jogo e o ensino da matemática.....	13
Capítulo 2 – Jogos como atividade em sala de aula.....	14
Seção 2.1 – Utilizando jogos em sala de aula.....	15
Seção 2.2 –JogosMontessorianos.....	15
Seção 2.3 Crivo de Eratóstenes.....	18
Seção 2.4 Torre de Hanói.....	19
Capítulo 3 - Aplicação em sala de aula.....	23
Seção 3.1 Identificação da Escola.....	23
Seção 3.2 Identificação das turmas.....	23
Seção 3.3 Do jogo	23
Seção 3.3.1 Da escolha do jogo.....	23
Seção 3.3.2 Jogo “Capturando Polígonos”. Definição e Regras.....	24
Seção 3.4 Plano de aula.....	25
Seção 3.5 Pré-teste.....	27
Seção 3.6 Atividade do jogo “Capturando Polígonos”.....	30
Seção 3.7 Pós-teste.....	32
Seção 3.8 Análise dos resultados.....	35
Conclusão.....	38
Referências Bibliográficas.....	38
Anexo I.....	40
Anexo II.....	45
Anexo III.....	42
Anexo III.....	46

Introdução

Desde sempre a matemática se tornou um desafio a muitos professores, assim como a toda equipe pedagógica. Durante o convívio com professores, supervisores e coordenadores, percebi que há uma dificuldade em ensinar matemática. No Ensino Fundamental 1, anos iniciais, etapa na qual trabalho como professora e já trabalhei também como coordenadora, pude perceber por meio de conversas informais e debates em módulo II¹ que os professores têm dificuldades em ensinar matemática. Em média 90% dos professores da escola na qual trabalho, não sabem usar material didático, como por exemplo, o material dourado, e por esse motivo não usam e não optam por uma aula mais lúdica e dinâmica. Dessa forma, acabam preferindo o ensino tradicional: quadro e giz. A mesma situação ocorre no Ensino Fundamental 2 e Ensino Médio, nas escolas, onde pratiquei meu estágio durante o curso de Licenciatura em Matemática. Ao questionar o porquê dessa circunstância, a maioria relata que a formação que tiveram não foi suficiente para que pudessem lecionar a disciplina de matemática com êxito. Dessa forma, a cultura de que a matemática é uma disciplina difícil ou quase impossível de ser assimilada de forma significativa é transmitida de geração a geração. Isso faz com que não só os alunos tenham receio dessa disciplina, mas que professores também tenham crenças que irão interferir na sua concepção de matemática, de ensino e de aprendizagem influenciando no seu modo de ensinar, se tornando inseguros em experimentar novos métodos.

Neste trabalho pretendo mostrar como os jogos usados de maneira lúdica nas aulas de matemática podem ser uma ferramenta didático/pedagógica muito útil para o ensino dos conteúdos matemáticos.

¹ Módulo II é o nome dado ao tempo que os professores estaduais devem permanecer nas escolas fora da sala de aula, fazendo atividades pertinentes à função.

Capítulo 1 – O jogo e a Educação

Seção 1.1 – Conceito de Jogo e Brincadeira

Desde pequenas as crianças brincam. O brincar está intrínseco na vida do ser humano. Na maior parte do tempo as crianças estão brincando, seja em casa, na rua, na escola, ou em outro local. A ludicidade ajuda a desenvolver a criatividade, pois proporciona a criação de novas brincadeiras, novas regras, novas estratégias e todo momento proporciona certa tomada de decisões para solucionar questões decorrentes do processo lúdico. Os jogos fazem parte dessas brincadeiras.

A palavra jogo constitui tanto uma atitude quanto uma atividade estruturada baseada em regras. Há mais de um entendimento relacionado à palavra jogo havendo, portanto, um problema na definição do seu sentido. NEVES(1) em sua obra mostra três definições sobre jogo: Segundo Brougère, jogo pode ser definido como vocábulo científico utilizado para significar atividade lúdica, podendo também ser utilizado metaforicamente (jogo político); jogo como sistema de regras (damas, futebol, jogo-da-velha) que preexiste, independentemente dos jogadores, além de poder ser transformado em espetáculo (por exemplo, uma partida de futebol transmitida pela TV) ou traduzido em um software; e jogo como material (tabuleiro e conjunto de peças do xadrez), também associado ao termo brinquedo. NEVES(1), destaca também a definição de Antunes(2). Este, busca na origem da palavra jogo, a aproximação com o termo brincadeira: “A palavra jogo provém de jocu, substantivo masculino de origem latina que significa gracejo. Em seu sentido etimológico, portanto expressa um divertimento, brincadeira, passatempo sujeito a regras que devem ser observadas quando se joga.” É indiscutível que quando se fala em jogo o caráter lúdico é predominante na construção de seu significado.

Podemos considerar que a diferença entre jogo e brincadeira está nas regras e estratégias; o jogo utiliza de uma estrutura com regras para ser realizado, já a brincadeira é mais livre preexistindo ou não. Porém, em todos os momentos essas atividades convergem para o empírico, aonde a própria experiência vai selecionando o certo e o errado no modo do pensar e agir, moldando o intelecto e o físico.

No ato do brincar ou jogar, podemos observar a relação da criança com o meio que a cerca e como ela pensa, cria e recria meios, estratégias para alcançar seus objetivos; assumem diferentes papéis desenvolvendo um mundo imaginário ou uma representação do mundo real, um processo de reprodução cultural. Durante essas atividades as crianças desenvolvem atividades físicas e mentais. Além disso, suas emoções, reações e atitudes podem ser analisadas de modo a se perceber uma singularidade peculiar a cada um, tornando a relação escolar ou social menos complexa.

Quando as crianças jogam, entendem a necessidade das regras, criam relações entre si, experimentam emoções e se tornam mais propícias a uma experiência significativa de aprendizagem.

Seção 1.2 – O jogo no contexto cultural

As pessoas necessitam de atividades que tragam prazer independente da idade ou da intensidade em que pode ocorrer. Podemos encontrar atividades lúdicas em nossas atividades diárias, por exemplo, ouvindo uma música, brincando com um animal de estimação, passando o tempo com nossos filhos ou passeando em um parque.

Há algum tempo atrás era mais comum ter crianças brincando nas ruas, nas praças e campinhos. Em meio a tantas brincadeiras se encontravam diversos jogos populares como: vôlei, futebol, adedanha e bola de gude.

Os jogos nos trazem a ideia de produção da cultura, com hábitos, costumes, comportamentos e valores, sendo muitas vezes, a reprodução da vida real em sociedade. Têm sido praticado pela coletividade, desde nossos ascendentes à nossos descendentes. Eles são criados e recriados, inventados e transformados à medida que o tempo passa e que a sociedade se desenvolve. Se pensarmos certamente iremos nos lembrar de uma conversa informal com os avós, tios ou pais, onde aprendemos uma brincadeira de sua infância. Podemos dizer que o jogo constitui uma experiência cultural que sobrevive no passar do tempo e que nos permite ter um primeiro contato com o mundo a nossa volta.

Os jogos estão presentes em todo tempo e lugar, através das épocas vão se aperfeiçoando e encontrando novos formatos. Houve época em que os brinquedos tradicionais como bonecas e carrinhos eram predominantes, logo

surgiram jogos de tabuleiros e hoje são os jogos eletrônicos que encantam a todas as idades. Transmitidos de geração a geração, a cultura dos jogos se mantém e os avanços tecnológicos, os tornam mais atraentes.

Seção 1.3 – O jogo no contexto educacional

Não há uma forma ou um caminho único para o aprendizado, existem estratégias, maneiras diferentes que convergem a um único objetivo final: o conhecimento. Para tanto, podemos fazer uso de muitos recursos ou ferramentas, inclusive os jogos.

Segundo NEVES (1), o grande filósofo suíço, Jean Jacques Rousseau, promoveu significantes mudanças no pensamento educacional de sua época, fim do século XIX e início do XX, onde o jogo passou a ter um valor educativo. Ele atualizou a concepção de infância mudando assim seu significado, definindo a criança como um ser com características próprias em suas ideias e interesses que deveria ser vista como um adulto em miniatura e que deve ser livre para se expressar, conquistando a sua autonomia e confiança. Diante disso apontou, entre outras atividades lúdicas, o jogo como prática a ser trabalhada com as crianças.

Os jogos devem ser classificados por seu objetivo, independente da idade, dentro de um contexto, ligados aos conteúdos propostos em cada atividade. Porém, eles não devem ser usados de forma a estimular somente uma competição, deve primeiramente objetivar o aprendizado e estimular a busca pelo conhecimento. Usando-os de forma programada e sistemática, os alunos podem conseguir interiorizar conhecimentos matemáticos que no modo tradicional passariam despercebidos. Uma grande importância do uso de jogos como recurso de aprendizagem é o fato de que eles permitem a resolução simbólica de problemas, pondo em prática diferentes processos mentais.

Um dos maiores autores que retratam a estreita relação entre os jogos e a construção da inteligência e do aprendizado é Jean William Fritz Piaget (1896-1980). Há inúmeros trabalhos que apontam e discutem as teorias de Piaget; FRIEDMANN (2), por exemplo, escreve sobre o jogo infantil segundo Piaget e lista critérios que habitualmente são utilizados no jogo e que favorecem à aprendizagem. Dentre esses critérios podemos destacar:

- o jogo como uma atividade espontânea, oposta à atividade do trabalho e
- o jogo como uma atividade que envolve supra-motivação (motivação intensa).

O leitor pode encontrar maiores detalhes em (2).

Seção 1.4 – O jogo e o ensino da matemática

A matemática é uma atividade humana culturalmente presente em nossa vida, é um instrumento que auxilia na solução de problemas e tarefas do dia a dia e também está presente em atividades mais complexas como as científicas e profissionais.

O ensino de matemática deve ser iniciado logo que a criança entra na escola, já na Educação Infantil. Desde pequenas as crianças estão em contato com grandes variações e noções matemáticas, ouvem e falam sobre números, comparam, agrupam, separam, ordenam e resolvem pequenos problemas, acompanham a marcação do tempo feita por adultos, comparam e exploram pesos e tamanhos, observam e experimentam as propriedades e as formas dos objetos, percorrem e exploram diferentes espaços e distâncias. Essa bagagem varia em maior e menor grau de acordo com a cultura e o meio social em que vive, determinando um bom ponto de partida para o processo ensino-aprendizagem de matemática.

Um dos fatores que favorecem o ensino da matemática através do uso dos jogos pedagógicos matemáticos é o empirismo, pois através do jogo o aluno pode ser instigado a descobrir propriedades, estabelecer relações entre elas, a construir hipóteses e poder testá-las, consolidando um determinado conceito.

Para PASTELLS (3), ao fazer uso de jogos nas salas de aulas, é importante deixar claro aos alunos que mesmo nos casos onde o ambiente esteja mais descontraído, eles estão aprendendo matemática e não simplesmente jogando por jogar. O autor enumera suas considerações sobre os jogos em aulas de matemática:

1. “É a parte da vida mais real das crianças. Utilizando-o como recursos metodológicos, translada-se a realidade das crianças à

escola e permite fazê-las ver a necessidade e a utilidade de aprender matemática.

2. As atividades lúdicas são enormemente motivadoras. Os alunos envolvem-se muito e as levam a sério.
3. Trata distintos tipos de conhecimentos, habilidades e atitudes relativas à matemática.
4. Os alunos podem encarar conteúdos novos da matemática sem medo do fracasso inicial.
5. Permite aprender com o próprio erro e com o erro dos demais.
6. Respeita a diferença dos alunos. Todos querem jogar, porém o mais significativo é que todos podem jogar em função de sua própria capacidade.
7. Permite desenvolver processos psicológicos básicos necessários ao aprendizado da matemática, como: a atenção, a concentração, a percepção, a memória, a resolução de problemas e a busca de estratégias, etc.
8. Facilita o processo de socialização e, ao mesmo tempo, a própria autonomia pessoal.
9. O currículo atual recomenda de forma especial considerar o aspecto lúdico da matemática e a necessária aproximação à realidade das crianças.
10. Persegue e consegue, em muitas ocasiões a aprendizagem significativa.”

Os jogos de estratégia, de observação e de memorização também favorecem o desenvolvimento das capacidades matemáticas, além do desenvolvimento pessoal e social. O real prazer de estudar matemática está na satisfação que surge quando o aluno, por si só resolve um problema. Quanto mais difícil, maior a satisfação em resolvê-lo.

Capítulo 2 – Jogos como atividade em sala de aula

Durante a minha trajetória no magistério pude perceber que há um consenso entre professores sobre as dificuldades dos alunos em relação às quatro operações básicas. Estas constatações podem ser comparadas às encontradas em artigos, pesquisas e debates sobre educação, que são publicados periodicamente. Os PCNs² defendem a indicação dos jogos como ferramentas lúdicas para a aprendizagem:

² PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais

“Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática.” (PCN p.19)

Há vários fatores que agravam as defasagens como dificuldade de aprendizagem, deficiências, transtornos, infrequência, reprovação, mas não será o caso específico aqui. Em decorrência dessas defasagens, podemos fazer uso de recursos didáticos para tentar minimizar os efeitos obtidos ao longo do tempo ou em determinada época. Um recurso interessante são os jogos pedagógicos, que podem ser voltados à aprendizagem de determinado conteúdo ou a um conjunto de conteúdos entrelaçados entre si.

Utilizados em sala de aula, os jogos devem ter objetivos claros e também serem adequados à etapa e idade escolar do aluno.

Seção 2.1 – Utilizando jogos em sala de aula

Percebemos que os jogos tem tido uma aceitação maior nas últimas décadas, entre os professores, porém é uma pequena parcela da categoria. Muitos devem se lembrar de ter usado pelo menos um jogo, em sua vida escolar, durante alguma atividade. Mas para ser aplicado dentro de sala ou da escola precisa ser direcionado, ter objetivo e ser adequado a cada etapa escolar de acordo com a faixa etária, com a necessidade da turma ou aluno, e ainda deve haver uma preocupação de se adequar a atividade em caso de aluno especial. Neste último, o jogo faz um papel importante no seu intelecto, porém também não será o caso aqui, o assunto será tratado de forma geral.

Ressalto alguns aspectos importantes da atividade lúdica que associada à característica fundamental do jogo como atividade livre permite: propor, produzir e resolver situações-problemas, tentar resolver aqueles impostos pelos adversários e pelas próprias situações da atividade.

É importante ressaltar que, os jogos precisam seguir o currículo escolar de acordo com cada assunto ou conteúdo aplicado a cada etapa. Além disso, ele pode vir antes como introdução ao conteúdo ou após como complemento para uma

melhor aprendizagem, e deve ao final de cada processo, verificar se houve fixação do conteúdo.

Há vários aspectos positivos que demonstram como um jogo aplicado adequadamente a uma turma pode levá-la ao sucesso na aprendizagem significativa, dos quais podemos ressaltar o entendimento do processo (caminho) e a segurança no resultado final (aprendizagem significativa).

Para trabalhar com jogos em sala de aula, na grande maioria das vezes, o professor encontra algumas dificuldades: a indisciplina dos alunos, a euforia excessiva durante o jogo, o curto tempo disponível, o espaço físico inadequado. Estas dificuldades desestimulam o uso de jogo como recurso pedagógico, porém os resultados de aprendizagem através de jogos são muito significativos.

Seção 2.2 – Jogos Montessorianos

Maria Tecla Artemesia Montessori (1870-1952) nasceu na Itália, seguiu carreira na área da medicina, especializou-se em psiquiatria, teve estudos voltados à psicologia experimental e pedagogia. Foi criadora do método montessoriano, cujos princípios básicos são: respeito às diferenças individuais de cada aluno e a possibilidade da criança escolher suas atividades, viabilizando ao educando a consciência de si mesmo, da sua própria vida, dos outros, do mundo e de Deus. Fez diversas contribuições para a educação, tornou-se uma pedagoga renomada, situou o professor como constante observador do educando durante seu processo de desenvolvimento intelectual, interferindo somente quando solicitado ou em caso de necessidade. Segundo ela, dessa forma, o educando caminha para a independência e liberdade, numa atitude autodirigida.

Para estimular o aprendizado desenvolveu diversos materiais classificados como montessorianos, por exemplo: o material dourado, blocos maciços para encaixe de cilindros, blocos de madeira agrupados em três sistemas, encaixes geométricos, material das cores, barras com segmentos coloridos vermelho/azul, algarismos em lixa, blocos lógicos, etc. Estes materiais são simples, atraentes e projetados para provocar o raciocínio, muito usados na Educação Infantil

e no Ensino Fundamental 1. Também contribuiu para o estímulo do conhecimento vivido, onde os alunos fazem visitas de campo, um exemplo é a “cozinha experimental”. Por possuir elementos montessorianos (vida prática, atividades sensoriais, causa e consequência, criatividade, raciocínio lógico, coordenação motora, etc). Alguns jogos também podem ser classificados como montessorianos: crivo de Eratóstenes, jogo do tabuleiro, caixa Montessori, jogo de aprender cores, 50 tons de Montessori, saquinhos dos mistérios montessorianos.

Um dos materiais criados por Maria Montessori, muito adotado por várias escolas, é o “Material Dourado” (foto 1), esse nome vem da denominação original Material de Contas Douradas”. Este jogo era inicialmente constituído por pequenas contas amarelas, onde as unidades eram representadas por essas contas, a dezena por uma barra com 10 pequenas contas amarelas enfiadas em um arame, a centena era a repetição dessa barra 10 vezes ligadas entre si formando um quadrado de 100 contas e sobrepondo-se 10 quadrados destes formamos um cubo de 1000 contas. Posteriormente uma seguidora de Montessori, Helena Lubienska de Lenval, educadora nascida na Polônia, que viveu a maior parte da vida na França e faleceu em 1972, modificou o material e o construiu em madeira com formas precisas. As contas passaram a ser pequenos cubinhos de madeira e assumiu a forma que tem o Material Dourado hoje. Essa grande contribuição permitiu que a representação de números sob formas geométricas fosse mais precisa, sendo assim as unidades representadas por pequenos quadradinhos, as dezenas por uma barrinha picotada em 10 quadradinhos, esta barrinha quando ligada a 10 outras barras forma um quadrado, e sobrepondo a outros 10 quadrados formamos um cubo de 1000 quadradinhos, como na figura abaixo.



Fonte: foto tirada pela autora

Foto1: Representação das classes numéricas através do Material Dourado

O Material Dourado foi criado com o intuito de auxiliar tanto o professor na sua metodologia, quanto na construção da aprendizagem pelo aluno, em atividades de ensino aprendizagem do Sistema de Numeração Decimal-posicional e dos métodos para efetuar as operações fundamentais. Com o passar do tempo, foi aproveitado para uso em outros conteúdos como o estudo de frações, cálculo de áreas e volumes, trabalho com números decimais e raiz quadrada. Por ser um material concreto onde as crianças podem manuseá-lo, as atividades algorítmicas que antes eram só cobradas por meio de cansativos exercícios, agora podem ser experimentadas e construídas a partir deste material. Dessa forma, elas podem comprovar se seu raciocínio está certo ou errado, podem retomar o material e recriar novos caminhos para o desenvolvimento da mesma atividade.

Seção 2.3 - Crivo de Eratóstenes

O Crivo de Eratóstenes (Figura 2) foi criado por Eratóstenes de Cirene, matemático, geógrafo, astrônomo e filósofo pré-socrático, com o intuito de isolar os números primos, este jogo é simples e atrativo. Os alunos tem uma necessidade de ordem, principalmente quando falamos em matemática, essa necessidade de ordem vem naturalmente, dessa forma são estimulados a manipular as pecinhas e encontrar os padrões.

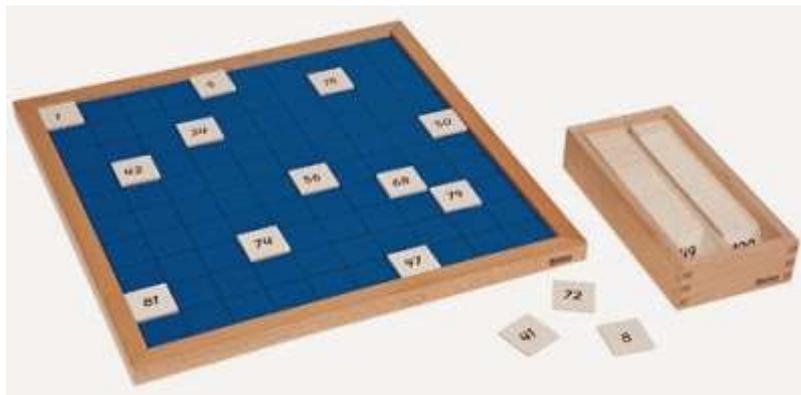


Figura 2: O crivo de Eratóstenes

Fonte: <http://estimulandomeusfilhos.blogspot.com.br/2013/05/matematica-montessori-crivo.html>

O jogo é constituído de um tabuleiro quadriculado e de pecinhas numeradas de 1 a 100. O principal objetivo do jogo é localizar os números primos entre os 100 números oferecidos, para tanto serão tiradas as pecinhas múltiplas de

cada número, seguindo sua sequência e partindo da primeira linha. O jogo segue o seguinte esquema:

- 1: todos os números naturais são múltiplos de 1, porém ele é divisível somente por ele mesmo, então não o tiramos do tabuleiro;
- 2: retiramos todos os seus múltiplos, pela regra de divisibilidade qualquer número par é divisível por 2;
- 3: retiramos todos os seus múltiplos;
- 5: (o número 4 já foi retirado pois é múltiplo de 2) retiramos todos os múltiplos de 5;
- 7: (o número 6 já foi retirado pois é múltiplo de 2 e 3), retiramos todos os seus múltiplos;
- 11: (os números 8, 9 e 10 já foram retirados, pois são múltiplos de 2, 3, 4 e 5). Retiramos todos os seus múltiplos
- 13: (o número 12 já foi retirado, pois é múltiplo de 2, 3, 4 e 6). Retiramos todos os seus múltiplos.

E assim por diante até 100. Os números que sobraram no tabuleiro são números primos: divisível por ele e por 1.

Este jogo pode ser aplicado de outras maneiras, por exemplo, aplicado aos primeiros anos do Ensino Fundamental 1, podemos orientar as crianças a preencherem o tabuleiro com as pecinhas em sequência até o 100, com preenchimentos de 2 em 2 até o 100, preparando-as assim para os números múltiplos. Podemos também colocar no tabuleiro algumas peças deixando algumas lacunas para a criança deverá preencher o número que falta, o professor pode usar sua criatividade e adequar ao seu conteúdo.

Pedagogicamente seus objetivos são: trabalhar a contagem linear, sequência numérica, ordem ascendente e descendente, conceito de antecessor e sucessor, preparar para o conceito de múltiplos e números primos.

Seção 2.4 - Torre de Hanói

O jogo Torre de Hanoi (Figura 3) também é conhecido como Torre do Bramanismo ou quebra-cabeças do fim do mundo, foi publicado em 1883 pelo matemático francês Edouard Lucas, dizendo que o jogo vinha de Hanói no Vietnã,

ofereceu mais de um milhão de francos para quem o resolvesse. O jogo consistia em 64 níveis segundo as regras do jogo, além disso, indicava também que o número de movimentos que seria $2^{64-1}=18.446.744.073.709.551.615$, daria cerca 585 bilhões de anos, se cada movimento fosse feito em 1 segundo.

Este jogo é estratégico contribuindo para o desenvolvimento da memória, planejamento e solução de problemas. Basicamente é composto por:

- 1 base
- 3 pinos verticais encaixados na base e de mesmo tamanho
- Discos de diâmetros diferentes

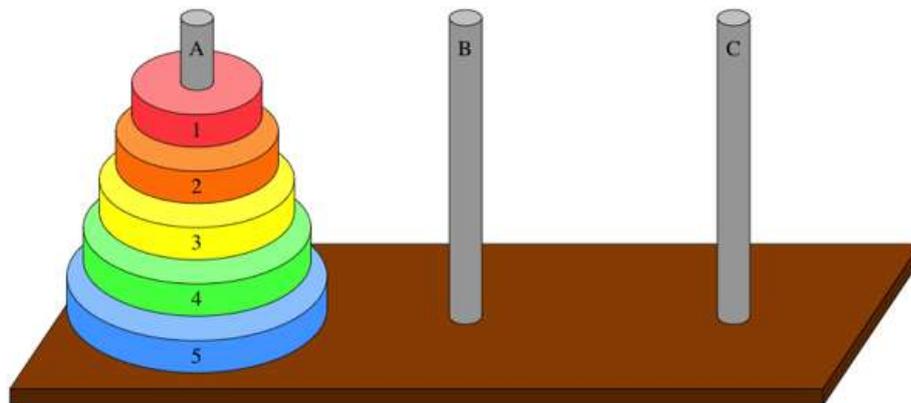


Figura 3 – A Torre de Hanoi

Fonte: <https://pt.khanacademy.org/computing/computer-science/algorithms/towers-of-hanoi/a/towers-of-hanoi>

Os discos são encaixados no primeiro pino, em ordem decrescente de diâmetro, o seu objetivo é transferir os discos do primeiro para o terceiro pino usando o segundo pino como pivô, até que todos estejam encaixados no terceiro pino em ordem decrescente e o número de movimentos deve ser o menor possível. As regras são:

- 1- Só é permitido passar um disco por vez;
- 2- Em momento algum deverá haver um disco menor em baixo de um disco maior.

A cada disco acrescentado no jogo o nível de dificuldade e movimentos será maior. Este jogo é adaptável a todas as etapas da Educação básica. No Ensino Fundamental 1 ajuda a melhorar a coordenação motora, a identificação de cores e ordem crescente e decrescente. No fundamental 2 seu objetivo é esquematizar estratégias ao transferir as peças, ao contar os movimentos e no

raciocínio lógico, dando uma noção do processo de indução infinita. Para o Ensino médio, podemos usar para fixar o processo de indução infinita.

Para transferir um único disco, basta um único movimento. Para transferir dois discos, bastam três movimentos claramente. E por tentativa e erro percebemos que para mover três discos são necessários 7 movimentos.

Vamos pensar na quantidade mínima de movimentos para transferir quatro discos: primeiro é preciso liberar o maior disco, ou seja, retirar os três menores de cima dele, e como visto anteriormente, para mover estes três precisamos de sete movimentos. Depois é preciso colocar o maior disco no último pino, mais um movimento e sobre ele colocar os três que foram retirados, então são $7 + 1 + 7 = 15$ movimentos.

Pensando da mesma forma, para transferir 5 discos: primeiro é preciso liberar o disco maior, ou seja, retirar os 4 discos que estão sobre ele, e o resultado para mover 4 discos é 15. Depois colocar o maior no último pino, um movimento e sobre ele os quatro discos menores, então $15 + 1 + 15 = 31$ movimentos.

Assim podemos construir uma sequência de resultados com base na solução anterior, como aparece no quadro 1, onde D é o número de discos e N o de movimentos. Esse tipo de sequência que precisa do resultado anterior é chamado de sequência recorrente. Vimos aqui que a quantidade de movimentos mínimos necessários (N) em função do número de discos (D) pode ser dada por

$$N(D) = N(D - 1) + 1 + N(D - 1) = 2N(D - 1) + 1 \quad (I)$$

Nº de discos (D)	Quantidade de movimentos (N)
01	1
02	$1 + 1 + 1 = 3$
03	$3 + 1 + 3 = 7$
04	$7 + 1 + 7 = 15$
05	$15 + 1 + 15 = 31$

Quadro 1: Sequência do Total Mínimo de Movimentos

Fonte: Quadro elaborado pela autora.

Pelos resultados apresentados: 1, 3, 7, 15, 31 podemos supor que seriam obtidos por uma potência de dois menos um, observe o Quadro 2.

Nº de discos (D)	Quantidade de movimentos (N)	Os movimentos podem ser escritos da seguinte forma
01	01	2^1-1
02	03	2^2-1
03	07	2^3-1
04	15	2^4-1
05	31	2^5-1

Quadro 2: Padrão de Sequência de Movimentos do jogo Torre de Hanoi
Fonte: Quadro elaborado pela autora.

Pelo Quadro 2, podemos notar que a quantidade de discos é a mesma da potência, e que há um padrão na sequência de movimentos. Daí podemos então deduzir que a quantidade de movimentos mínimos necessários (N) em função do número de discos (D) é dada por $N(D) = 2^D - 1$. Vamos mostrar que a afirmação é verdadeira:

Suponha que $N(D) = 2^D - 1$ para algum $D \in \mathbb{N}$.

Para $D = 1$ a afirmação é verdadeira, pois claramente temos $N(1) = 1$.

Usando o resultado de (I) temos que

$$N(D + 1) = 2N(D) + 1 = 2(2^D - 1) + 1 = 2^{D+1} - 1, \text{ Como queríamos}$$

mostrar.

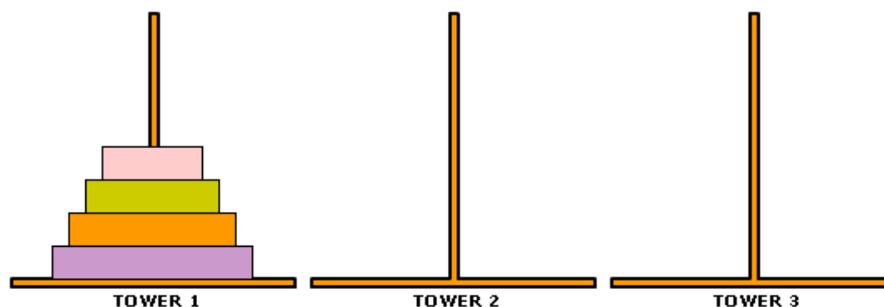


Figura 4 – Torre de Hanoi com 4 Discos

Fonte: http://sitededicas.ne10.uol.com.br/software_torre_de_hanoi.htm

Capítulo 3 – Aplicação do Jogo Capturando Polígonos

Com o intuito de averiguar e experimentar como ocorre o processo de aplicação de um jogo em sala de aula, quais as dificuldades encontradas, quais os fatores que estimulam e quais aqueles que atrapalham o processo de aplicação e também para verificar se ocorreria uma melhora na aprendizagem de certo conteúdo matemático fazendo uso de um jogo, promovi uma breve pesquisa com alunos de 6º ano para os quais apliquei o jogo “Capturando Polígonos” que eu adaptei e confeccionei utilizando Eva.

Seção 3.1- Identificação da Escola

A aplicação do Jogo “Capturando Polígonos” aconteceu na Escola Estadual Ruth Martins de Almeida, localizada à Praça Alfredo Pinto, nº 52, Centro em Caxambu/MG. A escola oferece cursos na modalidade Ensino Fundamental 2, Ensino Médio e EJA, em 3 turnos, matutino, vespertino e noturno. Atualmente está sob a direção do Sr. Márcio Chaves Rotella, atendendo em torno de 950 alunos.

Seção 3.2 - Identificação das turmas

As turmas que participaram da atividade do Jogo “Capturando Polígonos ” são do Ensino Fundamental 2, 6º ano, turmas A, B e C. A classificação A, B e C é de acordo com a faixa etária, sendo a turma A mais nova e a turma C a mais velha. Os alunos são da comunidade local, atendidos pelos projetos do governo como: Bolsa Família, transporte escolar, alimentação escolar, tempo integral, Programa Dinheiro Direto na Escola, entre outros.

Seção 3.3 - O jogo

Seção 3.3.1 Da escolha do jogo

A escolha do jogo se deu em razão de várias situações que foram avaliadas e ponderadas juntamente com a professora das classes, para o melhor desempenho, maior alcance e que atendesse aos objetivos propostos.

Um dos fatores relevantes que dificultou um pouco a escolha do jogo foi o tempo, pois o módulo/aula é de 50 minutos. A disposição de cada aula nem

sempre é consecutiva, o que não favorece a escolha de um jogo com nível de dificuldade maior. Por esse motivo levei em consideração uma aula de 50 minutos. Dessa forma, optei por um jogo rápido. Outro importante fator principal foi o objetivo que precisa estar em consonância com o Currículo Básico Comum e com as atividades trabalhadas pela professora. Mais fatores foram levados em consideração: procurar conhecer a turma, sua disciplina, suas dificuldades, suas necessidades e anseios.

Avaliadas as situações, o jogo escolhido foi “Capturando Polígonos”, que envolve os Polígonos. O jogo pode ser encontrado nos “Cadernos do Mathema-Jogos Matemáticos, 6º ao 9º ano, Ensino Fundamental, páginas 76 a 79”. Com este jogo, o aluno pode reconhecer e classificar as formas geométricas, explorando as suas propriedades dos lados e dos ângulos. Pode ainda desenvolver a habilidade de análise geométrica, visual e verbal.

Seção 3.3.2 – O Jogo “Capturando Polígonos”. Definição e regras.

O jogo que adaptei, é constituído de 6 cartas com propriedades sobre ângulos, 12 cartas com propriedades sobre lados, 02 com nomes de polígonos e 20 polígonos dentre os estudados.

O jogo original é constituído de 8 cartas com propriedades sobre ângulos, 8 cartas com propriedades sobre lados e 20 polígonos. Porém, adequiei 2 cartas com nomes dos polígonos, alterando a quantidade de cartas com propriedades dos ângulos e lados. Dessa forma trabalharei os nomes também e diminuirei as cartas casadas de lados e ângulos, fazendo assim um tempo menor de jogo.

As regras do jogo são basicamente:

- 1- Organizar os alunos em grupos, no caso, 4 grupos;
- 2- Distribuir os polígonos no centro da área de jogo, deixando as faces das cartas viradas para cima;
- 3- As cartas de propriedades relativas a ângulos são embaralhadas e colocadas em uma pilha com as faces viradas para baixo. O mesmo é feito com as cartas com propriedades relativas a lados;

- 4- Os jogadores decidem quem começa o jogo. Na sua vez de jogar, o primeiro jogador retira uma carta com uma propriedade sobre os ângulos e uma carta com propriedade sobre os lados dos polígonos. Ele analisa os polígonos sobre a mesa e pode capturar todos os polígonos que apresentam ambas as propriedades. As figuras capturadas ficam com o jogador;
- 5- O jogo prossegue assim, até que restem apenas dois ou menos polígonos.
- 6- Se um jogador capturar a figura errada e o jogador seguinte souber corrigir o erro, ele fica com as cartas.
- 7- Se um jogador não conseguir relacionar as propriedades com as cartas da mesa e outro jogador souber, ele pode capturar as cartas.
- 8- Se nenhum polígono puder ser capturado com as cartas retiradas pelo jogador, ele pode retirar mais uma e tentar capturar polígonos com duas das três cartas de propriedades. Se ainda assim ele não conseguir capturar nenhum polígono, ele passa a vez.
- 9- As cartas de propriedades retiradas a cada jogada ficam fora do jogo até que as duas pilhas terminem. Nesse caso as cartas retiradas são embaralhadas novamente e colocadas em jogo, como no início;
- 10- Vence quem terminar com o maior número de polígonos capturados ao final do jogo.

Seção 3.4 - Plano de aula

PLANO DE AULA

JOGO “CAPTURANDO POLÍGONOS”

ESCOLA ESTADUAL RUTH MARTINS DE ALMEIDA

Aluna UFSJ: Jane Lopes Batista

Público alvo: alunos do 6º ano do Ensino Fundamental 2, turmas A/B/C.

Objetivos:

- » Reconhecer e classificar os polígonos regulares e irregulares por meio das propriedades dos lados e ângulos;
- » Desenvolver o raciocínio lógico e elaborar estratégias para vencer o jogo;

» Trabalhar em grupo, desenvolver a concentração, estimular a auto confiança.

Conhecimentos prévios:

Para compreensão dos conteúdos desta aula, consideramos que os alunos já realizaram os estudos sobre os polígonos regulares e irregulares.

Recursos e materiais necessários:

Cartas com as propriedades e formas geométricas confeccionadas em EVA.

Realização da aula:

A turma será dividida em 4 grupos. Cada grupo receberá 6 cartas com propriedades sobre ângulos, 12 cartas com propriedades sobre lados, 02 com nome de polígonos e 20 polígonos. Em seguida a professora fará a leitura das regras, fazendo breves explicações, se for necessário.

Após os alunos iniciarem o jogo a professora circulará pela sala observando e auxiliando nas dúvidas.

Justificativa da abordagem pedagógica:

A abordagem pedagógica praticada nesta aula justifica-se pelo envolvimento com as aplicações da matemática, aprimoramento das habilidades que compõem o raciocínio lógico matemático, além da motivação para a aprendizagem, o despertar do senso crítico, a interação social e a aprendizagem significativa. A atividade irá trabalhar a memória e as propriedades dos lados e ângulos para identificação e classificação dos polígonos, uma vez que a prática do jogo proporciona a memória visual e o raciocínio lógico. O aluno passa a construir o seu próprio conhecimento, testando, errando e acertando.

Proposta de avaliação:

A avaliação será feita antes e depois da aplicação dos jogos, com pré-testes e pós-testes. Ao final os testes serão convertidos em dados estatísticos para uma avaliação final.

Bibliografia:

[http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/index2.aspx?](http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/index2.aspx)

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; MILANI, Estela. **Cadernos do Mathema “Jogos de matemática” de 6º ao 9º ano**. Artmed 2007, Série Cadernos do Mathema – Ensino Fundamental.

Seção 3.5 - Pré-teste

O pré-teste (anexo I) foi elaborado constando de 5 questões, de acordo com o CRV³ do professor, sendo selecionadas 3 habilidades dentre as 6 constantes da referência. Para tanto, as informações sobre os conteúdos já trabalhados em sala de aula foram analisadas junto com a professora de matemática das 3 turmas selecionadas.

Conforme o CRV foi verificado nas questões as habilidades:

- Questão 1 e 4, habilidade 13.2: “Identificar segmento, ponto médio de um segmento, triângulo e seus elementos, polígonos e seus elementos, circunferência, disco, raio, diâmetro, corda, retas tangentes e secantes.”

- Questão 2 e 3, habilidade 13.1: “Reconhecer as principais propriedades dos triângulos isósceles e equilátero, e dos principais quadriláteros: quadrado, retângulo, paralelogramo, trapézio, losango.”

- Questão 5, habilidade 13.4: “Identificar retas concorrentes, perpendiculares e paralelas.”

Os alunos tiveram muita dificuldade em fazer as questões 2 e 3 do pré-teste, usaram todo o tempo de aula que foi de 50 minutos. Observei que a maioria não lê o enunciado e a linguagem usada confundiu um pouco, foi preciso explicar, por exemplo, que congruente é o mesmo que correspondente. Percebi que eles só estudam para os testes, no caso, quando aplicado um teste surpresa ficam inseguros. Dessa forma, conclui que a aprendizagem do conteúdo pode não ter sido significativa. A professora da turma relatou que não tem o hábito de usar jogos para introduzir ou fixar o conteúdo. Observei também que a indisciplina em sala é um dos “vilões” para a aprendizagem das turmas. Esse quadro é o mesmo nas 3 turmas.

³CRV: Centro de Referência Virtual



Foto 1: Pré-teste, turma do 6º ano A Ensino Fundamental 1 – Escola Estadual Ruth Martins de Almeida

Fonte: Foto tirada pela autora



Foto 2: Pré-teste, turma do 6º ano B, Ensino Fundamental 1 – Escola Estadual Ruth Martins de Almeida

Fonte: Foto tirada pela autora



Foto 3: Pré-teste, turma do 6º ano C, Ensino Fundamental 1 – Escola Estadual Ruth Martins de Almeida

Fonte: Foto tirada pela autora.

Seção 3.6 - Atividade do jogo “Capturando Polígonos”

Durante a atividade do jogo “Capturando Polígonos” os alunos estavam entusiasmados, todos participaram efetivamente, questionando as regras, refletindo as propriedades e analisando as figuras. Fui surpreendida por alguns alunos que questionaram se as figuras confeccionadas realmente apresentavam as medidas dos lados e dos ângulos compatíveis com as propriedades. Essa foi uma cautela adotada para a confecção do jogo, cada peça foi medida e conferida, pois em caso de verificação esta deve estar de acordo com as propriedades. O desafio de conseguir capturar o maior número de polígonos para vencer o jogo fez com se concentrassem durante o jogo e a disciplina dos alunos neste período alcançou o nível esperado. A maioria usou o senso crítico para questionar os colegas durante o jogo.



Fonte: Foto tirada pela autora

Foto 4: Peças do Jogo “Capturando polígonos”



Fonte: foto tirada pela autora

Foto 5: Aplicação do jogo, turma do 6º ano A Ensino Fundamental 1 – Escola Estadual Ruth Martins de Almeida



Fonte: Foto tirada pela autora

Foto 6: Aplicação do jogo, turma do 6º ano B Ensino Fundamental 1 – Escola Estadual Ruth Martins de Almeida



Fonte: foto tirada pela autora

Foto 7: Aplicação do jogo, turma do 6º ano C, Ensino Fundamental 1 – Escola Estadual Ruth Martins de Almeida

Seção 3.7 - Pós-teste

O pós-teste (anexo II) foi elaborado constando de 5 questões similares ao Pré-teste, de acordo com o CRV⁴ do professor, sendo selecionadas 3 habilidades dentre as 6 constantes da referência. Para tanto, as informações sobre o conteúdo já estudado foi analisado junto com a professora de matemática das 3 turmas.

Conforme CRV foram verificadas nas questões as habilidades:

- Questões 1 e 5, habilidade 13.2: “Identificar segmento, ponto médio de um segmento, triângulo e seus elementos, polígonos e seus elementos, circunferência, disco, raio, diâmetro, corda, retas tangentes e secantes.”

- Questão 3, habilidade 13.1: “Reconhecer as principais propriedades dos triângulos isósceles e equiláteros, e dos principais quadriláteros: quadrado, retângulo, paralelogramo, trapézio, losango.”

- Questões 2 e 4, habilidade 13.4: “Identificar retas concorrentes, perpendiculares e paralelas.”

O pós-teste foi elaborado sem as questões que envolvem cálculo, aplicadas no pré-teste, pois o jogo permite a identificação dos polígonos usando a análise de suas propriedades: lado e ângulo. Os alunos levaram 20 minutos em média para fazer o teste, não acharam dificuldade para fazê-lo.

A atividade do jogo “capturando polígonos” permitiu aos alunos manipular as figuras, analisar a medida dos lados e ângulos facilitando a identificação dos polígonos durante o teste.

⁴CRV: Centro de Referência Virtual



Fonte: foto tirada pela autora

Foto 8: Pós-teste, turma do 6º ano A Ensino Fundamental 1 – Escola Estadual Ruth Martins de Almeida



Fonte: foto tirada pela autora

Foto 09: Pós-teste, turma do 6º ano B Ensino Fundamental 1 – Escola Estadual Ruth Martins de Almeida



Fonte: foto tirada pela autora

Foto 10: Pós-teste, turma do 6º ano C, Ensino Fundamental 1 – Escola Estadual Ruth Martins de Almeida

Seção 3.8 - Análise dos resultados

A pontuação foi atribuída de acordo com o grau de dificuldade e os itens das questões. As notas que se enquadrassem acima de 50%, ou seja, acima de 5 pontos foram consideradas como nível desejável. No pré-teste e no pós-teste as notas foram atribuídas conforme a Tabela 1.

Pontuação atribuída as atividades Pré-teste e Pós-teste nos 6º ano A, B e C					
Pré-teste			Pós-teste		
Questões	Habilidades CRV	Pontuação	Questões	Habilidades CRV	Pontuação
1	13.2	1,0	1	13.1	2,0
2	13.1	3,0	2	13.4	2,0
3	13.1	3,0	3	13.2	1,0
4	13.1	2,0	4	13.4	1,0
5	13.4	1,0	5	13.1	4,0

Fonte: Tabela elaborada pela autora.

Tabela 1: Escala de notas e habilidades atribuídas ao pré-teste e pós-teste

A correção da prova se deu com muita cautela, analisando as questões e avaliando o desempenho do aluno em cada questão. Essa observação durante a correção é importante porque reflete as dificuldades e as habilidades adquiridas pelo aluno.

Após a correção foi notório que houve um desenvolvimento nas habilidades dos alunos com a atividade do jogo. Porém a análise não levou em consideração os alunos que deixaram de fazer pelo menos uma das 3 atividades propostas: pré-teste, jogo e pós-teste. Essa medida se faz necessária para que o resultado da pesquisa fosse a mais fidedigna possível. O resultado das avaliações pode ser verificado no Anexo II.

Uma observação relevante e pertinente da planilha deve ser justificada nesta pesquisa, nota-se um número considerável de ausências de alguns alunos da turma do 6º ano B e C no pós-teste, isso ocorreu devido à inclusão desses alunos no projeto de tempo integral e que no dia da aplicação do pós-teste não houve atividade no projeto, por motivo de força maior, por isso alguns alunos não foram à aula.

O desempenho dos alunos alcançou o nível esperado pela pesquisa. A manipulação das figuras geométricas proporcionou o censo crítico nos alunos e a habilidade de análise das figuras o que possibilitou a construção do conhecimento. Ao manipular as figuras os alunos puderam aprender de forma concreta o conceito de propriedade dos ângulos e lados dos polígonos regulares.

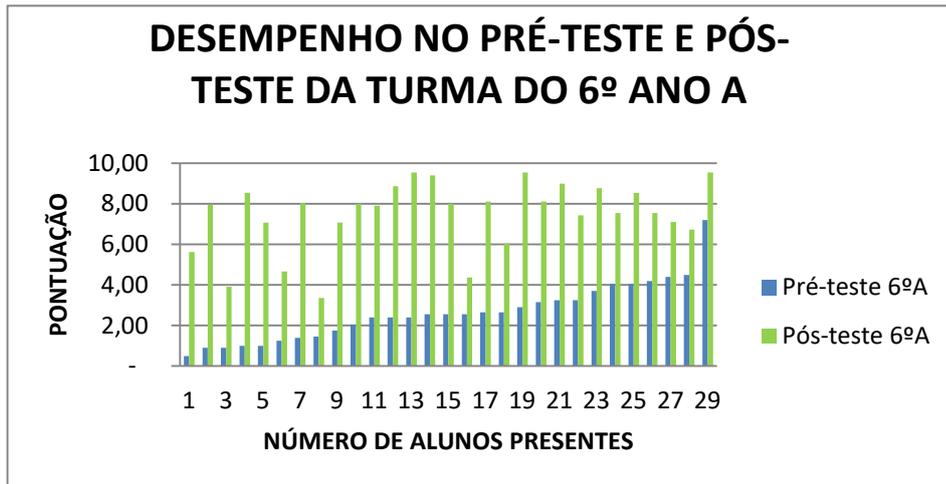
O 6º ano A foi a turma que mais desenvolveu, no pré-teste dos 29 alunos apenas 1 aluno ficou acima da média e no pós-teste 25 alunos ficaram acima da média. No 6º ano B dos 22 alunos presentes 13 alunos ficaram acima da média e no pós-teste 20 alunos classificaram acima da média. No 6º ano C dos 16 alunos apenas 9 ficou acima da média no pré-teste e 15 conseguiram ficar acima da média no pós-teste. Em geral o percentual alcançado pelas turmas foi excelente. A tabela 2 demonstra em porcentagem o desenvolvimento dos alunos.

Quadro comparativo de desenvolvimento nas atividades - alunos acima da média		
Turma	Pré-teste	Pós-teste
6º ano A	3,45%	86,21%
6º ano B	59,09%	90,91%
6º ano C	56,25%	93,75%

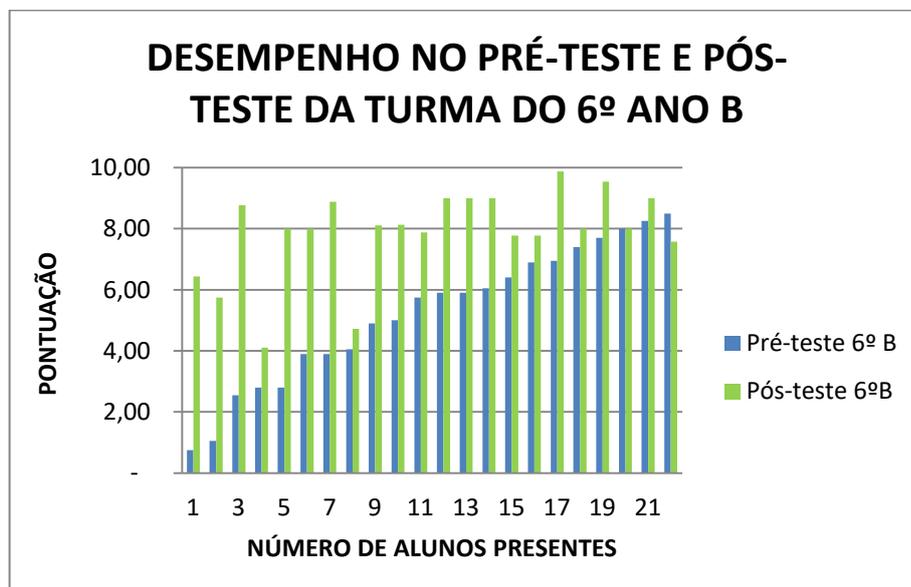
Fonte: Tabela elaborada pela autora.

Tabela 2: Percentuais de alunos com notas acima da média

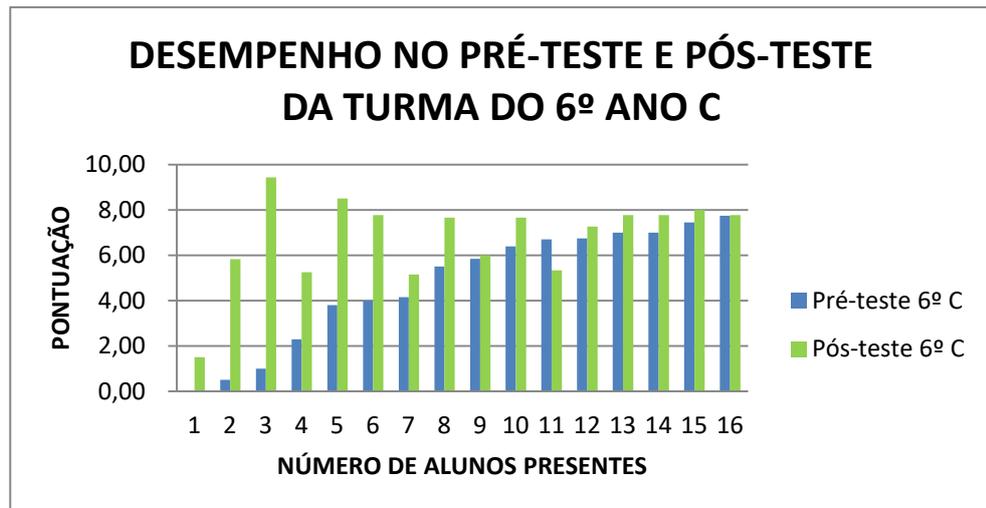
Para facilitar uma comparação simples de resultados obtidos no pré teste com aqueles obtidos no pós teste, vamos deixar os gráficos com as duas notas individuais de cada aluno das três turmas, que participou de todas as atividades propostas. Através dos gráficos 1, 2 e 3 abaixo, claramente percebemos como a aprendizagem foi superior após a aplicação do jogo em sala de aula.



Fonte: Gráfico comparativo do desempenho das notas no pré-teste e pós-teste elaborado pela autora.
Gráfico 1: Turma do 6º ano A, Ensino Fundamental 1 – Escola Estadual Ruth Martins de Almeida



Fonte: Gráfico comparativo do desempenho das notas no pré-teste e pós-teste elaborado pela autora.
Gráfico 2: Turma do 6º ano B, Ensino Fundamental 1 – Escola Estadual Ruth Martins de Almeida



Fonte: Gráfico comparativo do desempenho das notas no pré-teste e pós-teste elaborado pela autora
Gráfico 3: Turma do 6º ano C, Ensino Fundamental 1 – Escola Estadual Ruth Martins de Almeida

Conclusão

Ensinar matemática não é uma tarefa fácil, é preciso dedicação, conhecimento do que se ensina e para quem se ensina, da mesma forma que aprender matemática também exige dedicação e prazer, o elo entre o professor e o aluno deve ser construído dia a dia, é fundamental que haja um laço de afinidade entre eles.

O conhecimento não é algo que nasce com o ser humano, este é construído à medida que desenvolvemos, e por isso temos um papel importante enquanto mediadores da aprendizagem. Buscar meios para que esse processo aconteça da forma mais significativa possível não é uma utopia, temos recursos disponíveis dentro de cada cultura, e esta pesquisa permitiu que mostrasse os jogos como um aliado no processo ensino/aprendizagem.

Os níveis de aprendizagem alcançados com a aplicação do jogo foram superiores ao esperado. Apesar da turma não ter uma disciplina que facilite a aprendizagem, a aplicação do jogo como recurso didático/pedagógico foi muito bem recebida pelos alunos. Durante o desenvolvimento do jogo os alunos concentraram,

interagiram, usaram as regras para criar estratégias, além de fazer o pós-teste com mais facilidade.

Com este trabalho, posso concluir que o uso de jogos como recurso didático para o ensino de matemática deve ser uma prática constante, pois pude constatar que o jogo facilita a aprendizagem, favorece o comprometimento do aluno com a atividade e promove a interação dele com o conteúdo e com os demais colegas. Vale ressaltar que todo o processo para a aplicação de um jogo em sala de aula exige muita dedicação por parte do professor nas fases que antecedem a aplicação com a pesquisa e a confecção do jogo, por exemplo, e também durante o jogo em si, pois os alunos experimentam uma liberdade maior e que exige mais disciplina para que o processo do jogo aconteça.

Em todas as turmas os resultados obtidos com a aplicação do jogo foram totalmente superiores aos resultados obtidos anteriormente, o que mostra a grande importância de se utilizar os jogos para promover uma aprendizagem matemática mais significativa. Sempre que buscamos meios para ensinar e temos êxito, somos estimulados a buscar cada vez mais recursos.

Referências Bibliográficas

- (1) NEVES, Rodrigues Neves e SANTIAGO, Ana Lydia B. **Uso dos Jogos Teatrais na Educação, Possibilidades diante do fracasso escolar**. 2ª edição FNDE PNBE 2010.
- (2) FRIEDMANN, Adriana. **O brincar na Educação infantil: observação, adequação e inclusão**. Moderna, 1ª edição, FNDE, PNBE 2013.
- (3) PASTELLS, Alsina i Pastells. **Desenvolvimento de competências matemáticas com recursos lúdico-manipulativos**. FNDE PNBE 2010.
- (4) SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; MILANI, Estela. **Cadernos do Mathema “Jogos de matemática” de 6º ao 9º ano**. Artmed 2007, Série Cadernos do Malthema – Ensino Fundamental.

Sites Pesquisados

- http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/index2.aspx? (acessado dia 01/08/2015)
- <http://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/torre-hanoi.htm> (acessado dia 03/12/2015)
- <http://educarparacrescer.abril.com.br/aprendizagem/maria-montessori-307444.shtml> (acessado dia 01/11/2015)
- <http://estimulandomeusfilhos.blogspot.com.br/2013/05/matematica-montessori-crivo.html> (acessado dia 15/11/2015)
- <http://www.lubienska.com.br/lubienska>(acessado dia 30/11/2015)
- <http://montessoriefamilia.blogspot.com.br/> (acessado dia 01/11/2015)
- <http://www.escolamontessori.com.br/NovoSite/index.php/a-escola/metodo-de-ensino> (acessado dia 30/11/2015)
- <http://praticaspedagogicas.com.br/blog/?cat=148> (acessado dia 14/11/2015)
- <http://www.youtube.com/watch?v=KPdZdALLsH0> (acessado dia 04/12/2015)

Anexo I – Fotos das turmas

Fonte: foto tirada pela autora

Foto 11: Turma do 6º ano A Ensino Fundamental 1 – Escola Estadual Ruth Martins de Almeida



Fonte: foto tirada pela autora

Foto 12: Turma do 6º ano B, Ensino Fundamental 1 – Escola Estadual Ruth Martins de Almeida



Fonte: foto tirada pela autora

Foto 13: Turma do 6º ano C Ensino Fundamental 1 – Escola Estadual Ruth Martins de Almeida

Anexo II
Atividade 1 – Pré-teste

PRÉ-TESTE
POLÍGONOS

NOME:

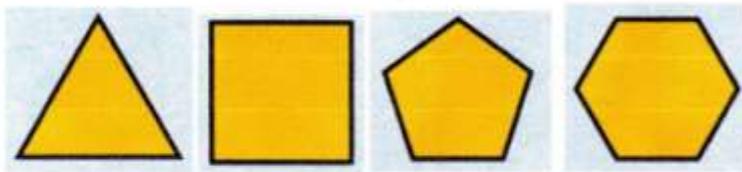
ESCOLA: Escola Estadual Ruth Martins de Almeida

TURMA: 6º ANO ____

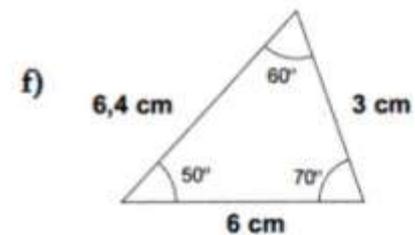
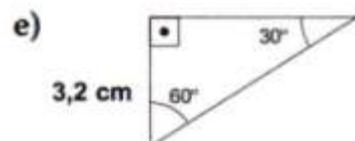
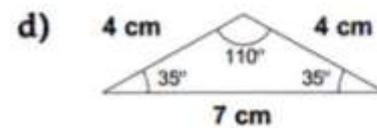
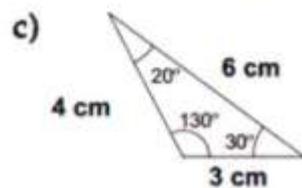
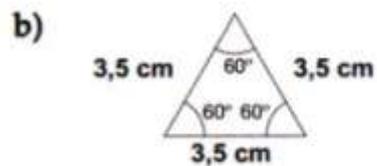
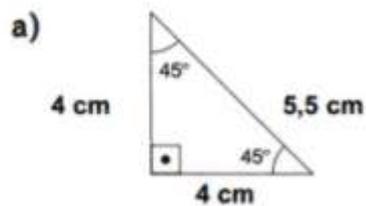
DATA: ____/____/____

1) (13.2) Observe o quadro e classifique os polígonos quanto ao número de lados:

POLÍGONO	NÚMERO DE LADOS	NOMENCLATURA
A	3	
B	4	
C	5	
D	6	



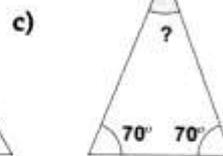
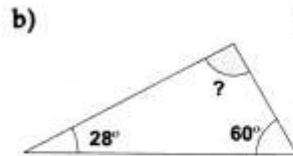
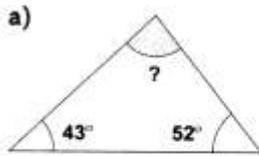
2) (13.1) Classifique os triângulos quanto aos seus lados e quanto aos seus ângulos:



Fonte: Pré-teste, folha 1, elaborada pela autora.

Atividade 1-folha 1: Turma do 6º ano do Ensino Fundamental 1 – Escola Estadual Ruth Martins de Almeida

3) (13.1) Calcule o terceiro ângulo do triângulo:



4) (13.1) Marque a segunda coluna de acordo com a primeira:

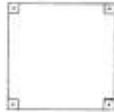


Figura (1)

() lados congruentes, ângulos congruentes



Figura (2)

() lados diferentes, ângulos congruentes



Figura (3)

() lados congruentes, ângulos congruentes



Figura (4)

() lados paralelos dois a dois

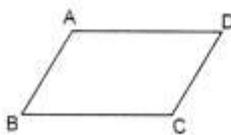


Figura (4)

() ângulos da base com mesma medida,
dois lados com mesma medida e o
terceiro lado com medida diferente

5) (13.4) A figura abaixo representa um trecho do mapa de um bairro. Se a praça central tem a forma de um retângulo, então a rua T é paralela à rua:

- A) P
- B) Q
- C) R
- D) S



Fonte: Pré-teste, folha 2, elaborada pela autora.

Atividade 1 – folha 2: Turma do 6º ano do Ensino Fundamental 1 – Escola Estadual Ruth Martins de Almeida

Atividade 2 – Pós-teste

PÓS-TESTE POLÍGONOS

NOME:

ESCOLA: Escola Estadual Ruth Martins de Almeida

TURMA: 6º ANO _____

DATA: ____/____/____

1) (13.1) Relacione o nome dos polígonos de acordo com o número de lados:

- | | |
|--------------------|-------------|
| (a) Triângulo | () 5 lados |
| (b) Quadrilátero | () 6 lados |
| (c) Pentágono | () 3 lados |
| (d) Hexágono | () 4 lados |

2) (13.4) Observe o mapa feito por Heloisa. Determine quais são as ruas paralelas à Avenida Paulista.



Fonte: Pós-teste, folha 2, elaborada pela autora.

Atividade 2 – folha 1: Turma do 6º ano do Ensino Fundamental 1 – Escola Estadual Ruth Martins de Almeida

3) (13.2) Marque a alternativa que representa os polígonos que possuem ângulos retos.



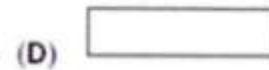
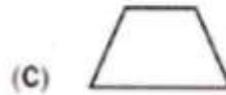
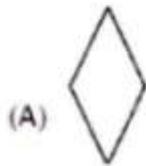
a) 1 e 2

b) 2 e 3

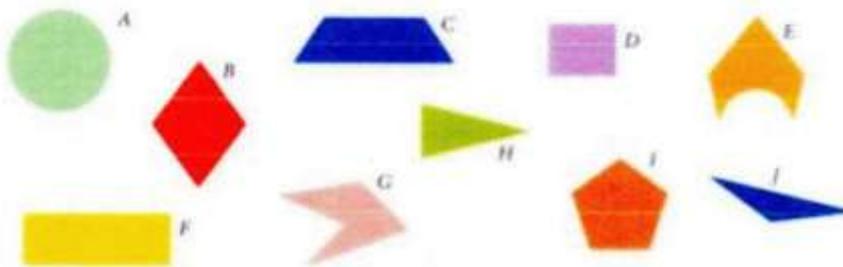
c) 1 e 4

d) 2 e 4

4) (13.4) Alguns quadriláteros estão representados nas figuras abaixo. Qual desses quadriláteros possui apenas um par de lados paralelos?



5) (13.1) Considere as figuras planas:



Escreva no espaço quais são:

1.1. Polígonos _____

1.2. Pentágonos _____

1.3. Quadriláteros _____

1.4. Triângulos _____

Fonte: Pós-teste, folha 2, elaborada pela autora.

Atividade 2 – folha 2: Turma do 6º ano do Ensino Fundamental 1 – Escola Estadual Ruth Martins de Almeida

Anexo III

RELAÇÃO DESEMPENHO NOTAS POR ALUNO								
Nome	Pré 6º A	Pós 6º A	Nome	Pré 6º B	Pós 6º B	Nome	Pré 6º C	Pós 6º C
Guilherme Alves Ribeiro dos Santos	0,25	AUSENTE	Marcos Paulo Carvalho de Souza	0,75	6,44	Ana Carolina Alves Ribeiro	0,00	1,50
Kaio Senas Avelino	0,50	5,63	João Victor Pinto	1,05	5,75	Yvan Costa Ribeiro	0,50	5,53
Mariana Aparecida de Souza Cardoso	0,90	7,98	Salate Teixeira Inácio	1,30	AUSENTE	Anna Alice de Souza	0,85	AUSENTE
Kayky Baccelar Maciel Diego Moreira	0,90	3,91	Lauriane Felício de Assis Augusto	1,55	AUSENTE	Tamires Matoso Ribeiro	0,75	AUSENTE
Diego Moreira	1,00	8,54	Wellington Santos Siqueira	1,75	AUSENTE	Rafael Prudente Guimarães	1,00	5,44
Marcos Philippe Faustino Amaduro	1,00	7,08	Leilane Alexandria de Jesus Silva	2,05	AUSENTE	José Azaide dos Santos Júnior	1,00	AUSENTE
Camilla Oliveira Castilho	1,25	4,88	Diogo Ferreira Garcia	2,55	6,77	Isabella Dantas	1,25	AUSENTE
Brenda Cristina da Silva Seivas	1,40	8,04	Matheus Rocha	2,80	4,11	Ivan Estanislau	1,80	AUSENTE
Ronald Ribeiro Morais	1,45	3,36	Mariana Ribeiro Pereira	2,80	6,00	Gabriel Teodoro	2,45	AUSENTE
Douglas dos Santos Ferreira	1,75	7,08	Diego da Silva Junqueira	3,75	AUSENTE	Lanna Celina Andrade Silva	3,30	5,25
Carolina Dias Vitorino	2,05	8,00	Samuel Ribeiro Andrade Barbosa	3,25	AUSENTE	Luiz Renato de Souza	2,95	AUSENTE
Breno Henrique Nascimento Ribeiro	2,40	AUSENTE	Alinne Teixeira Cunha	3,90	8,90	Rafaela Silva Pereira	3,90	8,50
Gabriel Sodré Nogueira Saler	2,40	7,91	João Victor de Souza	3,90	8,88	Jean do Nascimento Pinto	4,00	
Gabriella Silva Miranda	2,40	8,88	João Gabriel Santos de Paula	4,05	4,72	Gabriel de Souza	4,45	5,48
Alice Carvalho Andrade	2,40	9,54	Ana Vitória dos Santos Gomes	3,95	AUSENTE	Huan da Cunha Ferreira Inácio	5,50	7,66
Leticia Nogueira de Oliveira	2,55	9,41	Gabriel Santana	4,90	8,11	Lucas Eduardo da Silva Oliveira	5,65	8,00
Elena Ribeiro Dias	2,55	8,00	Gustavo da Silva Moura	5,00	6,13	Yhan Erick da Silva Santos	6,00	AUSENTE
Hugo Abreu dos Santos	2,55	4,36	Miguel de Jesus	5,45	AUSENTE	João Vitor Lopes Nadar	6,40	7,68
Nicholas Soares Melo	2,85	8,11	Lucio de Paula Teodoro	5,75	7,88	Andressa Mendes S. de Albuquerque	6,50	
Lucas de Oliveira Souza	2,85	6,05	Halana Santoro Coutinho de Medeiros	5,90	9,00	Ana Caroline M. da Silva	6,70	5,33
Sara dos Santos Gomes	2,80	AUSENTE	Kamill da Silva Santos	5,90	9,00	Ester de Jesus Pereira	6,70	AUSENTE
Hiadora de Moura Rodrigues Oliveira	2,90	9,54	Ana Vitória de Souza Carvalho	6,05	9,00	Thyllane Manoelha Emidio Santos	6,75	7,27
Samuel Davi de Moura	3,15	8,71	Kaio Magno Cezário de Castro	6,40	7,77	Isabella Barros Santos	6,75	AUSENTE
Thalita de Jesus Moraes	3,25	9,00	Samuel Luiz Moraes Freitas	6,90	7,77	Marcelo Augusto Nogueira	7,00	7,77
João Pedro F. de Souza	3,25	7,44	Maria Eduarda de Moura Silva	6,95	AUSENTE	Lara Mendes de Barros Alves	7,00	7,77
Thamires Carvalho de Castro	3,70	8,77	Lavinia da Silva Rodrigues	6,95	9,88	Alexandra Souza Silva Correia	7,25	AUSENTE
Ana Paula de Moura Ferreira	4,05	7,54	Jennyli H. de Abreu	6,95	AUSENTE	Luiz Hector Rodrigues Lira	7,45	8,00
Bruna Domingos dos Santos	4,05	8,54	Laryssa Julkios	7,40	8,00	Ana Clara Faustino Maia	7,75	7,77
Geovana de Oliveira Silva	4,20	7,94	Jhonathan Puan Silva	7,70	9,54	Nicholas Moreira Parente	7,75	AUSENTE
Sabrina Manoelha da S. Santos	4,40	7,10	Maria Eduarda Diniz Teixeira	8,00	8,90	Ana Leticia da Silva Medeiros	8,95	AUSENTE
Natália Santos Pereira de Abreu	4,50	6,72	Pedro Henrique Pereira	8,25	9,00			
Camilly Pereira da Silva	7,20	9,54	Júlia Ribeiro Nogueira	8,50	7,98			

Fonte: print da planilha do excel elaborada pela autora

Planilha 1: Turma do 6º ano A, B e C, Ensino Fundamental 1 – Escola Estadual Ruth Martins de Almeida