

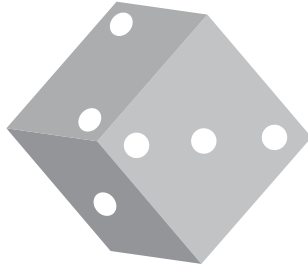
Jaqueline Engemann
(Org.)



JOGOS MATEMÁTICOS

Experiências no PIBID

Jaqueline Engelmann
(Org.)



JOGOS MATEMÁTICOS

Experiências no PIBID

IFRN
Editora

Natal, 2014

Presidenta da República **Dilma Rousseff**
Ministro da Educação **Henrique Paim**
Secretário de Educação Profissional e Tecnológica **Marco Antonio de Oliveira**

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Rio Grande do Norte**

Reitor **Belchior de Oliveira Rocha**
Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação **José Yvan Pereira Leite**
Coordenador da Editora do IFRN **Paulo Pereira da Silva**
Conselho Editorial **Samir Cristino de Souza (Presidente)**
André Luiz Calado de Araújo
Dante Henrique Moura
Jerônimo Pereira dos Santos
José Yvan Pereira Leite
Valdenildo Pedro da Silva

Todos os direitos reservados

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha elaborada pela Seção de Processamento Técnico da Biblioteca Sebastião
Fernandes do Campus Natal Central do IFRN.

E57j Engelmann, Jaqueline.
Jogos matemáticos : experiências no PIBID. / Jaqueline Engelmann. –
Natal : IFRN, 2014.
156 p. ; il.

ISBN 978-85-8333-090-5

1. Jogos matemáticos. 2. Matemática – Jogos. 3. Matemática – Estudo
e ensino. I. Título.

CDU 51-8

DIAGRAMAÇÃO E CAPA

Lenart Veríssimo do Nascimento

REVISÃO LINGUÍSTICA

Pedro Henrique Grizotti

CONTATOS

Editora do IFRN

Rua Dr. Nilo Bezerra Ramalho, 1692, Tirol. CEP: 59015-300

Natal-RN. Fone: (84) 4005-0763

Email: editora@ifrn.edu.br



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
A CORRIDA MATEMÁTICA Jussileno Souza da Cunha	9
A TOCA DA RAPOSA Marcos Antônio da Silva Júnior	13
ARMADA Wallace Camargo Ferreira	27
BINGO ARITMÉTICO Arinaldo Bezerra da Silva Eduardo Leandro Peres Nogueira Jucélia Silva de Lima Lidiane Cristina Ramos Campos Oliveira	31
CAMINHADA MATEMÁTICA NO HEXÁGONO Lidiane Cristina Ramos Campos Oliveira	35
CAMINHANDO COM AS EXPRESSÕES NUMÉRICAS Muriceleo Ribeiro da Costa	43
CORRIDA LOGARÍTMICA Iralece Barbosa da Silva	47
DAMA Z Wallace Camargo Ferreira	55
DOMÍNIO Wallace Camargo Ferreira	59
FRAMEMO Flaviane da Rocha Lima Soares	63

JOGO DA CIRCUNFERÊNCIA Veriano André da Cruz	69
MARCO ZERO Jussileno Souza da Cunha	73
MATQXPRESS Jussileno Souza da Cunha	79
MATWAY Marcos Antônio da Silva Júnior	83
NA ROTA Jussileno Souza da Cunha	105
O CORINGA Jussileno Souza da Cunha	109
OPOSTO Jussileno Souza da Cunha	113
PANORAMA Jussileno Souza da Cunha	117
PROPPOTÊNCIA Katarina Lima de Carvalho Oliveira	123
QUADRÁTICA Wallace Camargo Ferreira	131
QUEBRAKUKA Elisama Batista dos Santos	135
TORRE DOS NÚMEROS REAIS Veriano André da Cruz	141



APRESENTAÇÃO

A matemática, vista corretamente, possui não apenas verdade, mas também suprema beleza - uma beleza fria e austera, como a da escultura

Bertrand Russell

É com grande satisfação que apresento um dos trabalhos mais gratificantes de minha jornada como educadora atuante na formação de professores. De março de 2012 a março de 2014 desempenhei a função de coordenadora de área do subprojeto PIBID Matemática do IFRN/CNAT e, ocupando este papel, tive a possibilidade de conhecer alunos brilhantes que compreendem o verdadeiro sentido da arte de ser professor: mostrar o caminho para aqueles que querem aprender, caminho este que deve ser trilhado com muita paixão e criatividade.

São alunos como estes que nos presenteiam, hoje, com este livro. Todos eles são ou foram bolsistas de iniciação à docência do PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), e foi no contexto deste trabalho que os mesmos se preocuparam em criar estratégias prazerosas de facilitação do processo ensino-aprendizagem da Matemática. Sabemos da dificuldade de aprendizagem de grande parte dos alunos da Educação Básica quando o assunto é o conteúdo matemático. Há uma série de razões para a existência desta dificuldade, mas talvez a mais gritante seja a aula ministrada de forma completamente abstrata e metodologicamente deficiente, contando apenas com o quadro e o giz.

Percebendo este problema, a partir da atuação enquanto bolsistas é que tais alunos se empenharam em criar jogos e

elaborar estratégias inovadoras que permitissem a assimilação de conteúdos, antes considerados difíceis, no contexto das escolas estaduais no município de Natal/RN. Sendo assim, os jogos aqui apresentados trabalham com uma série de conteúdos matemáticos, tais como: as operações básicas da Matemática, números naturais, inteiros e reais, frações, mínimo múltiplo comum e mínimo divisor comum, potenciação, radiciação, fatorial, logaritmos, equações de 1º e 2º graus, coeficientes, soma e produto de raízes, discriminante, entre outros.

A intenção de reunir todos os jogos em um livro é, em primeiro lugar, incitar a criação de novas metodologias de ensino e, também, obviamente, divulgar esse trabalho criativo que, muitas vezes, exigiu grande esforço por parte dos bolsistas. Esperamos que os professores de Matemática do Ensino Básico, tanto Fundamental quanto Médio, possam reproduzir tais jogos e, mais do que isto, se sintam motivados a criar também suas metodologias diferenciadas com o intuito de encaminhar o processo ensino-aprendizagem sempre de forma mais dinâmica e eficiente.

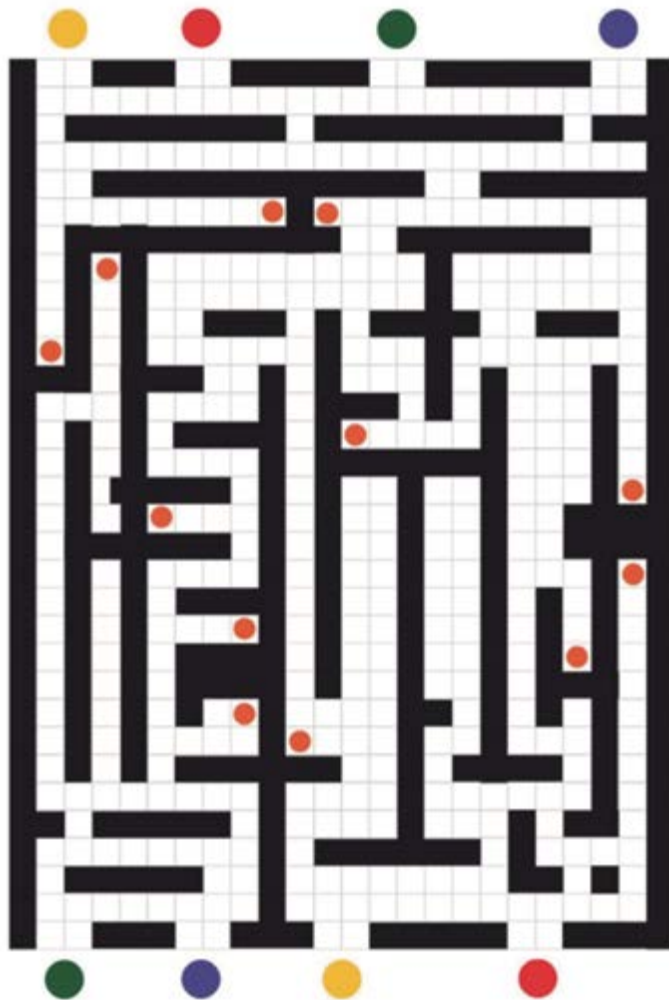
Não posso deixar de lembrar a valiosa contribuição de alguns colegas do IFRN, também colaboradores do PIBID, para a execução deste projeto: do professor Robson Santana Pacheco que, na oportunidade, ocupava o cargo de Coordenador do Curso de Licenciatura em Matemática e que hoje atua como Coordenador de Área de Gestão de Processos Educacionais do PIBID e dos Coordenadores Institucionais do Programa até o início de 2014, Edemerson Solano Batista de Moraes e Calistrato Soares da Camara Neto.

Jaqueline Engelman
Organizadora

A CORRIDA MATEMÁTICA

Jussileno Souza da Cunha

jsc.ifrn@gmail.com



COMPONENTES:

- Tabuleiro medindo 50 cm x 70 cm;
- 3 dados;
- 8 pinos de marcação distribuídos em quatro cores diferentes.

COMO JOGAR:

- Cada participante inicia o jogo quando, ao lançar seus dados, possa alcançar os valores 0 ou 1;
- O participante avança de acordo com os valores obtidos;
- Cada participante pode avançar sempre em linha reta, podendo alterar sua direção somente no início de cada jogada;
- *Passe-livre*: trata-se de estações na cor laranja distribuídas em várias partes do tabuleiro. O participante que capturar o *passe-livre* tem o direito de realizar três jogadas, podendo avançar em qualquer direção;
- A atividade é recomendável para, no máximo, 8 participantes.
- Cada jogada deve ser realizada em tempo determinado entre 20 e 30 segundos;
- O participante que primeiro concluir a travessia vence.

Inicia-se a atividade com cada participante lançando os dados para organizar a ordem de jogadas. Começa a atividade o participante que obter o maior número de dados pares. Caso haja empate, inicia quem obtiver a maior soma entre os dados pares.

Com a sequência de jogadas definida, cada participante pode realizar sua jogada, lembrando que só avança o participante que conseguir o valor zero ou um para, então, dar início a sua jogada. A partir daí é só ir avançando de acordo com o valor obtido, sempre seguindo a regra (avançar em linha reta).

O participante pode também traçar sua estratégia buscando acumular *passes-livres*, o que lhe dá o direito de realizar três jogadas na direção que preferir, facilitando assim seu modo de chegar ao fim.

CONTEÚDOS ABORDADOS:

- Adição;
- Subtração;
- Multiplicação;
- Divisão.

SOBRE A ATIVIDADE

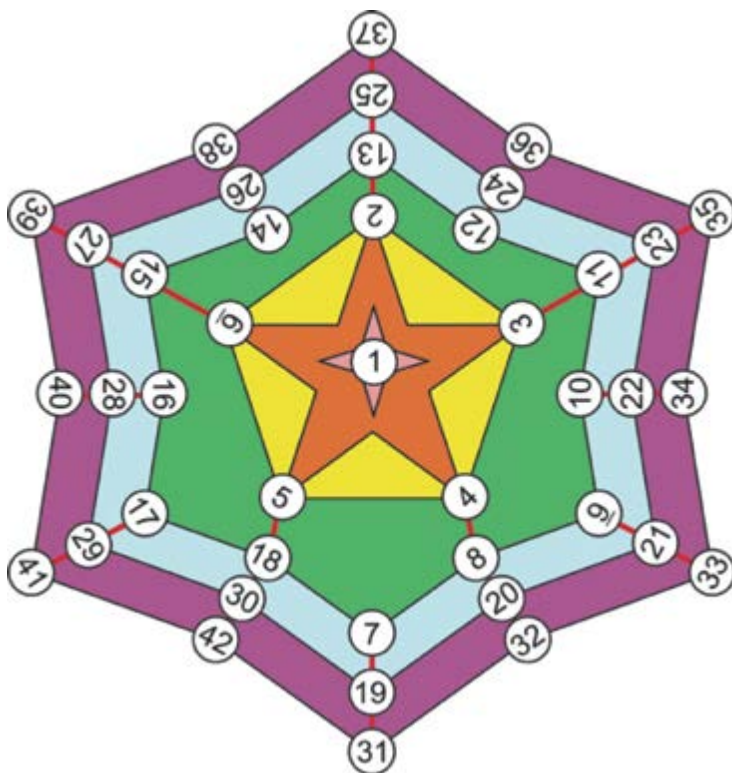
A *Corrida Matemática* é um jogo que propõe estimular o raciocínio lógico e o cálculo mental. Foi desenvolvido para auxiliar professores que atuam no Nível Fundamental, pois pretende despertar o interesse dos alunos pela Matemática, buscando incentivá-los a dominar as quatro operações básicas.

O jogo pode ser aplicado para até oito participantes de duas formas distintas: inicialmente, de forma individual, cada participante joga com o intuito de concluir a travessia o mais rápido possível e assim vencer; ou também em dupla: a dupla vence quando os dois participantes concluírem a travessia.

Vale ressaltar que, através da aplicação do jogo na escola de atuação do PIBID, a atividade, quando realizada em duplas, mostrou-se de melhor proveito, pois, além de estimular no aluno o gosto pela Matemática, também exercita o trabalho em grupo, que é preponderante na formação do aluno.

A TOCA DA RAPOSA

Marcos Antônio da Silva Júnior
silva-junior_@hotmail.com



COMPONENTES:

- Tabuleiro em forma de estrela de 4, 5 e 6 pontas;
- 4 dados;
- 12 marcadores pretos e 1 marcador branco.



Figura 1

COMO JOGAR:

- Número de participantes: 2;
- Um dos jogadores representa a raposa e o outro os cachorros. Joga-se o dado. Quem obtiver o maior número no lançamento será a raposa e começará o jogo;

- Antes de dar início ao jogo, a raposa estará ocupando o centro da estrela enquanto os 12 cachorros (marcadores pretos) ocupam, cada um, uma das pontas externas da estrela;
- Jogando os dados, cachorros e raposa deverão realizar operações para obter um número que conste no tabuleiro para, então, avançar casas;
- A raposa só poderá sair do centro por uma das cinco extremidades da estrela;
- Somente a raposa pode voltar para trás. Os cachorros só podem andar para frente ou para os lados;
- Para a raposa eliminar um cachorro há duas possibilidades: pula por cima dele ou alcança uma das casas adjacentes à posição que o cachorro está ocupando, usando os dados da mesma forma para se movimentar no decorrer do jogo;
- O objetivo do segundo jogador (o cachorro) será alcançar as cinco pontas do pentágono;
- Se o cachorro chegar a uma das pontas do pentágono não poderá ser eliminado pela raposa. Este cachorro pode movimentar-se para outra ponta (sem voltar para trás) se estiver desocupada, realizando operações como descrito anteriormente;
- Os cachorros podem se movimentar em direção à toca até alcançar o ponto de encurralamento;
- Os cachorros só poderão encurralar a toca da raposa se obtiverem 5 marcadores nela, formando um pentágono. Este é o objetivo final dos cachorros;
- O objetivo do primeiro jogador (raposa) é eliminar 8 cachorros, no mínimo, para ganhar o jogo;
- O tempo estimado para cada jogada é de 40 segundos.

SOBRE A ATIVIDADE

O jogo aqui apresentado e as reflexões a seguir, possíveis a partir da realização do jogo, mostram o resultado de parte do trabalho no contexto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID/CAPES, com aplicação na Escola Estadual Walter Duarte Pereira, no município de Natal/RN.

Sabemos que os alunos do sistema público têm, em geral, grandes obstáculos a vencer devido à sua formação deficiente e por demais causas socioeconômicas. Estas questões levam a dificuldades de desenvolvimento do raciocínio lógico matemático e, inclusive, de calcular mentalmente, mesmo no que se refere a operações fundamentais, como a soma, a subtração, a multiplicação e a divisão. Considerando estas questões, o jogo *A Toca da Raposa* foi criado pensando justamente em desenvolver estas habilidades. A ideia é despertar a motivação do aluno para que ele aprenda de maneira lúdica a arte do cálculo mental e o raciocínio lógico matemático.

Vou relatar aqui uma curiosidade. A inspiração para a criação do jogo ocorreu de uma maneira estupenda: eu, deitado em minha cama de olhos fechados, imaginei as estrelas do modo como as descrevemos em um desenho, fugindo totalmente de sua imagem real. Imediatamente, procurei fazer um esboço de estrelas de seis, de cinco e de quatro pontas. Assim, foi possível iniciar com um tabuleiro que chama a atenção das pessoas que o visualizam.

Em seguida, procurei colocar em cada ponta das estrelas números quaisquer que, após a aplicação do jogo junto a alguns alunos, vieram a ser ordenados do centro até as extremidades do tabuleiro, sendo escritos do número 1 ao 42. Estava, então, finalizado o tabuleiro.

O primeiro passo, depois de criado o tabuleiro, teve início também com um processo imaginativo. Imaginei uns doze peões na periferia do tabuleiro encurralando um peão localizado no centro dele. Agora faltaria ainda um nome para

este jogo. Foi num instante que pensei em doze cães numa caçada perseguindo uma raposa. De início dei o nome ao jogo de *Caça à Raposa* que, posteriormente, devido às testagens junto dos outros bolsistas do PIBID, veio a ser chamado *A Toca da Raposa*, justamente porque o objetivo não é caçar a raposa mas fechar a sua toca. Com as testagens pude perceber que, além do cálculo mental e do raciocínio lógico matemático, existia outro detalhe a chamar a atenção no jogo: a trajetória deixada pelos peões. Essa trajetória, inclusive, pode dar início ao estudo sobre grafos, podendo desenvolver, então, um novo conteúdo: a teoria dos grafos.

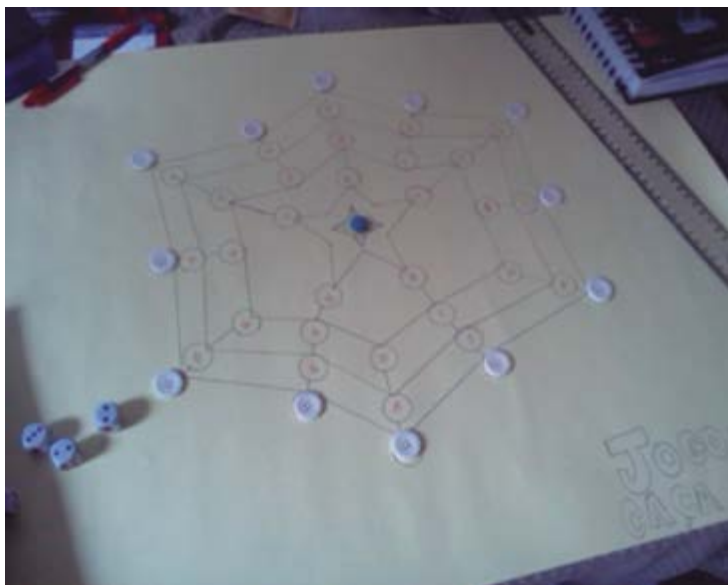


Figura 2

TESTAGEM DO JOGO

O primeiro teste do jogo foi feito na Escola Estadual Prof. Walter Duarte Pereira com os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.



Figura 3

Foi muito interessante observar a forma como os alunos se portaram durante o teste: observando cada detalhe do jogo e analisando as jogadas com o intuito de vencer, já desde o princípio, o que é muito positivo para desenvolver o espírito de competitividade. Num momento posterior, um grupo de alunos entrou na sala onde o jogo estava sendo testado de forma bastante abrupta, cantando alto e gritando. No momento em que visualizaram aquele jogo completamente estranho a eles, pararam de gritar e cantar e passaram a observar as jogadas com muita atenção.

A testagem do jogo junto dos alunos permitiu o reparo de alguns erros que ainda apareciam na versão inicial. Como dito anteriormente, o próprio nome do jogo foi modificado. O primeiro nome era *Caça à Raposa*. Outra modificação importante ocorrida após a testagem foi a rotação das jogadas. O tabuleiro apresentava os números de forma desordenada, sem uma sequência definida. Depois do teste, ficou claro que a sequência dos números no tabuleiro tinha que ser ordenada ficando, então, do número 1 ao 42.



Figura 4 – Tabuleiro inicial

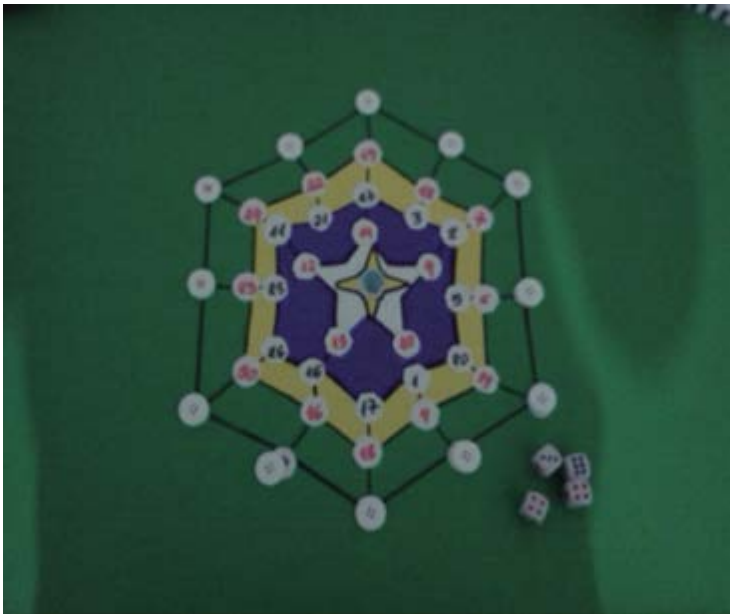


Figura 5 – Tabuleiro gerado artesanalmente

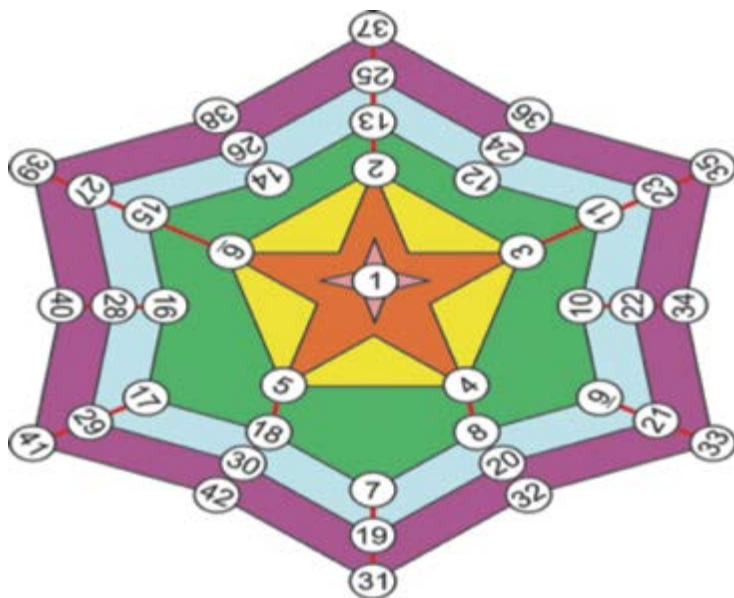


Figura 6 – Tabuleiro final.

O trabalho foi realizado com sucesso na Escola Estadual Prof. Walter Duarte Pereira, elogiado pelos alunos que tentaram confeccioná-lo em casa e pelo professor supervisor.

RACIOCÍNIO LÓGICO MATEMÁTICO

O raciocínio lógico matemático é uma das operações de pensamento descritas por Jean Piaget. Trata-se do estabelecimento de relações lógicas entre os entes. Segundo Piaget, a criança só é capaz de realizar estas operações quando se encontra no estágio de desenvolvimento denominado “operatório concreto”.

O jogo *A Toca da Raposa* contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático no sentido que obriga o jogador a refletir para efetivar as jogadas. Como

já foi dito anteriormente, este jogo é constituído por dois jogadores: um fica com o peão que representa a raposa e o outro com os cachorros. O jogador que estiver na função de cachorro exercerá mais o raciocínio lógico que o jogador que estará representando a raposa. O cachorro desenvolverá, no decorrer do jogo, n possibilidades de se chegar à toca da raposa, que é demarcada pelas cinco pontas do pentágono que se encontra no centro do tabuleiro. O objetivo de quem ocupa a posição do cachorro é chegar com cinco marcadores (5 cachorros) nestas posições (um em cada uma das pontas) para fechar a toca. Além do jogador criar caminhos mais curtos para chegar à toca, ele terá que fugir dos ataques da raposa, exigindo dele o raciocínio que lhe permite n maneiras de fuga.

Piaget define o desenvolvimento intelectual como um processo contínuo de construção e reconstrução, que ocorre em uma sequência de ações mentais. Durante todo processo, é possível integrar novos dados aos esquemas já existentes (assimilação), como também fazer aquisição de novos esquemas ou alterar os esquemas existentes (acomodação). O jogo *A Toca da Raposa* permite o desenvolvimento destas habilidades, porque nele ocorre um processo contínuo de construção e reconstrução de pensamento, ou seja, o jogo exige que o aluno construa jogadas e as reconstrua, fazendo com que o jogador desenvolva habilidades de raciocínio rápido, possibilitando a formulação de soluções para determinados problemas do cotidiano.

CÁLCULO MENTAL

Nas aulas de Matemática que ocorrem no ambiente escolar, na maioria dos casos, o cálculo mental não é tão valorizado quanto a conta armada. No entanto, um raciocínio que pode parecer desorganizado, em realidade, pode estar apoiado em propriedades das operações e do sistema de numeração e deve ser incentivado já nas séries iniciais.

O cálculo mental é justamente o ponto chave deste jogo. De forma lúdica, o jogador usa quatro dados e calcula mentalmente através das quatro operações fundamentais (soma, subtração, multiplicação e divisão). O fato de se calcular mentalmente, por meio dos dados, não quer dizer que o jogador faça os cálculos de maneira desorganizada. Ele continua tendo apoio das expressões numéricas e das propriedades das operações. O jogador, ao fazer essas contas basicamente automaticamente, faz o processo de organização da coleta de informações, que acontece no decorrer do jogo, usando as expressões numéricas. Esse processo não é, na maioria dos casos, percebido pelos alunos, ou seja, o jogador, enquanto realiza o cálculo mental passa por um processo de organização mental antes de chegar ao número desejado.

COMO CALCULAR COM OS DADOS?

22

Vamos responder esta questão fazendo uso de exemplos: se as faces dos dados voltadas para cima caírem com os números 6, 5, 3 e 2 e o aluno que está na posição de raposa quiser se deslocar para o número 25, ele realizará um cálculo mental da seguinte forma:

$$(6 \times 5) - (3 + 2) = 25$$

E se fosse 5, 1, 2 e 4 e ele pretende deslocar-se para o número 39:

$$(2 \times 4) \times 5 - 1 = 39$$

Agora, de modo análogo, se os números fossem 6, 4, 4 e 6 e ele pretende deslocar-se para a casa de número 13:

$$(6 + 6) + (4/4) = 13$$

O aluno, ao competir, não ficará preso a uma técnica tradicional e monótona. Aliás, as metodologias tradicionais são, como se sabe, responsáveis, na maioria das vezes, pelo desinteresse pela Matemática, e fazem com que a maioria das pessoas considere esta uma disciplina muito difícil. Com o uso de atividades lúdicas como esta, o aluno se sente mais motivado a fazer Matemática e até mesmo mais integrado com o professor, o que possibilita ao docente o manejo de uma aula dinâmica com base experimental.

GRAFOS

Em Matemática e ciências da computação, grafo é o objeto básico de estudo da teoria dos grafos. Tipicamente, um grafo é representado como um conjunto de pontos (vértices) ligados por retas (as arestas). Dependendo da aplicação, as arestas podem ser direcionadas, e são representadas por “setas”.

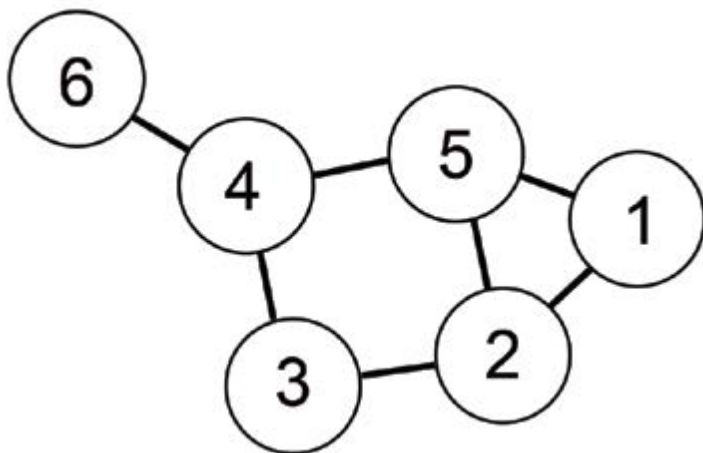


Figura 7

Durante a testagem do jogo, foi possível imaginar a trajetória dos peões até chegar ao centro do tabuleiro como um grafo não direcionado, onde todas as arestas que ligam os vértices, ou seja, as casas do tabuleiro ligadas aos segmentos de retas, são de duplo sentido, não havendo *self-loops* (“laços”), não existindo diferença entre as arestas e sendo a relação de adjacência simétrica.

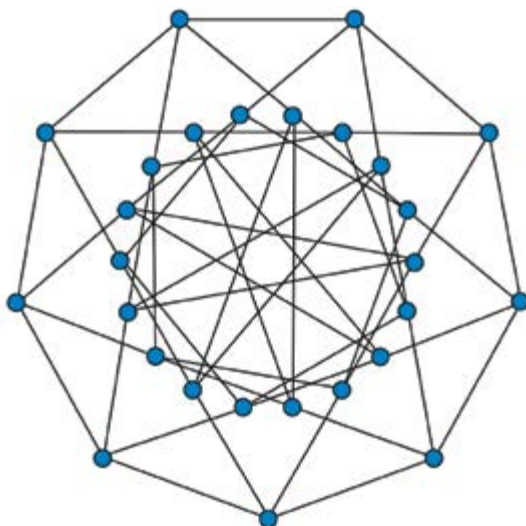


Figura 8

Esta é só uma simples amostragem em relação ao estudo dos grafos no sentido de que o estudo acerca do jogo *A Toca da Raposa* pode, futuramente, ser aprofundado, contribuindo assim para o desenvolvimento de outras habilidades não previstas num primeiro momento. Os grafos e suas aplicações na natureza podem gerar novas pesquisas, tendo o jogo como base.

CONCLUSÃO

Durante a realização deste trabalho houve dificuldades, surpresas e aprendizado, que contribuíram, no caso dos alunos, para o desenvolvimento de habilidades Matemáticas básicas e, para mim, no sentido de aperfeiçoar a experiência didático-pedagógica.

As dificuldades encontradas foram a falta do espaço físico adequado na escola para a realização dos testes e outros fatores que tiram a concentração dos alunos. Porém, com o decorrer do tempo, essas dificuldades foram amenizadas, facilitando o aprendizado dos alunos e aprimorando o jogo. A maior surpresa que essa experiência gerou foi a motivação e o interesse dos alunos que, de certa forma, foram as principais fontes para a realização do trabalho e seu aperfeiçoamento.

REFERÊNCIAS

CLAUSSE, A. **A relatividade educativa**. Coimbra: Almedina, 1976.

KAMII, C.; DEVIRES, R. **Piaget para a Pré-Escola**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1991.

TEORIA dos grafos. In: **Wikipédia**: a enciclopédia livre. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Grafo>> Acessado em: 15 jul. 2013.

 **ARMADA**

Wallace Camargo Ferreira
wcf.ifrn@hotmail.com

W ATAQUE W

30	9	22	33	40	16	23
29	96	38	18	17	60	36
31	20	37	90	34	66	3
48	2	41	54	1	15	13
32	42	28	39	8	21	24
19	14	35	4	27	10	6
5	12	26	11	72	25	7

W DEFESA W

30	9	22	33	40	16	23
29	96	38	18	17	60	36
31	20	37	90	34	66	3
48	2	41	54	1	15	13
32	42	28	39	8	21	24
19	14	35	4	27	10	6
5	12	26	11	72	25	7

COMPONENTES:

- 2 tabuleiros (7x7) com ataque e defesa;
- 2 pranchetas;
- 3 dados;
- 2 canetas para marcações.

NÚMERO DE PARTICIPANTES:

- 2 jogadores;

COMO JOGAR:

• Cada jogador deverá escolher as posições referentes às suas armadas, marcando nos quadriculados em branco suas respectivas numerações;

• As marcações dos navios deverão ser feitas somente na horizontal ou na vertical e com os valores existentes no tabuleiro;

• Os jogadores não poderão revelar a localização de sua armada;

• Através de um acordo deve-se escolher quem irá começar a jogada;

• Para iniciar, o jogador lançará três dados, obtendo assim três valores compreendidos entre 1 e 6 (valores que o dado contém). O jogador usará a manipulação das operações básicas da matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão) para encontrar os valores dispostos no tabuleiro;

• Cada jogador terá o tempo máximo de um minuto para encontrar o valor desejado;

• O oponente deverá comunicar se o “tiro” acertou ou errou algum navio de sua armada;

- Os jogadores devem utilizar seus próprios tabuleiros para administrar os números que já foram encontrados por ambos;
- As jogadas serão feitas sempre de forma alternada, não existindo repetição de jogada, caso algum tiro acerte um navio adversário;
- Ganha o jogador que destruir a armada completa do oponente.

CONTEÚDOS ABORDADOS:

- Adição;
- Subtração;
- Multiplicação;
- Divisão.

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:

- Raciocínio rápido;
- Cálculo mental;
- Organização de ideias.

PROBLEMÁTICA

A disciplina de Matemática possui muitas deficiências e dificuldades no que diz respeito ao processo ensino-aprendizagem, gerando um pensamento crítico equivocado por parte da maioria dos discentes. Em vista disso, eles não conseguem relacionar a Matemática vista em sala de aula com a Matemática encontrada no cotidiano.

A dinâmica do jogo *Armada* segue os mesmos princípios do bem conhecido jogo *Batalha Naval*. Porém, o *Armada* possui a manipulação de resultados obtidos no lançamento dos dados. É nesse momento que os alunos colocam em prática o desenvolvimento cognitivo referente à disciplina de Matemática, utilizando as operações básicas de adição, subtração, multiplicação e divisão.

O jogo tem como objetivos principais o estímulo do raciocínio rápido, o desenvolvimento da habilidade de fazer as contas básicas mentalmente, o desenvolvimento de estratégias para resolver certos problemas, bem como dinamizar a relação entre aluno e a disciplina específica.

Outro fator capaz de dinamizar essa relação entre aluno e Matemática é a competição, pois o aluno acaba envolvendo-se com o jogo, ao mesmo tempo em que trabalha a Matemática sem que perceba esse envolvimento e, assim, a formalidade entre aluno e a Matemática é colocada em segundo plano. Pode-se destacar o importante envolvimento do professor como mediador, no que tange às primeiras experiências vivenciadas entre os alunos e o jogo, deixando clara a possibilidade de aprender Matemática de forma prazerosa.

O tabuleiro mostrado na imagem visa a alcançar um nível mais avançado entre as modalidades da Educação Básica. Sendo assim, o jogo pode ser desenvolvido em vários níveis. Em vista disso, os tabuleiros podem ser dos tipos 7×7 , 6×6 , 5×5 e 4×4 , com 49, 36, 25 e 16 valores distintos, respectivamente. Porém, nestes casos, deve-se diminuir o número de navios. Conceitos como potência e raiz quadrada, e até mesmo matrizes, também podem ser trabalhados, dependendo do nível de ensino.

BINGO ARITMÉTICO

Arinaldo Bezerra da Silva

arinaldobezerra@hotmail.com

Eduardo Leandro Peres Nogueira

edduleandro@hotmail.com

Jucélia Silva de Lima

jucelia.silva.de.lima@gmail.com

Lidiane Cristina Ramos Campos Oliveira

lidiane.campos.oliveira@gmail.com

47	08	12	36	24
31	03	17	82	72
99	01	60	24	77
04	15	21	53	91
87	55	06	25	17

COMPONENTES:

- 26 cartelas de bingo;
- Marcadores (feijões, botões etc.);

COMO JOGAR:

- O bingo poderá ser jogado individualmente ou em grupo;

- Os números (de 1 a 50) são fixados nas cartelas de maneira aleatória, evitando a repetição;

- Expressões matemáticas devem ser colocadas, previamente, em uma urna;

- A expressão retirada da urna deve ser resolvida mentalmente pelos jogadores;

- Aquele que conseguir resolver e que encontrar o número correspondente em sua cartela de bingo deve marcar tal número;

- Vence o jogo aquele que, primeiramente, conseguir marcar todos os números de uma linha ou coluna da sua cartela;

- Alguns exemplos de expressões a serem resolvidas:

$$5 \times 9$$

$$35 - 17$$

$$120 : 3$$

$$3^2$$

$$(2+6) / 2$$

EXPERIÊNCIA

O *Bingo Aritmético* foi elaborado diante da necessidade de tornar as aulas de Matemática mais enriquecedoras, através de um processo contínuo de ensino aprendizagem envolvente, dinâmico e criativo. Ao mesmo tempo, a aula deve ser prazerosa e divertida, sendo capaz de, através dela, desenvolver o pensamento matemático na construção de conhecimentos que possibilitem ao aluno refletir e abstrair das situações do cotidiano.

Com o advento de novas tecnologias, torna-se necessário um incremento no ambiente escolar. Isso ocorre porque o volume de informações e diversões chega hoje à comunidade escolar diferentemente de décadas atrás e, portanto, a escola não pode ficar alheia a isso. É necessário buscar novas metodologias que estejam além da tradicional aula que utiliza quadro e giz. É necessário, então, adequar o trabalho escolar a uma nova concepção pedagógica, que faz uso tanto de recursos tecnológicos quanto de recursos lúdicos.

33

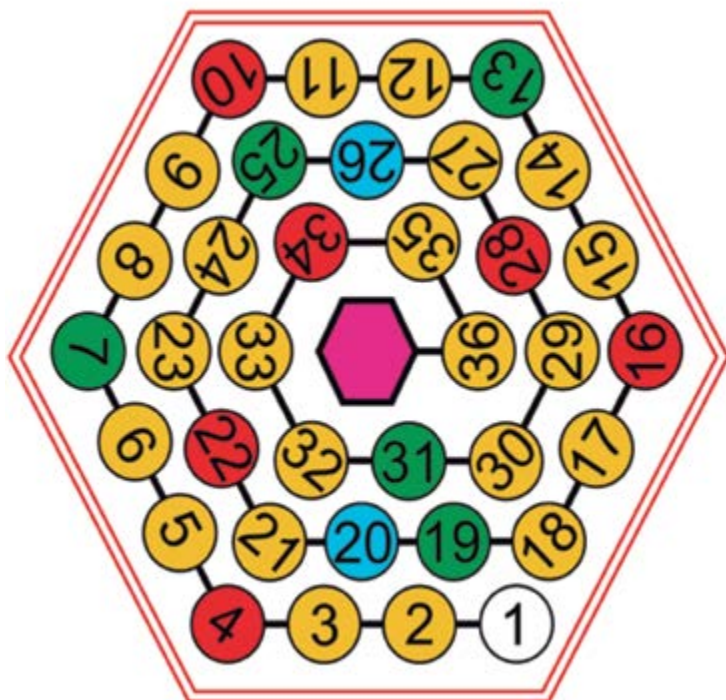
O *Bingo Aritmético* é uma atividade lúdica criada com o intuito de desenvolver a capacidade de lidar com os problemas matemáticos de uma forma diferenciada. Ele é composto de cartelas com expressões matemáticas e, através destas, o aluno é estimulado a desenvolver o raciocínio lógico matemático de forma rápida e criativa.

A aplicação deste jogo ocorreu, inicialmente, em algumas turmas de Ensino Fundamental e Médio da Escola Estadual Professora Josefa Sampaio, no município de Natal/RN. Posteriormente, o jogo foi apresentado, ainda a título de testagem, na Mostra de Matemática, organizada pelos bolsistas do PIBID Matemática IFRN/CNAT, daquela escola. Porém, este evento – a Mostra Matemática – tornou-se itinerante, integrando o trabalho a outras duas escolas vizinhas: a Escola Estadual Presidente Café Filho e a Escola Estadual Isabel Gondim. O momento de testagem e apresentação do *Bingo Aritmético* nestes eventos foi extremamente gratificante devido à grande aceitação e participação, tanto por parte dos alunos quanto dos professores, das referidas escolas.

Através do jogo *Bingo Aritmético* foi possível desenvolver atividades diversas, utilizando-o em exercícios rotineiros, em trabalhos em grupos e também em avaliações, quebrando um pouco a ansiedade que a maioria dos alunos tem ao saber que vai ser submetido a algum tipo de teste matemático. Neste sentido, a matemática lúdica tem trazido um benefício muito grande. É notável uma melhoria não somente no que diz respeito ao interesse, mas também no próprio rendimento das turmas que tem trabalhado com o *Bingo Aritmético*.

CAMINHADA MATEMÁTICA NO HEXÁGONO

Lidiane Cristina Ramos Campos Oliveira
lidiane.campos.oliveira@gmail.com



COMPONENTES:

- Tabuleiro hexagonal;
- 1 dado;
- 6 peões;
- 92 cartas.

COMO JOGAR:

- O tabuleiro hexagonal contém os números 1 a 37 dispostos em sequência, formando uma espécie de “espiral hexagonal”;

- Cada número corresponde a uma casa;

- Os números 7, 13, 19, 25 e 31 correspondem aos desafios fáceis;

- Os números 4, 10, 16, 22, 28 e 34 aos desafios difíceis;

- Os números 20 e 26 correspondem aos desafios muito difíceis;

- O restante dos números são de passagem livre e são representados pela cor amarela;

- As 92 cartas referem-se aos desafios do jogo e estão divididas da seguinte maneira: 23 cartas com perguntas no nível muito fácil, 16 cartas com perguntas no nível fácil, 18 cartas no nível difícil I, 12 cartas no nível difícil II, 10 cartas no nível difícil III e 13 cartas no nível muito difícil;

- A quantidade das cartas pode variar para mais ou para menos, pois a ideia é que o jogo seja adaptado para diversos conteúdos. Por exemplo, o professor pode usar o jogo como apoio ao conteúdo de frações, elaborando perguntas de acordo com cada nível, do muito fácil ao muito difícil, com cartas suficientes para o número de alunos da classe;

- O bloco de perguntas fáceis (muito fácil e fácil) é representado pela cor verde. O bloco de perguntas difíceis (difícil nível I, II e III) é representado pela cor vermelha e as perguntas de nível muito difícil são representadas pela cor preta;
- Os 6 peões são os marcadores e precisam ser de cores distintas;
- Antes de começar a partida é indispensável providenciar folhas de rascunho e lápis para cada aluno ou para cada equipe que irá participar do jogo;
- Vence o jogo quem primeiro alcançar o hexágono que está localizado na última casa (37);
- A título de sugestão, para tornar o jogo ainda mais motivador, seria interessante colocar na casa 37 algo do gosto do aluno, como, por exemplo, um bombom de chocolate (além de ficar satisfeito com a vitória ainda seria recompensado com um presente).

INSTRUÇÃO GERAL DO JOGO

Inicialmente cada jogador lança o dado para decidir quem irá iniciar a partida. A ordem do início obedecerá os resultados obtidos no dado em ordem decrescente. Em caso de empate, o dado será lançado novamente.

Decidida a ordem de cada jogador. Com os respectivos peões no ponto de partida (casa 1), dá-se início ao jogo. O jogador que irá iniciar a partida lança o dado e avança a quantidade de casas obtida na rolagem, seguido pelos demais jogadores.

Caso o peão pare na casa:

VERDE (casas 7 e 13)

Desafio muito fácil: o jogador avança 1 casa em caso de acerto ou volta 1 casa se não responder corretamente.

VERDE (casas 19, 25 e 31)

Desafio fácil: o jogador avança 2 casas em caso de acerto ou volta 2 casas se não responder corretamente.

VERMELHA (casas 4, 10 e 28)

Desafio difícil nível I: o jogador avança 4 casas em caso de acerto ou volta 2 casas se não responder corretamente.

VERMELHA (casas 16 e 22)

Desafio difícil nível II: o jogador avança 5 casas em caso de acerto ou volta 1 casa se não responder corretamente.

VERMELHA (casa 34)

Desafio difícil nível III: em caso de acerto o jogador avança para o hexágono (casa 37) e ganha a partida. Se não responder corretamente, lança o dado novamente e volta a quantidade de casas obtida no lançamento do dado, passando a vez para o próximo, independente da casa que cair.

PRETA (casas 20 e 26)

Desafio muito difícil: o jogador avança 7 casas em caso de acerto e volta 5 casas se não responder corretamente.

Importante! Uma boa dica é utilizar, no lugar das cartas, questões elaboradas pelo próprio professor que irá aplicar o jogo, relacionadas com os conteúdos correntes, dividindo-as de acordo com o nível de complexidade da questão (muito fácil, fácil, difícil, muito difícil). Desse modo, o professor pode utilizar o jogo como apoio a qualquer conteúdo matemático.

EXPERIÊNCIA

Como futuros educadores, um dos nossos maiores desafios é encontrar meios para motivar os alunos, obtendo, desse modo, uma melhor aprendizagem. Para isso, a utilização de jogos é uma excelente alternativa. O uso dos jogos no

ensino da Matemática tem por objetivo tornar a matéria mais interessante e até mesmo divertida, além de promover a interação dos conhecimentos dos alunos. Foi pensando nisso que esse jogo foi elaborado.

Na nossa caminhada diária na vida é normal nos depararmos com diferentes tipos de problemas, dos mais fáceis de se resolver aos mais desafiadores. Deste modo, na nossa caminhada Matemática, no que se refere ao ensino-aprendizagem, não poderia ser diferente. Mas, quando nos deparamos com esses problemas e somos motivados a buscar soluções, somos encorajados a irmos cada vez mais longe, superando desafios ainda maiores. A Matemática deve ser vista como verdadeiramente é: uma ferramenta indispensável em nossa vida em todos os aspectos, e não uma disciplina que só precisaremos aprender, ou melhor, decorar, para poder passar de ano ou para receber um diploma ou certificado. O mito de que a Matemática é difícil deve ser banido, e a nossa preocupação, nós que somos acadêmicos, é mostrar como a Matemática é útil e interessante, e que também pode ser muito divertida.

Segue abaixo um trecho retirado do material disponibilizado pelo MEC:

Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Terceiro e Quarto ciclo do Ensino Fundamental

O recurso aos jogos

“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 busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problemas 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.

Na situação de jogo, muitas vezes, o critério de certo ou errado é decidido pelo grupo. Assim, a prática do debate permite o exercício da argumentação e a organização do pensamento.

Os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes, enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório, necessárias para aprendizagem da Matemática.

Nos jogos de estratégia (busca de procedimentos para ganhar) parte-se da realização de exemplos práticos (e não da repetição de modelos de procedimentos criados por outros) que levam ao desenvolvimento de habilidades específicas para a resolução de problemas e os modos típicos do pensamento matemático.

As atividades de jogos permitem ao professor analisar e avaliar os seguintes aspectos:

- Compreensão: facilidade para entender o processo do jogo assim como o autocontrole e o respeito a si próprio;
- Facilidade: possibilidade de construir uma estratégia vencedora;

Possibilidade de descrição: capacidade de comunicar o procedimento seguido e a maneira de atuar;

Estratégia utilizada: capacidade de comparar com as previsões ou hipóteses.

A participação em jogos de grupo também representa uma conquista cognitiva, emocional, moral e social para o estudante e um estímulo para o desenvolvimento de sua competência matemática.

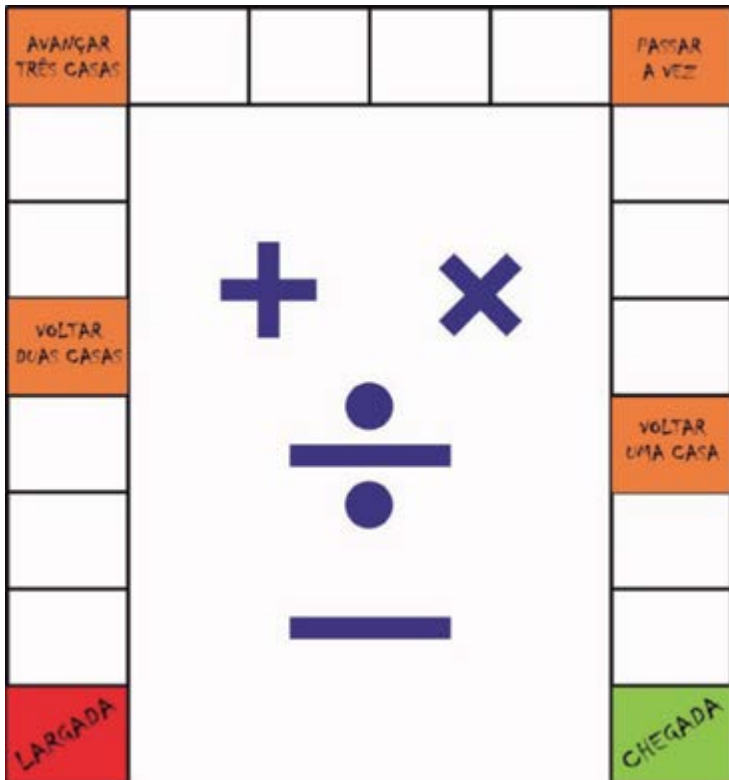
Além de ser um objeto sociocultural em que a Matemática está presente, o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um fazer sem obrigação externa e imposta, embora demande exigências, normas e controle”.

REFERÊNCIAS

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC, 1998. 148 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>> Acessado em: 10 ago. 2013.

CAMINHANDO COM AS EXPRESSÕES NUMÉRICAS

Muriceleo Ribeiro da Costa
muricelio-ohs@hotmail.com



COMPONENTES:

- 2 dados para o 1º nível;
- 3 dados para o 2º nível;
- 2 fichas numeradas de 1 a 12;
- 2 marcadores;
- Tabuleiro para desenhar o percurso;
- Papel para registro dos cálculos das equações;
- Caneta.

PÚBLICO ALVO:

- Alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental;

44

CONTEÚDOS ABORDADOS:

- Expressões numéricas envolvendo as quatro operações;

COMO JOGAR:

1º nível:

- Tirar no par ou ímpar para ver quem começa;
- Escolher um número da cartela;
- Lançar dois dados;
- Com o resultado dos dois dados, o jogador utiliza as quatro operações uma a uma para que sua expressão seja igual ao número que ele escolheu na cartela;

- Encontrando esta expressão, o jogador terá direito de jogar um dado e o resultado que der indicará quantas casas ele irá andar no tabuleiro;
- Quando o primeiro jogador terminar, o segundo poderá dar início a sua jogada;
- O jogo encerra com quem chegar primeiro no final do percurso.

2º nível:

- O jogador terá que seguir o mesmo procedimento do 1º nível, sendo que agora ele irá usar três dados e usar as operações da forma que ele quiser.

SOBRE A ATIVIDADE

O jogo *Caminhando com as expressões numéricas* foi apresentado pela primeira vez na Escola Estadual Prof. Walter Duarte Pereira, localizada na zona norte de Natal/RN. Eu, Muriceleio Ribeiro da Costa, bolsista de iniciação à docência do PIBID Matemática do IFRN/CNAT e aluno do curso de licenciatura em Matemática da mesma instituição, criador do jogo, o apresentei no dia 21/06/2013 para as turmas do 7º ano do Ensino Fundamental. Na apresentação houve muita interação e participação de todos os alunos. A atividade envolvendo o jogo foi um sucesso. O jogo foi muito bem aceito, tanto por alunos quanto pelo supervisor do PIBID atuante naquela escola.

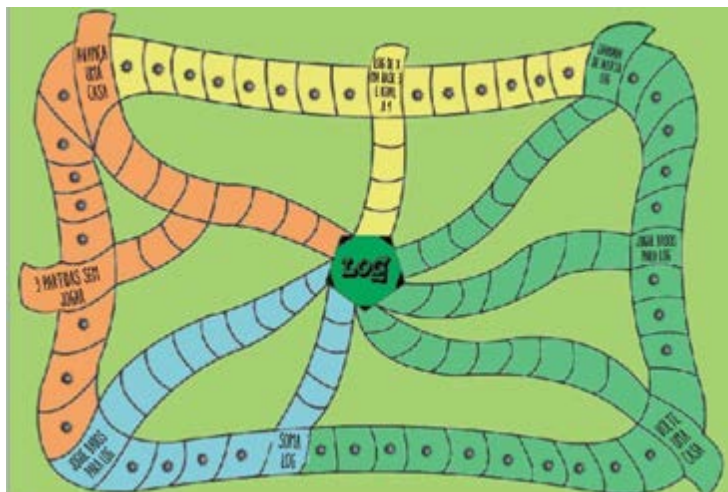
Alguns alunos questionaram a dificuldade de realizar os cálculos necessários durante o jogo para alcançar o resultado desejado no segundo nível. Essa dificuldade ocorre pelo fato de que utiliza-se dois dados no primeiro nível e três dados no segundo, fazendo com que o grau de dificuldade aumente, mas, além disso, sabemos que o grande motivo para tantas dificuldades é o fato de que os alunos chegam ao 7º ano sem

saber utilizar corretamente as quatro operações fundamentais da Matemática (soma, subtração, multiplicação e divisão).

Acredito que, através do jogo *Caminhando com as expressões numéricas* será possível dar aos alunos um melhor aprendizado sobre as quatro operações, pelo fato dos alunos colocarem em prática todo o seu conhecimento das operações fundamentais.

CORRIDA LOGARÍTMICA

Iralece Barbosa da Silva
iralece@hotmail.com



COMPONENTES:

- Tabuleiro;
- 1 dado;
- Cartas (20 de soma e 20 de alerta);
- Papel para registro;
- Caneta.

COMO JOGAR:

- Número de jogadores: 3;
- O jogo inicia-se com todos os jogadores no campo de início (a casa sem desenho), dispondo-se em cima da mesa as cartas, separadas por tipo: Soma e Alerta;

• Em seguida, cada um joga o dado: quem obtiver o maior número começa o jogo (o mesmo acontece na ordem dos outros competidores);

• Jogando o dado, avança-se o número de casas conforme o número na face superior;

• Caso o jogador caia em uma das casas escritas deverá realizar as seguintes ações:

Soma log: o jogador puxará uma carta da pilha Soma e terá que efetuar a adição dos logaritmos presentes neste. Se o jogador acertar, avançará o número de casas indicado na carta; senão, permanece no seu lugar;

Jogue dados para log: o jogador lançará o dado duas vezes. No primeiro lançamento será indicada a base do logaritmo, já no segundo o resultado da operação. Se o competidor resolver corretamente a seguinte expressão $\log_{1^{\text{º lançamento}}} x = 2^{\text{º lançamento}}$, avançará 2 casas.

Exemplo:

Primeiro lançamento: 2

Segundo lançamento: 6

$$\text{Log}_2 x = 6$$

$$2^6 = x, x = 64.$$

Chamada de alerta log +: quando alguém parar nesta casa, todos os jogadores sairão de seus lugares e irão para este local também. Cada um puxa uma carta da pilha Alerta e tenta encontrar o gráfico correto da função logarítmica indicada. Se acertar avança uma casa em direção ao centro do tabuleiro;

Log de x na base 3 igual a 4: resolve este logaritmo indicado na própria casa. Se o jogador acertar o cálculo do logaritmo poderá avançar duas casas para o centro.

- Todas as operações feitas deverão ser registradas em uma folha;
- Ganha o jogo quem conseguir chegar primeiro ao centro do tabuleiro.

OBS.: O número de casas a avançar para ganhar tem que, exatamente, parar no centro.

OBJETIVO:

- Proporcionar o desenvolvimento de logaritmos a partir de sua resolução e determinar seus respectivos gráficos.

CONTEÚDOS ABORDADOS:

- Logaritmos;
- Função logarítmica;
- Operações básicas.

A PRÁTICA DO JOGO

Enquanto bolsista de iniciação à docência do PIBID, realizei uma pesquisa de campo na Escola Estadual Prof. Anísio Teixeira (município de Natal/RN) com o intuito de averiguar e acompanhar as atividades que os alunos estavam estudando em aula regular. Foram constatadas dificuldades em relação a certos conteúdos matemáticos. A partir daí foi criado o jogo *Corrida Logarítmica*, com o intuito de amenizar as dificuldades em relação ao conteúdo específico trabalhado por meio do jogo. A testagem do jogo se deu através da aplicação de uma oficina. Posteriormente, foi possível diagnosticar quais as dificuldades, contribuições e aproveitamentos que o recurso lúdico em questão proporcionou ao aprendizado de logaritmos.

PROBLEMÁTICA

A Matemática admite um amplo campo de aplicações no nosso dia-a-dia. Sendo ela criada a partir da necessidade do homem, tem grande relevância pela sua aplicabilidade real como também pela descrição da própria natureza. Ela estabelece essa aproximação para compreendermos melhor o mundo que nos cerca, mas não de forma passiva, e sim a trabalhar nossa visão crítica.

Os problemas levantados em relação ao processo de ensino-aprendizagem da Matemática não são recentes e são causadores de muitas discussões sobre como o ensino

matemático pode ser regido de forma a amenizar e desvincular da Matemática a ideia de que se trata de uma disciplina de grande problema no ensino brasileiro, no tocante à aprendizagem dos estudantes. Tem-se observado que há alguns conteúdos que são pouco explorados nos livros didáticos e, conseqüentemente, de difícil assimilação e compreensão por parte do corpo discente. A falta de tempo – ou mesmo de dedicação por parte de alguns professores – faz com que a escolha de outros conteúdos que poderiam ser mais importantes deixe de acontecer, o que conduz a essa situação.

Dado este quadro de dificuldades, fica claro que metodologias alternativas são imprescindíveis ao ensino da Matemática, pois não só reaproximam aluno e professor, como também propiciam que aprendiz e mestre tornem-se estimulados quanto às suas competências. Analisando as possibilidades dos jogos matemáticos, por exemplo, no ensino da Matemática, percebemos, de maneira geral, que eles estão impregnados de noções matemáticas que são simplesmente vivenciadas durante a ação lúdica de jogar, sem que fique explícito para o aluno que ele não está meramente jogando, mas assimilando um conteúdo específico.

O jogo *Corrida Logarítmica* visa justamente a estabelecer um acordo com tal conjuntura educacional, objetivando ser um facilitador na aprendizagem dos logaritmos, conteúdo este trabalhado no Ensino Médio.

O matemático escocês John Napier, inventor dos logaritmos, nasceu em 1550, e morreu dia 4 de abril de 1617. Ele esperou que, por meio dos seus logaritmos, ele salvaria os astrônomos e livraria os mesmos dos erros de cálculos. Suas tabelas de logaritmos de funções trigonométricas foram usadas durante quase um século.

Os logaritmos possuem várias aplicações na própria Matemática financeira, na Geografia, Física, Biologia e em várias outras áreas. Nesse viés, observa-se a necessidade dos alunos compreenderem de forma eficaz suas aplicabilidades. Um dos principais problemas de se ensinar logaritmo é que

este não é um conteúdo tão intuitivo. Devido ao seu nível de abstração, a sua contextualização não é percebida facilmente quando é apresentado aos alunos.

Ações como estas, em programas de iniciação à docência, são oportunidades fundamentais, pois através delas o futuro professor de Matemática adquire experiência de práticas educativas diferenciadas. Nesse aspecto, este professor mais bem preparado pode ser renovador em relação a sua categoria por ser gerador de uma nova forma de ensinar e contribuir com o progresso da educação brasileira.

RESULTADOS

Através da oficina aplicada junto dos alunos da Escola Estadual Prof. Anísio Teixeira, na cidade de Natal/RN, obteve-se resultados pertinentes na visão dos alunos e professor (no caso, o supervisor da PIBID naquela escola). Primeiramente, os alunos tinham dificuldades em operacionalizar os logaritmos, mas a partir do momento que começavam a cair nas casas nas quais precisavam fazer as operações, notava-se que os mesmos conseguiam assimilar e identificar melhor o que seria um logaritmo, observando que, para resolvê-los, precisavam fazer uso das potências. Sendo assim, a conexão com outro assunto começou a surgir no processo de aprendizagem e isso contribuiu significativamente para o desenvolvimento das competências sugeridas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional-LDB (1996). Outro fato que ajudou para a sistematização da aprendizagem foram os registros das operações realizadas durante o jogo, pois isto mostra a Matemática sendo encarada de forma espontânea e, por isso, sendo bem aceita.

Outro ponto importante é que, ao longo das partidas, os alunos iam conseguindo assimilar melhor a representação gráfica dos logaritmos, observando que existem alguns pontos notáveis que podem ser visualizados através de sua construção no plano cartesiano.

Além disso, a comunicação entre professor e aluno tornou-se harmoniosa e os objetivos mais fáceis de serem atingidos. Essa comunicação facilita o conhecimento entre os dois lados e abre um leque de possibilidades ainda maior para que o professor observe os estudantes e possa ajudá-los em suas deficiências e em outros trabalhos de avaliação. Segundo Pimenta e Lucena (2004), o papel da educação é o de humanizar o homem, e isto deve estar presente na prática docente. Deve também partir do docente a reflexão sobre seu papel de educador e sempre ser crítico em relação ao seu procedimento de ensinar. Assim, o professor, além de ser um educador, tem o papel de contribuir na transformação de seus alunos para que se tornem sujeitos sociais e críticos.

Ao final, percebemos o quanto metodologias como estas enriquecem as práticas em sala de aula e os alunos acabam por se interessar mais e, inclusive, até eles mesmos oferecem sugestões de jogos e/ou outros métodos através dos quais eles consigam entender melhor a Matemática. Outro fato interessante é que o próprio professor, ao analisar a prática dos alunos, observa que o jogo pode ser aprimorado e, deste modo, adquire experiência em suas práticas docentes.

Com base nos resultados deste trabalho, concluí que este jogo, enquanto recurso didático, pode dar efetivos aportes ao processo de ensino-aprendizagem da Matemática, amparando o trabalho do professor, que tem à sua disposição um recurso didático que lhe permite trabalhar com os logaritmos, de acordo com a sua necessidade, podendo tornar o seu planejamento mais dinâmico e atrativo, além de contribuir para a aprendizagem do alunato. Estes se sentem mais motivados a aprender Matemática de uma forma mais interativa e prazerosa, deparando-se nas aulas de Matemática com a oportunidade de adquirir sabedorias, de colaboração e trabalho em equipe.

REFERÊNCIAS

PIMENTA, S. G., LUCENA, M.S. Coleção docência em formação. In: **Série saberes pedagógicos**. São Paulo: Cortez, 2004, p.47.

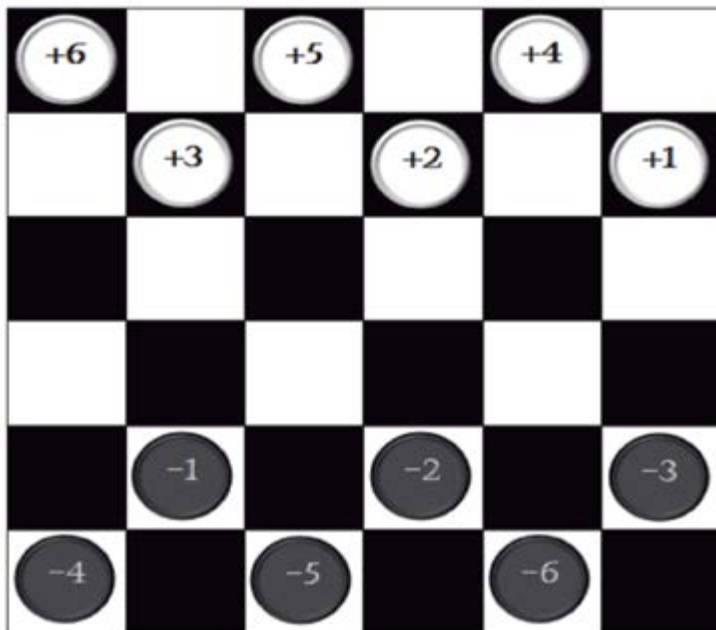
PAIVA, M. **Matemática**. Volume único, 1^o edição. São Paulo: Moderna, 2005.

SOARES, E. C. **Uma investigação histórica sobre os logaritmos com sugestões didáticas para sala de aula**. Natal, 2011. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

CARVALHO, T. **Logaritmo**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/matematica/logaritmo/>>. Acesso em: 28 out. 2013.

 **DAMA Z**

Wallace Camargo Ferreira
wcf.ifrn@hotmail.com



COMPONENTES:

- Tabuleiro (7x7) xadrez, preto e branco;
- 12 marcadores (6 brancos e 6 pretos) numerados de +1 a +6 para os brancos e -6 a -1 para os pretos.

COMO JOGAR:

- Número de jogadores: 2;
- O jogador com as peças brancas inicia a partida;
- As peças só andam no sentido diagonal, permanecendo sempre nas casas de mesma cor, isto é, quem começa na casa de cor branca moverá suas peças sempre nas casas da cor branca, o mesmo vale para quem começa na casa de cor preta;
- Para “comer” as peças adversárias, a jogada deve ser feita nos sentidos horizontal e vertical, saltando a peça que for comer, permanecendo assim na mesma cor;
- Os jogadores não poderão saltar suas próprias peças;
- Os movimentos seguem sempre para frente, não podendo jogar para trás, exceto quando for comer uma peça;
- As jogadas devem seguir sempre de forma alternada, ou seja, não existe repetição de jogada;
- Quando um jogador comer uma peça, deve-se subtrair o valor de sua peça do valor da peça adversária;
- O jogador das peças brancas deve obter pontos positivos e o jogador das peças pretas deve obter pontos negativos;
- Vence aquele que estiver com mais pontos ao final da partida.

CONTEÚDOS ABORDADOS:

- Números Inteiros (\mathbb{Z}):
 - Conceito e identificação;
 - Representação na reta numérica;
 - Módulo de um número inteiro;
 - Números opostos ou simétricos;
 - Soma entre números inteiros;
 - Subtração entre números inteiros.

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:

- Conhecer o campo dos números inteiros;
- Identificar um padrão nas operações;
- Estabelecer relação com o cotidiano.

PROBLEMÁTICA

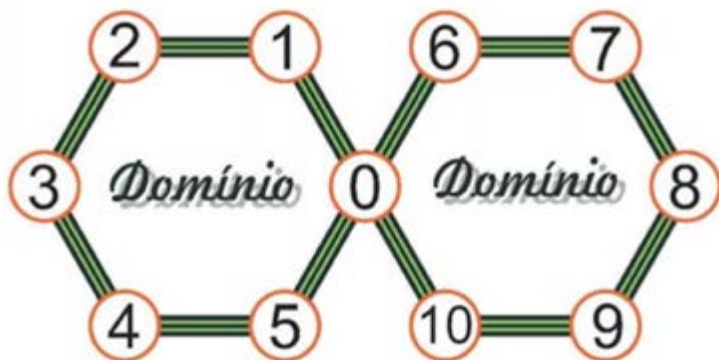
Este jogo foi denominado *DamaZ* por fazer alusão ao já conhecido jogo de Damas. As regras são semelhantes, assim como o tabuleiro. Porém, no *DamaZ* não existe a promoção da dama e o tabuleiro é menor (6x6). O *DamaZ* foi desenvolvido para atender e auxiliar professores de Matemática, no que diz respeito ao desenvolvimento de conteúdos que necessitem das operações básicas com os números inteiros. Porém, o jogo se atém apenas às operações de adição e subtração.

Grande é a dificuldade de certos alunos em compreender as operações básicas com números inteiros, visto que é passado para eles que no universo dos números naturais as operações básicas são limitadas, não podendo, por exemplo, subtrair um

número com um determinado valor de um número menor. É válido lembrar que o jogo serve apenas como uma ferramenta para a introdução de alguns conceitos e para o desenvolvimento do conteúdo dos números inteiros.

DOMÍNIO

Wallace Camargo Ferreira
wcf.ifrn@hotmail.com



COMPONENTES:

- Tabuleiro numerado de 0 a 10;
- 2 dados;
- 20 marcadores (10 verdes e 10 amarelos).

COMO JOGAR:

- Número de participantes: 2 jogadores;
- A partida tem início com o jogador que possui os marcadores da cor verde;
- Após lançar os dados, cada jogador terá três opções: escolher a soma dos valores obtidos nos dados, a subtração desses valores ou escolher os valores separados;
- Nas duas primeiras opções só poderá ser marcado um valor no tabuleiro e na terceira opção os jogadores poderão marcar no tabuleiro os dois valores obtidos nos dados;
- Quando o resultado da soma ou da subtração já estiver marcado pelo próprio jogador, este deverá optar por escolher os valores separados;
- Quando pelo menos um dos valores obtidos nos dados já estiver marcado pelo próprio jogador, este não poderá realizar tal jogada, optando pela soma ou subtração dos valores;
- Quando o jogador escolher uma casa que já tenha uma marcação do seu oponente, o marcador do oponente é retirado do tabuleiro e o jogador coloca um marcador seu no lugar daquele que foi retirado;
- Se o jogador não puder realizar nenhuma jogada, é passada a vez para o jogador adversário;
- Quando um jogador obtém o mesmo valor nos dois dados ele pode optar pelo 0, que é a única forma de escolher esse valor. Pode optar pela soma, se puder, ou pelo valor

individual dos dados;

- Quando cair o mesmo valor nos dois dados e o jogador realizar sua jogada, este tem o direito de jogar novamente;
- Vence o jogador que conseguir fazer as seguintes marcações: 0, 1, 2, 3, 4 e 5 ou 6, 7, 8, 9, 10 e 0.

CONTEÚDOS ABORDADOS:

- Números Naturais (\mathbb{N}):
 - Noções de conjuntos;
 - Sucessor e antecessor de um número natural;
 - Soma e subtração de números naturais;
 - Cálculo mental;
 - Números pares e ímpares;
 - Números primos.

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:

- Raciocínio lógico:
 - Organizar sequências numéricas simples;
 - Gerar alternativas para uma solução (ideias);
 - Desenvolver estratégias e chegar à solução.

PROBLEMÁTICA

Este jogo foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar professores de Matemática, visando ao domínio dos conteúdos supracitados por parte dos alunos que estão em transição para o Ensino Fundamental II.
















O cálculo envolvendo a adição e subtração de Números Naturais, no início da escolaridade, deve ter em seu contexto a resolução de problemas gerados a partir da percepção dos alunos e suas experiências vivenciadas em situações reais do cotidiano. Porém, é de grande valia que esses alunos tenham esse domínio para que eles possam ter menos trabalho ao resolver os problemas. Posteriormente, esses problemas poderão ser abordados na medida em que for trabalhada a construção dos conceitos e significados envolvendo os Números Naturais. Neste contexto, o professor estará despreocupado com operações básicas de adição e subtração, porém não deixará de destacar as ideias que vinculam esses problemas.

Para levar os alunos a identificarem com autonomia a operação que será utilizada em um determinado problema, é necessário colocá-los em contato com várias situações de adição e subtração. Também é importante salientar que, tendo o domínio dessas operações, o aluno terá mais liberdade para interpretar e desenvolver estratégias para a resolução de tal problema, sabendo que esses problemas apresentados aos alunos devem direcioná-los a tomar consciência da possibilidade de antecipar os resultados de uma adição e/ou subtração na investigação de uma determinada situação.

Durante o desenvolvimento do jogo é lícito dar ao aluno a oportunidade de criar ou desenvolver estratégias subjetivas e organizar os processos que lhes sejam familiares dentro do contexto numérico que o levará a validar seus resultados.

FRAMEMO

Flaviane da Rocha Lima Soares
 flaviane.darocha@hotmail.com

				
				
				
$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{1}{6}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{9}{12}$	$\frac{5}{7}$	$\frac{2}{5}$
$\frac{4}{7}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{2}{8}$	$\frac{5}{6}$

COMPONENTES:

- Cartelas com frações expressas em figuras e números;
- Papel;
- Caneta.

COMO JOGAR:

- O jogo pode ser jogado com no máximo dois jogadores;
- Separe as cartas em: frações com números de um lado e frações em desenho do outro lado;
 - Após a separação, embaralhe as duas separadamente;
 - Dando início ao jogo, o jogador virará uma carta de cada lado, e essas cartas formarão pares. Se não formarem, deverá virar novamente e passar a vez, como em um jogo de memória. Se formarem par, retira as cartas do local e joga novamente;
- E como formará o par? O par será formado se a fração expressa na figura for igual à fração expressa em número;
 - Será necessário anotar o tipo de cada fração, simplificar quando necessário e transformar em número misto quando possível;
 - Quando acabarem as cartas da mesa é necessário observar se dentre os pares que estão em suas mãos existe alguma fração equivalente; se sim, colocar quais são, se não, não colocar nada;
- Ganhará o jogo quem tiver mais pares e nomes corretos.

CONTEÚDOS ABORDADOS:

- Frações
 - Classificação;
 - Representação.

EXPERIÊNCIA

No âmbito das atividades do PIBID, enquanto bolsista de iniciação à docência, constatee as dificuldades encontradas em relação à absorção e eficiente compreensão do conteúdo de frações por parte dos alunos do sexto ano do Ensino Fundamental na Escola Estadual Prof. Walter Duarte Pereira (Natal/RN). Visando amenizar este problema, criei o jogo *Framemo*.

A atividade consiste em um jogo de memória, no qual o aluno tem que relacionar a fração expressa em figura com a fração expressa em número e a partir daí formar pares. Terá que fazer registro em uma folha de papel de todas as frações que pegou e ao final procurar dentre seus pares se existe ou não frações equivalentes.

A aplicação do jogo se deu, inicialmente, com uma atividade de sondagem (Figura 1) para saber o nível de compreensão dos alunos. Foi dado um tempo para que respondessem e logo após foi feita a correção.

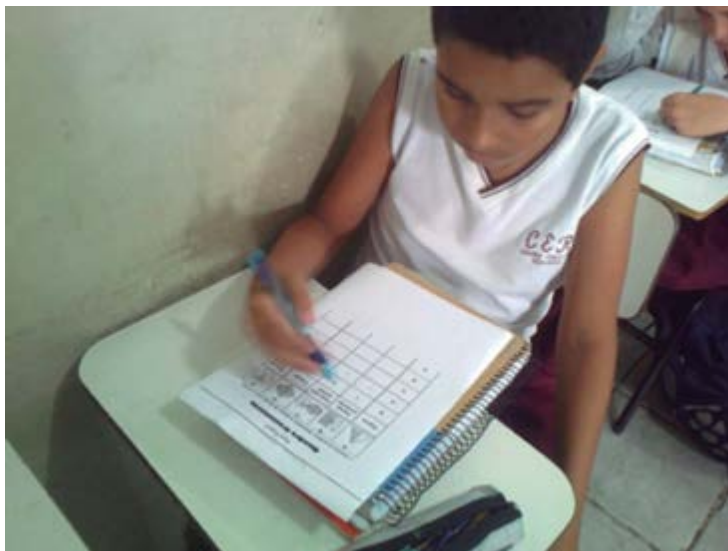


Figura 9 - Atividade de sondagem

Com a correção, foi possível perceber a dificuldade que os alunos tinham em relacionar a figura com a fração expressa em número. Faziam tudo de forma mecânica, a partir de um modelo.

Após a correção, foi dado início à aplicação do jogo (Figura 2). A turma foi separada em trios e cada trio constituiu uma equipe. Foi dada a eles a liberdade de formarem os trios conforme suas preferências e, sendo assim, criaram um trio de meninas e outro de meninos. Dando início à competição, jogaram dois de cada vez, um de cada time, e o restante ficou na torcida ou ajudando o colega. A primeira experiência com o jogo foi bastante satisfatória por ser um jogo de regras simples, semelhantes a de qualquer jogo de memória.



Figura 10 - Início da aplicação do jogo

Quando todos terminaram de jogar, foi aplicada outra atividade (Figura 3) para saber se o jogo havia contribuído ou não para a aprendizagem, e o resultado foi bem interessante pois conseguiram fazer o exercício sem o auxílio do professor e ou do bolsista.



Figura 11 - Atividade realizada após o jogo

Deste modo, ficou claro que o jogo não serve apenas como uma brincadeira para tirar a monotonia da aula, mas serve como um instrumento de aprendizado bastante eficiente.

JOGO DA CIRCUNFERÊNCIA

Veriano André da Cruz
veriano42@hotmail.com



COMPONENTES:

- Tabuleiro;
- 4 marcadores (2 vermelhos e 2 pretos);
- 4 dados.

COMO JOGAR:

- Número de jogadores: 2;
- Cada jogador lança o dado e começa o jogo aquele que tirar o maior número;
- Para iniciar o jogo é preciso jogar quatro dados e tentar obter o valor 100 fazendo uso das quatro operações básicas e também da potência;
- Aquele que conseguir obter o valor utilizando apenas três dados, pode descartar o quarto;
- Cada jogador inicia com 2 marcadores;
- Assim que chegar no número 100, coloca sobre ele os 2 marcadores;
- A partir daí, cada marcador deve seguir para um lado (lados opostos);
- O jogador pode seguir para a posição 36 ou 25 do tabuleiro desde que consiga fazer uso das operações citadas;
- Ao chegar nestas casas, ele pode avançar se obtiver os números 1000 ou 500;
- Também é possível mudar de estratégia durante o jogo se decidir passar pelo número 10 e avançar para o território do seu adversário;
- Caso o jogador chegue no território do seu adversário – e os dois estiverem na mesma casa – e conclua as operações de cada casa na circunferência, ele elimina a posição do seu adversário que está forçando ele a retornar uma casa;

- Para avançar até o final do jogo é preciso chegar na interseção das duas circunferências, ou seja, no número 900;
- Cada jogador que chegar nesta posição faz com que o outro que esteja ocupando essa posição retorne à casa anterior;
- Vence o jogo aquele jogador que, com os dois marcadores, alcançar o centro de cada uma das circunferências, ou seja, alcançar os números zeros.

SOBRE A ATIVIDADE

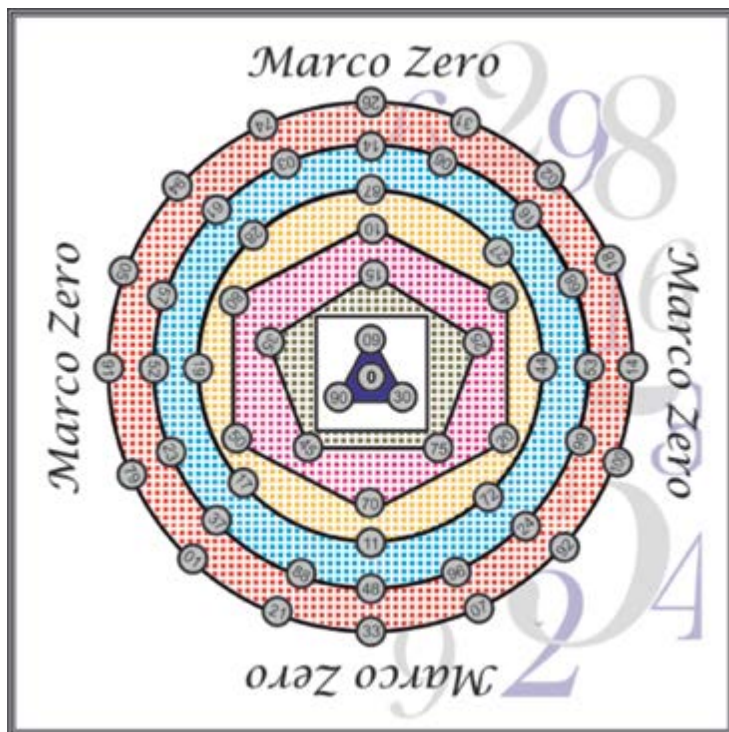
Este jogo foi criado com o intuito de ajudar o aluno a obter conhecimento através de uma nova abordagem, ou seja, através do *Jogo da Circunferência* o aluno revisa as quatro operações básicas, assim como a potenciação de forma lúdica, além de fazer uso do raciocínio lógico.

Neste contexto, faz-se uso do conhecimento adquirido pelo estudante pois a única exigência é que o jogador já conheça as quatro operações e as potências.

O contexto de criação deste jogo se deu a partir de uma aula que ocorreu na Escola Estadual Prof. Francisco Ivo Cavalcanti, no município de Natal/RN, acompanhada pelo bolsista de iniciação à docência Veriano André da Cruz. O conteúdo ministrado nesta aula do 9º ano era justamente o estudo das circunferências.

MARCO ZERO

Jussileno Souza da Cunha
jsc.ifrn@gmail.com



COMPONENTES:

- Tabuleiro medindo 60cm x 60cm;
- 72 fichas distribuídas em 8 cores distintas;
- 4 dados;
- Ampulheta de 1min ou 1min e 30s para marcar tempo.

COMO JOGAR:

- Jogo para até 8 participantes;
- Cada participante lança 4 dados;
- A partir desses valores busca-se manipular as operações de forma que possa ser alcançando um valor inscrito no primeiro círculo (círculo externo) em um tempo estipulado;
- A partir da primeira jogada o participante busca manipular seus valores para alcançar os valores próximos ao da jogada anterior, buscando sempre o valor a frente ou os adjacentes;
- Vence o participante que alcançar primeiro o valor 0, no centro do tabuleiro.

CONTEÚDOS ABORDADOS:

- As quatro operações básicas da Matemática;
- Potenciação;
- Radiciação;
- Logaritmo;
- Fatorial;

SOBRE A ATIVIDADE

O jogo *Marco Zero* foi desenvolvido a partir de atividades expostas pelo professor Wharton Martins de Lima na disciplina de Laboratório de Matemática I, e tem por finalidade estimular no aluno o gosto pela Matemática através do cálculo mental, podendo ser aplicado no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio.

Este jogo permite ao professor aplicar alguns conceitos matemáticos como, por exemplo, logaritmo e probabilidade. Por se tratar de uma atividade que leva os alunos a competirem entre si, o *Marco Zero* estimula cada um a analisar suas jogadas e elaborar estratégias para facilitá-las, estudando não só seu jogo como também o de seu adversário e, assim, criando maneiras alternativas que possibilitem maior acerto em menos tempo. Podemos observar, também, que desta maneira o aluno está exercitando a concentração e o raciocínio lógico, fatores preponderantes para a resolução de atividades relacionadas a qualquer conteúdo de Matemática.

O jogo pode ser utilizado de duas formas distintas: inicialmente, trabalhamos apenas as 4 operações básicas da Matemática, podendo, posteriormente, alcançar os conceitos de potenciação, radiciação, fatorial e logaritmo. Outro fator que torna este jogo atraente é o fato de que estes cálculos devem ser feitos em um determinado tempo (tempo proposto entre 1min e 1min e 30seg) deixando, assim, o jogo mais dinâmico.

RELATO DAS APLICAÇÕES

Faremos em seguida um breve relato da atividade lúdica realizada pelos bolsistas de iniciação à docência do PIBID atuantes na Escola Estadual Prof. Francisco Ivo Cavalcanti (Natal/RN). Em ocasiões distintas, foi feito uso do *Marco Zero*.

Observamos que, no início, os alunos do Nível Médio tiveram certa dificuldade, fato relatado por uma aluna.

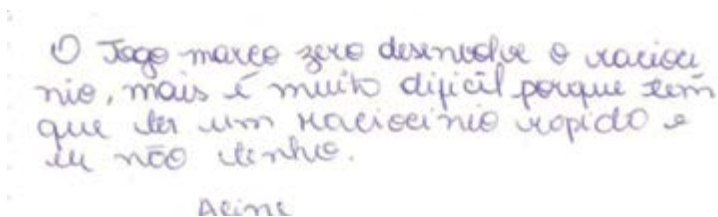


Figura 12

No entanto, no decorrer do jogo, os alunos foram assimilando com maior facilidade, entendendo e aplicando os conceitos básicos da Matemática e, inclusive, interagindo e questionando uns aos outros na busca da melhor forma de conseguir obter um valor mais fácil. Assim, foi possível introduzir inicialmente o conceito de probabilidade, que foi trabalhado de forma indireta pelos alunos.

76

Um aluno questionou se poderia verificar a possibilidade de alcançar um determinado valor enquanto os outros jogavam, e percebendo que era possível, começou a analisar não só seu jogo, mas o de seus colegas também. Isso facilitou suas jogadas. A partir do momento que chegava sua vez, ele conseguia de maneira mais rápida obter o valor que estava próximo de sua jogada, instigando os outros alunos a fazerem o mesmo, fato que proporcionou maior dinamismo ao jogo.

Acreditamos ser interessante observar os relatos de alguns dos alunos que participaram das atividades propostas, uma vez que alguns deles acabam por mostrar que apresentam uma compreensão bem acentuada no que diz respeito aos objetivos das atividades lúdicas, percebendo que elas estão para além de um mero jogo. Vejamos, então, alguns relatos:

① Jogo marca zero é interessante para desenvolver mais nossa habilidade na área da Matemática

LENYVERTON A. ALVES

Figura 13

O jogo marca zero desenvolve mais a habilidade de raciocínio mais rápido, esse jogo auxilia os participante desenvolver suas habilidades na área da matemática seria interessante esse jogo ser abrangido para mais áreas auxiliando no desenvolvimento do raciocínio lógico e rápido.

Sichay Silva de Albuquerque pedabek
Bianca Ciani.

Figura 14

Bom, este jogo é muito legal, pois faz agente pensar, eu aprendi um pouco mais sobre matemática

Daniela Bianca 3^o4.

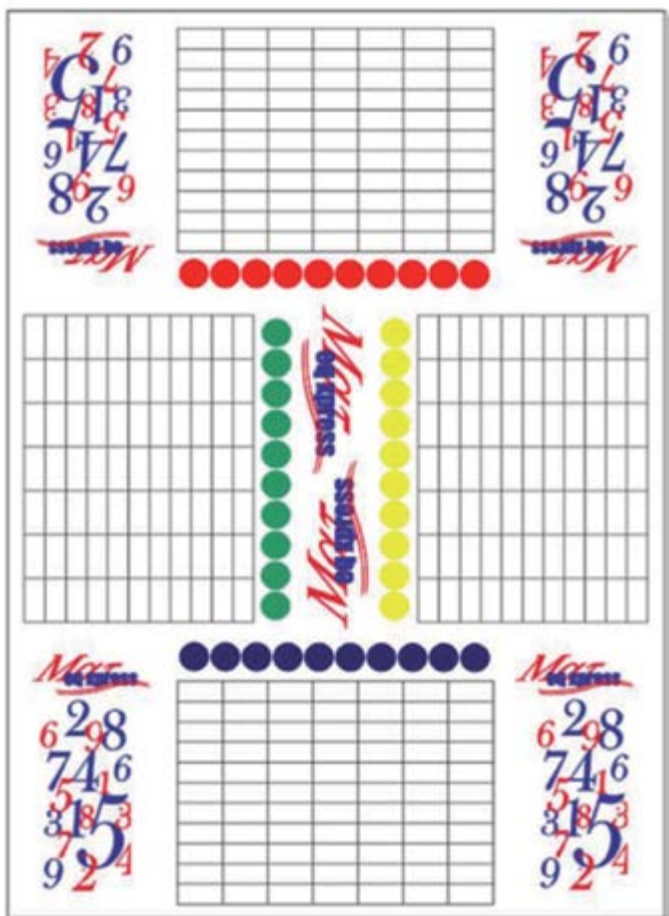
Figura 15

SUGESTÕES

A aplicação da atividade é recomendada como uma ferramenta de revisão ou como instrumento de avaliação quanto ao domínio das operações supracitadas no item “Conteúdos abordados”, podendo ser aplicado com no mínimo 2 participantes e no máximo 8, sendo ideal a aplicação da atividade para 4 participantes.

MATQXPRESS

Jussileno Souza da Cunha
 jsc.ifrn@gmail.com



TABELAS SUGERIDAS:

	m	k	n	x	r	y
1	m	k-1	n-2	x-3	r-4	y/6
2	2m	k	n-1	$x^2/2x$	2r-8	y/3
3	m^2+2	k^2-1	n	x-1	r-2	y-3
4	2m + 2	k^2	$(n^2-1)/2$	x	r-1	y-2
5	$(2m)^3-3$	$(k^3=2)/2$	$(n^2+1)/2$	x+1	r	y-1
6	3m+3	k^2+k	n^2-n	x+2	r+1	y
7	$(3m)^2-2$	k^3-1	n^2-2	2x-1	r+2	$(2y/2)+1$
8	$(2m)^2$	k^2+2k	n^2-1	$x^2/2$	2r-2	2y-4
9	3m+6	k^3+1	n^2	2x+1	2r-1	y+3
10	$(3m)^2+1$	k^3+k	n^2+1	2x+2	2r	2y-2

Figura 16 - Tabela proposta com as expressões algébricas utilizadas no Nível Fundamental

	α (ALPHA)	β (BETA)	Φ (PHI)	ρ (RHO)	Θ (THETA)	λ (LAMDA)
1	3x-48=0	3x ² +5x-2=0	x ² -6x+9=0	2x ² -3x+2=0	5x ² 2x=0	x ² -5x+6=0
2	x ² -6x+20=0	x ² +5x+6=0	x ² +2x-8=0	5x-8=3x+12	9x-5=7x+9	4x-6=2 (x+3) -4x
3	5x-8=2x+4	5+2(3x+1)=7x+6	10x-8=3x+6	5+2(3x-1)=7x-6	x ² +2x-24=0	4x ² -2x-12=0
4	6x ² +3x-63=0	2x ² +x-36=0	x(2+3)=-x+12	5x+x(2-4)=-x+8	x ² -9x+14=0	5x ² -10x-15=0
5	4x ² -2x-2=0	2x ² -3x-35=0	2x ² -3x-9=0	6x-9=3x+12	3x ² +4x-20=0	10x-7=6x+9
6	3x+2y=4 5x+7y=3	2x+2y=80 yx+20	3x-2y=4 4x+5y=3	x ² -8x+18=0	x+2y=-1 3x6y=-3	x ² -8x+10=0
7	x ² -10x+25=0	x+5y=3 2x+3=13	2x ² +8x=0	x ² -14x+49=0	x-2y=-38 7x-y=7	x+y=42 x-3y=10
8	15x+20y=20 -15x-21y=-9	5x+3y=11 6x-y=4	x-y=-5 2x+3y=10	5x-y=7 2x+y=7	x ² -4-(x+1) ² =x ² -8	2x+y=12 y=12-2x
9	3x ² +5=0	x ² +7x+12=0	x ² +8x+7=0	4x-y=-4 5x-y=1	(x+3) ² =2x(x+7)	4x.5y=31 2x-y=5
10	x=73-y 10x+20y=12.00	(x+2)²=4	2x+y=10 3x-y=10	x-y=0 2x+3y=5	x+y=200 x=12y+5	x²-7x+6=0

Figura 17 - Tabela proposta com as equações do 1º e 2º grau e sistemas utilizadas no Nível Médio

COMPONENTES:

- 2 dados comuns;
- 1 dado com as incógnitas (Nível Fundamental) ou 1 dado com as letras gregas (Nível Médio);
- Tabela com as expressões algébricas, equações ou sistemas;
- Cronômetro para contagem do tempo.

COMO JOGAR:

- Jogo para até 4 participantes;
- Cada participante lança 1 dado e obtém a incógnita;
- A partir dessa incógnita lança-se 1 ou 2 dados para iniciar o jogo;
- Os valores obtidos pelos dados devem seguir de 1 a 10. Quando o valor obtido for 11, perde-se a vez de jogar e caso os valores dos dois dados sejam iguais, o adversário ganha a vez de jogar;
- A partir da primeira jogada observa-se a tabela com as incógnitas. Cada valor de 1 a 10 tem uma expressão determinada. Resolvendo a expressão ou a equação, o participante recebe a peça correspondente;
- Vence o participante que montar o quadrado em menos tempo.
- O tempo proposto para o jogo é de 30 a 40 minutos.

OBSERVAÇÕES

Existem duas maneiras de desenvolver a atividade: uma proposta para o Ensino Fundamental e outra para o Ensino Médio. Em ambas, o participante lança um dado que tem incógnitas estampadas em cada face. Obtendo uma incógnita, o participante lança um ou dois dados comuns, buscando obter um valor entre 1 e 10 com a soma dos dados. Caso sua soma seja 11, sua jogada é anulada. O mesmo ocorre se os dados obtidos obtiverem valores iguais; se, por exemplo, nos dois dados cai 2 e 2, sua jogada é repassada para o participante seguinte. Cada valor representa uma expressão, sistema ou equação disposta em uma tabela. A partir daí inicia-se o jogo. O participante tem 1 ou 2 minutos para resolvê-las (dependendo do nível escolar) e obter a peça referente à expressão.

Ao fim de dez jogadas de cada participante, serão somados os valores dos resultados das operações realizadas. Quem somar o maior valor vence.

82

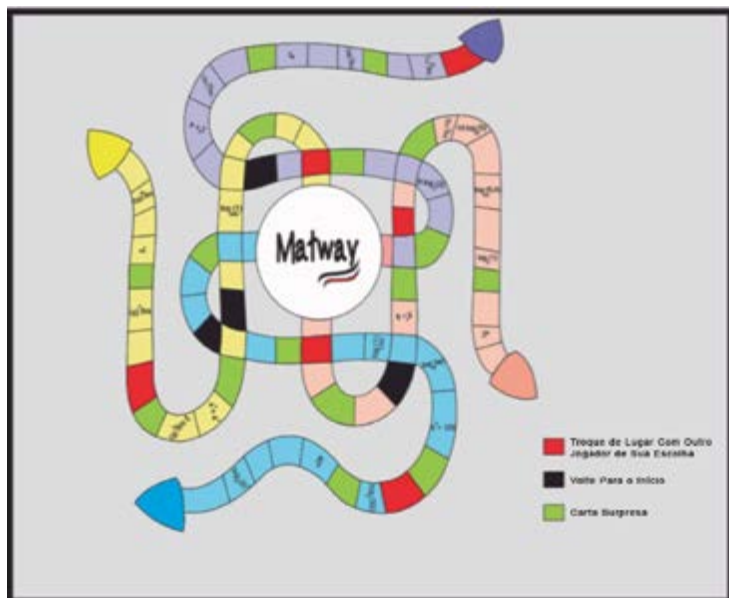
A tabela utilizada para a atividade pode ser desenvolvida pelo próprio professor, de acordo com o nível de conhecimento do seu aluno.

SOBRE A ATIVIDADE

Buscando uma maneira mais atrativa e produtiva de envolver alunos do Ensino Fundamental e Médio, com o intuito de que entendam e aprendam a encontrar as incógnitas das expressões divertindo-se, desenvolvi o jogo Mateqexpress. Trata-se de uma atividade composta por uma tabela com expressões algébricas (Nível Fundamental) ou equações (Nível Médio), dados comuns, 1 dado com 6 incógnitas (Nível Fundamental) ou com letras gregas (Nível Médio) e um quebra-cabeça composto por vinte peças que, montadas, formam um quadrado. O jogo pode ser utilizado por grupos de até 4 jogadores. Um fator que atrai a atenção dos alunos é o de que estes cálculos devem ser feitos em um determinado tempo (tempo proposto entre 1 e 2 minutos) deixando, assim, o jogo mais dinâmico.



Marcos Antônio da Silva Júnior
jeninho_silva07@hotmail.com



Cartas:(Frente)

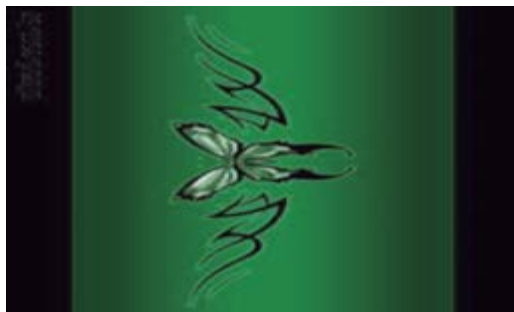


Figura 18

(Verso)

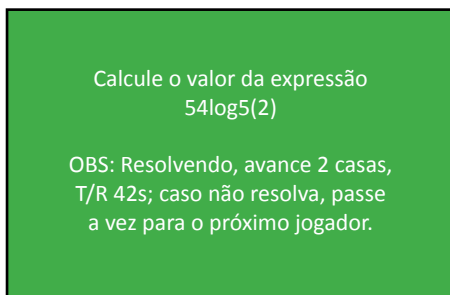


Figura 19

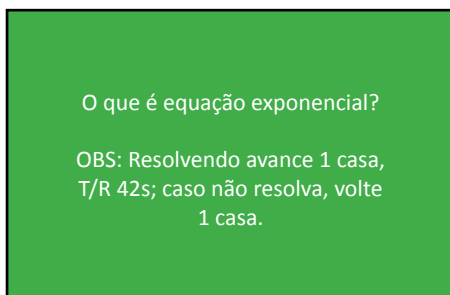


Figura 20

Resolva a equação exponencial
 $(\frac{3}{5})^x = \frac{27}{8}$

OBS: Resolvendo, avance 3 casas,
T/R 42s; caso não resolva, volte
2 casas.

Figura 21

Resolva o logaritmo
 $\log_{200}(200)1024$

OBS: Resolvendo avance 1 casa,
T/R 42s; caso não resolva, volte
2 casas.

Figura 22

Resolva o logaritmo $0,10\log$
 $0,10(50)$

OBS: Resolvendo, avance 4 casas,
T/R 42s; caso não resolva, volte
3 casas.

Figura 23



Avance 5 casas do tabuleiro.

Figura 24



Fique sem jogar por duas rodadas.

Figura 25



Volte ao início do jogo.

Figura 26

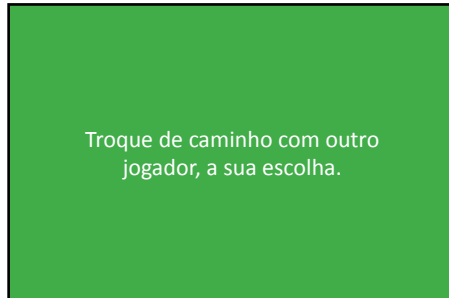


Figura 27

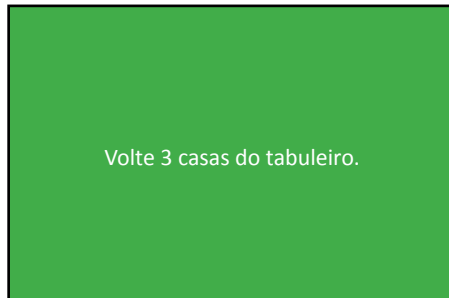


Figura 28

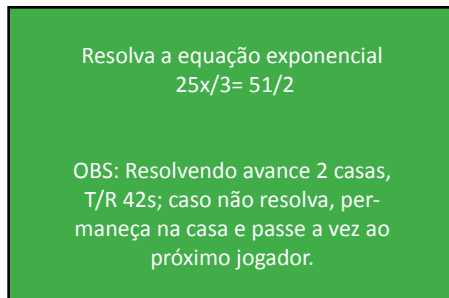


Figura 29

Resolva a expressão
 $E = [(21/2)1/2]1/2$

OBS: Resolvendo avance 2 casas,
T/R 42s; caso não resolva volte
1 casa.

Figura 30

Resolva a equação logarítmica
 $\log(x+1) + \log(x+7) = 2$

OBS: Resolvendo avance 3 casas,
T/R 42s; caso não resolva, volte
3 casas.

Figura 31

Resolva a equação logarítmica
 $\log(6x-9) = 4$

OBS: Resolvendo, avance 1 casa,
T/R 42s; caso não resolva, fique
sem jogar por duas rodadas.

Figura 32

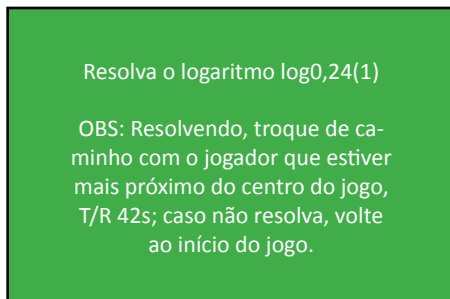


Figura 33

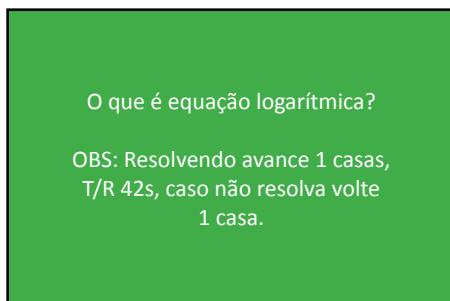


Figura 34

COMPONENTES:

- Tabuleiro;
- 1 dado;
- 4 marcadores diferentes;
- 16 cartas.

COMO JOGAR:

- Jogo para 4 participantes;
- O jogo é destinado a alunos que já conhecem os seguintes conteúdos: propriedades logarítmicas, propriedades de potenciação, equação logarítmica e equação exponencial;
- Cada jogador escolhe um marcador e um caminho no tabuleiro;
- Em seguida, joga-se o dado. Quem tirar o maior número começa a jogar. A sequência das jogadas será do maior ao menor número obtido no lançamento do dado;
- Os jogadores lançam o dado para determinar o número de casas que devem andar, obedecendo a ordem de jogada estipulada no início do jogo;
- No tabuleiro há desafios como, por exemplo: (a) casas vermelhas, que indicam para o jogador trocar de lugar com outro a sua escolha; (b) casas pretas para voltar ao início do jogo; (c) casas verdes, para resolver os desafios contidos nas cartas surpresas; (d) propriedades básicas de logaritmo e potenciação em algumas das casas do tabuleiro;
- Para chegar ao centro, os jogadores deverão percorrer o caminho descrito no tabuleiro, necessariamente vencendo todos os obstáculos do jogo;
- Para entrar no centro do tabuleiro o jogador deverá tirar no dado o número exato correspondente às casas que faltam para vencer o jogo. Caso contrário, se o número obtido no dado for superior a quantidade de casas, o jogador fará o percurso retornando o mesmo número de casas;
- Quem chegar primeiro no centro do tabuleiro vence o jogo.

SOBRE A ATIVIDADE

A aplicação do jogo, pela primeira vez, foi realizada na Escola Estadual Prof. Walter Duarte Pereira, no município de Natal/RN, para alunos do 1º ano do Ensino Médio.

A criação do tabuleiro do jogo foi baseada num filme americano chamado *Jumanji*, que narra a história de um livro infantil de 1982, escrito e ilustrado por Chris Van Allsburg. A história descreve um jogo de tabuleiro com temática de selva, no qual animais reais e outros elementos aparecem magicamente assim que um jogador joga os dados.

Para a criação do jogo, tive a ideia de implantar a imagem do tabuleiro do jogo *Jumanji*, porém inserindo novas regras e criando, assim, um novo jogo chamado *Matway*, ou seja, “caminho matemático”. Devido à dificuldade dos alunos em assimilar as propriedades logarítmicas e exponenciais, tive a ideia de desenvolver regras no *Matway* que gerassem no aluno uma forma de memorizar e aprender tais conteúdos de forma lúdica e agradável, facilitando o aprendizado das equações exponenciais e logarítmicas.



Figura 35 – Versão artesanal do tabuleiro

PROPRIEDADES EXPONENCIAIS

No jogo *Matway* é importante que os alunos conheçam as propriedades de expoentes naturais e reais para facilitar a compreensão e memorização do jogo, aprimorando suas habilidades nos cálculos.

O QUE É POTENCIAÇÃO?

Potência é todo número na forma a^n , com $a \neq 0$.

a é a base, n é o expoente e a^n é a potência.

$$a^n = a \times a \times a \times a \times a \times \dots \times a \text{ (n vezes)}$$

Por convenção, admitiremos que todo número elevado a **0** é igual a 1, $a^0 = 1$ e todo número elevado a **1** é igual a ele próprio, $a^1 = a$.

Exemplos

$$2^1 = 2$$

$$5^0 = 1$$

$$4^4 = 256$$

$$5^3 = 125$$

POTÊNCIA DE BASE RACIONAL

Para resolver uma potência cuja base é um número fracionário, elevamos tanto o numerador quanto o denominador da fração ao expoente dado.

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = a^n/b^n, \text{ com } b \neq 0.$$

Exemplo

$$\left(\frac{1}{2}\right)^3 \rightarrow 1^3/2^3 = 1/8$$

$$\left(\frac{8}{3}\right)^1 = 8/3$$

$$\left(\frac{65}{2}\right)^0 = 1$$

POTÊNCIA DE EXPOENTE NEGATIVO

A ideia de inverso é utilizada para solucionar potências de expoente negativo, transformando numerador em denominador e vice-versa. Logo após, tornamos o expoente positivo.

$$a^{-n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n = 1/a^n$$

Exemplos

$$5^{-2} \rightarrow 1/5^2 = 1/25$$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^{-3} \rightarrow \left(\frac{3}{2}\right)^3 = 27/8$$

$$\left(\frac{1}{4}\right)^{-1} \rightarrow 4^1 = 4$$

MULTIPLICAÇÃO DE POTÊNCIAS DE MESMA BASE

Resolvemos a multiplicação de potências de mesma base conservando uma das bases e adicionando os expoentes.

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

Exemplos

$$4^2 \cdot 4^3 \rightarrow 4^{2+3} = 4^5$$

$$\left(\frac{1}{3}\right)^1 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^3 \rightarrow \left(\frac{1}{3}\right)^{1+3} = \left(\frac{1}{3}\right)^4$$

$$(0,5)^3 \cdot (0,5)^3 \rightarrow (0,5)^3 \cdot (0,5)^{3+5} = (0,5)^8$$

DIVISÃO DE POTÊNCIAS DE MESMA BASE

Toda divisão de potências de mesma base, com esta diferente de zero, pode ser resolvida conservando uma das bases e subtraindo os expoentes.

$$a^m : a^n = a^{m-n}, \text{ com } a \neq 0.$$

Exemplos

$$6^4 : 6^2 \rightarrow 6^{4-2} = 6^2$$

$$\left(\frac{3}{10}\right)^{10} : \left(\frac{3}{10}\right)^9 \rightarrow \left(\frac{3}{10}\right)^{10-9} = \left(\frac{3}{10}\right)^1$$

MULTIPLICAÇÃO DE FATORES ELEVADOS AO MESMO EXPOENTE

Para o produto de dois ou mais fatores elevados ao mesmo expoente, elevamos cada um dos fatores ao expoente dado na questão.

$$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$$

Exemplos

$$(5 \cdot 6)^4 \rightarrow 5^4 \cdot 6^4$$

$$(0,2 \cdot 1,3)^3 \rightarrow (0,2)^3 \cdot (1,3)^3$$

DIVISÃO DE EXPOENTE IGUAL

Aqui se segue o mesmo critério dado na propriedade anterior: eleva-se o dividendo e o divisor ao mesmo expoente.

$$(a : b)^n = a^n : b^n$$

Exemplos

$$(9 : 8)^5 = 9^5 : 8^5$$

$$(2,3 : 0,1)^2 = (2,3)^2 : (0,1)^2$$

POTÊNCIA DE POTÊNCIA

Quando elevamos uma determinada potência a outra potência, temos uma potência de potência. Para resolvê-la, podemos conservar a base e multiplicar os expoentes.

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

Exemplos

$$(2^3)^4 \rightarrow 2^{3 \cdot 4} = 2^{12}$$

$$[(1/5)^2]^5 \rightarrow (1/5)^{2 \cdot 5} = (1/5)^{10}$$

POTÊNCIA DE BASE 10

A potência de base 10 é utilizada para abreviar a escrita de números que contenham n fatores 10, facilitando assim sua representação.

Exemplos

$$10^5 = 100000 \text{ (5 zeros)}$$

$$10^7 = 10000000 \text{ (7 zeros)}$$

$$10^3 = 1000 \text{ (3 zeros)}$$

Nesse tipo de potência, quando o expoente for positivo, ele indica a quantidade de zeros que deverão ser acrescentados após o algarismo 1.

$$10^{-2} = 0,01 \text{ (2 casas decimais)}$$

$$10^{-5} = 0,00001 \text{ (5 casas decimais)}$$

Aqui, como o expoente é negativo, ele indica o número de casas decimais que deverão ser criadas a partir do 0 e com final 1.

O QUE É LOGARITMO?

A ideia de concepção do logaritmo é muito simples, qual seja, podemos associar o termo logaritmo como sendo uma denominação para expoente. Dessa forma definimos, formalmente, logaritmos da seguinte maneira:

$$a^x = b \leftrightarrow x = \log_a b, \text{ sendo } b > 0, a > 0 \text{ e } a \neq 1$$

Destacamos os seguintes elementos:

a = base do logaritmo;

b = lagrimando ou antilogaritmo

x = logaritmo

O conceito de logaritmo é essencial para o aluno desenvolver novas estratégias de solução de problemas, assim podendo ter bons resultados no jogo *Matway* e no estudo dos conteúdos abordados pelos logaritmos, suas propriedades, sua utilização no cotidiano, suas equações e funções.

CONSEQUÊNCIAS DIRETAS DA DEFINIÇÃO

A partir da definição de logaritmo podemos compreender alguns resultados, que comumente denominamos de consequências da definição. Estas são, em geral, esquecidas pelos alunos, pelo fato de não colocarem em prática os cálculos. Por isso, procurei desenvolver o jogo para fixar esse conhecimento importante no desenvolvimento do saber.

Sendo $b > 0$, $a > 0$ e $a \neq 1$ e m um número real qualquer, temos a seguir algumas consequências da definição de logaritmo:

$$1^a) \log_a 1 = 0$$

$$4^a) \log_a a = 1$$

$$2^a) a^{\log_a b} = b$$

$$5^a) a^{\log_a b} = b$$

$$3^a) \log_a a^m = m$$

$$6^a) \log_a b = \log_a c \rightarrow b = c$$

PROPRIEDADES DOS LOGARITMOS

3.1 Logaritmos do produto.

Se $0 < a \neq 1$, $b > 0$ e $c > 0$, então $\log_a^{(b.c)} = \log_a b + \log_a c$.

3.2 Logaritmo do quociente.

Se $0 < a \neq 1$, $b > 0$ e $c > 0$, então $\log_a^{b/c} = \log_a b - \log_a c$.

3.3 Logaritmo da potência.

Se $0 < a \neq 1$, $b > 0$, então $\log_a (b^n) = n \cdot \log_a b$

Exemplo de aplicação:

Se $\text{Log } 9 = x$, então $\text{Log } 6$ é:

Solução:

Sabendo que $9 = 3^2$, então podemos reescrever.

$$\log 9 = \log 3^2 = 2 \cdot \log 3 = x, \text{ portanto,}$$

$$\log 3 = x/2.$$

por outro lado percebe que $6 = 2 \cdot 3$, então, temos:

$\log 6 = \log (2 \cdot 3)$ pela propriedade 3.1, podemos escrever:

$$\log (2 \cdot 3) = \log 2 + \log 3$$

$$\log (2 \cdot 3) = \log 2 + x/2.$$

Resposta: $\log 6 = \log 2 + x/2$

MUDANÇA DE BASE

Em algumas situações, podemos encontrar no cálculo vários logaritmos em bases diferentes. Como as propriedades logarítmicas só valem para logaritmos numa mesma base, é necessário fazer, antes, a conversão dos logaritmos de bases diferentes para uma única base conveniente. Essa conversão chama-se “mudança de base”. Para fazer a mudança de uma base a para outra base b usamos:

$$1^a) \log_a^x = \frac{\log_b^x}{\log_b^a}$$

EQUAÇÕES EXPONENCIAIS E LOGARÍTMICAS

O que é uma equação exponencial?

É toda equação cuja incógnita se apresenta no expoente de uma ou mais potências de base positiva e diferente de 1.

Exemplo:

i) $3^x = 9$

ii) $5^{2x} + 5^x = 30$

iii) $6^x = 2$

Solucionando Equações Exponenciais

Vamos começar com um caso bem simples:

$$2^x = 8$$

Por experiência, sabemos que **8** é igual a **2** elevado a **3**, então podemos escrever:

$$8 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \rightarrow 8 = 2^3$$

Do que podemos concluir que o valor de **x** é **3**, pois:

$$2^x = 8 \rightarrow 2^x = 2^3 \leftrightarrow x = 3$$

Caso você não se lembre, podemos identificar que **8** é igual a **2³**, decompondo-o em fatores primos.

A técnica utilizada para solucionarmos esta equação foi escrever ambos os seus membros na forma de potências de mesma base, no caso a base **2**.

Nas equações exponenciais presentes no tabuleiro do jogo *Matway*, o jogador que cair em uma casa com uma dessas equações deverá andar de acordo com o valor encontrado na incógnita; por exemplo, se o jogador cair na casa contendo a equação $2^x = 8$ ele andar 3 casas do tabuleiro.

O que é equação logarítmica?

Chama-se “equação logarítmica” aquela que apresenta a incógnita no logaritmo ou base de um logaritmo.

Exemplos:

$$\text{i) } \log_3 x = 3$$

$$\text{ii) } \log(x^2 - x) + \log x = \log 9$$

$$\text{iii) } \log_x 3x = 2$$

Solucionando Equações logarítmicas

$$\text{m) } \text{Resolvendo a equação } \text{Log}_x(x + 6) = 2$$

Para resolver uma equação logarítmica, devemos de início aplicar a definição de logaritmo e, em seguida, resolver a equação, que com o desenvolvimento do problema aparecer. No caso, (m) irá gerar uma equação do 2º grau.

$$\text{C.E. } x + 6 > 0$$

$$x > -6 \text{ (não obedece)}$$

$$1 \neq x > 0$$

$$\log_x(x + 6) = 2$$

$$\log_x(x + 6) = \log_x x^2$$

Cancela o Log_x

$$(x + 6) = x^2$$

$$x^2 - x - 6 = 0$$

$$a = 1, b = -1, c = -6$$

$$\Delta = (-1)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-6)$$

$$\Delta = 25$$

$$x = (1 \pm 5)/2$$

$$x^1 = -2 \rightarrow \text{(não convém, pois contraria C.E. } x > 0)$$

$$x^2 = 3; V = \{3\}$$

Nas equações logarítmicas presentes no tabuleiro do jogo *Matway*, o jogador que cair em uma casa com uma dessas equações deverá andar de acordo com o valor encontrado na incógnita que satisfaça a condição de existência (C.E.), como no exemplo acima.

TESTAGEM DO JOGO

O teste foi feito na Escola Estadual Prof. Walter Duarte Pereira com os alunos do 1º ano do Ensino Médio.



Figura 36

Uma das maiores dificuldades encontradas em relação a esta turma é que a mesma encontrava-se sem professor de Matemática por um longo período, o que não possibilitou aos alunos uma ideia da resolução das propriedades exigidas no jogo.

Deste modo, tive que dar uma breve introdução sobre as propriedades exponenciais e logarítmicas na lousa e explicar passo a passo os cálculos usados nas propriedades. Em seguida, falei sobre a metodologia do jogo, pedindo para os alunos darem início às jogadas e fazerem os cálculos exigidos no jogo em uma folha de rascunho.

No decorrer da testagem, os alunos apresentaram certa dificuldade no desenvolvimento dos cálculos, mas logo após conseguiram se familiarizar com as resoluções das propriedades exponenciais e logarítmicas, de modo que resolveram alguns desafios contidos no jogo.



Figura 37

No ápice do jogo, os alunos estavam mais à vontade com as regras e desafios apresentados no *Matway*, desenvolvendo a autoconfiança para resolver problemas e estimulando a competitividade entre os jogadores.

CONCLUSÃO

Na realização deste trabalho houve dificuldades na aplicação do jogo, pois os alunos do 1º ano do Ensino Médio não tinham noção em relação aos conteúdos exigidos para jogar. Porém, esta lacuna acabou por contribuir positivamente, pois aguçou a curiosidade em aprender a base de potenciação e logaritmo, na investigação das aplicações de potenciação e logaritmos no cotidiano e no desenvolvimento de suas habilidades matemáticas.

REFERÊNCIAS

FEITOSA, A. **Definição e Propriedades dos Logaritmos**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/matematica/definicao-e-propriedades-dos-logaritmos/>>. Acessado em: 12 out. 2013.

104

JUMANJI. In: **Wikipédia**: a enciclopédia livre. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Jumanji>> Acessado em: 10 dez. 2013.

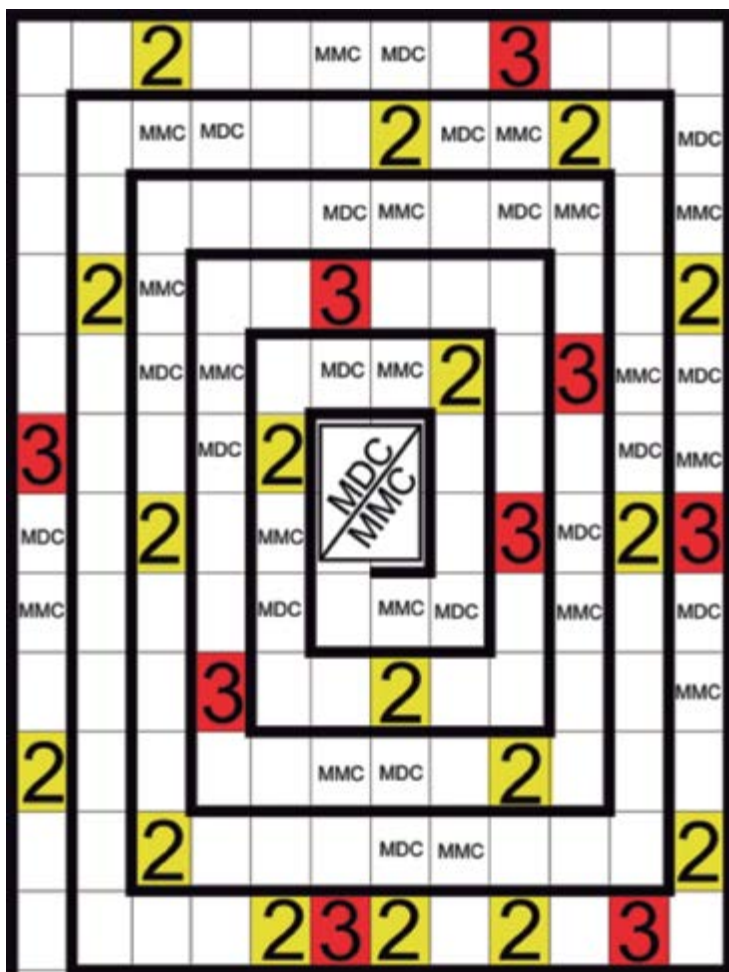
PAIVA, M. **Matemática**. 1. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

SÁ, R. Potências. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/matematica/potencias/>>. Acessado em: 05 out. 2013.

SILVA, C. X. **Matemática aula por aula**. 2.ed. São Paulo: FTD, 2005.

 **NA ROTA**

Jussileno Souza da Cunha
 jsc.ifrn@gmail.com



COMPONENTES:

- Tabuleiro medindo 50cm x 50cm;
- 3 dados;
- 6 pinos de marcação, distribuídos em cores distintas.

COMO JOGAR:

- Jogo para até 6 participantes;
- Cada participante lança um dado e quem obtiver o menor valor inicia a partida;

• Depois de formada a sequência dos participantes, lança-se o dado outra vez: quem obtiver o valor ímpar inicia a partida com o MDC (Máximo Divisor Comum) e quem obtiver o valor par inicia com o MMC (Mínimo Múltiplo Comum);

• Cada participante avança de acordo com o resultado decorrente de sua jogada. Exemplo:

• Se o participante jogar com o MMC ele lançará os dois dados e obterá dois valores. O resultado do MMC daqueles dois valores corresponde ao número de casas que o participante irá avançar;

• No decorrer do jogo existem algumas casas com informações, que são as seguintes:

• - Se o participante cair na casa com MMC, seguirá jogando com o resultado do MMC;

• - O participante que cair na casa com MDC seguirá jogando com o resultado do MDC;

• - O participante que cair na casa de valor 2 seguirá jogando com 2 dados;

• - O participante que cair na casa de valor 3 seguirá jogando com 3 dados.

CONTEÚDOS ABORDADOS:

- Mínimo Múltiplo Comum (MMC);
- Máximo Divisor Comum (MDC).

OBSERVAÇÕES

Depois de formada a sequência em que cada participante irá jogar, o primeiro inicia o jogo lançando inicialmente dois dados. Com os valores obtidos, o participante fará sua operação de MMC ou MDC de acordo com a operação que iniciará jogando. O resultado da operação corresponde ao número de casas que o participante irá avançar. No decorrer da partida, o participante pode mudar de operação, basta que caia na casa com a operação oposta àquela que está sendo utilizada. Exemplo: o participante que cair na casa como a operação MMC e estiver com a operação MDC terá que seguir jogando com a nova operação, MMC. Vencem os participantes que chegarem primeiro ao centro com a operação de MMC e MDC, respectivamente.

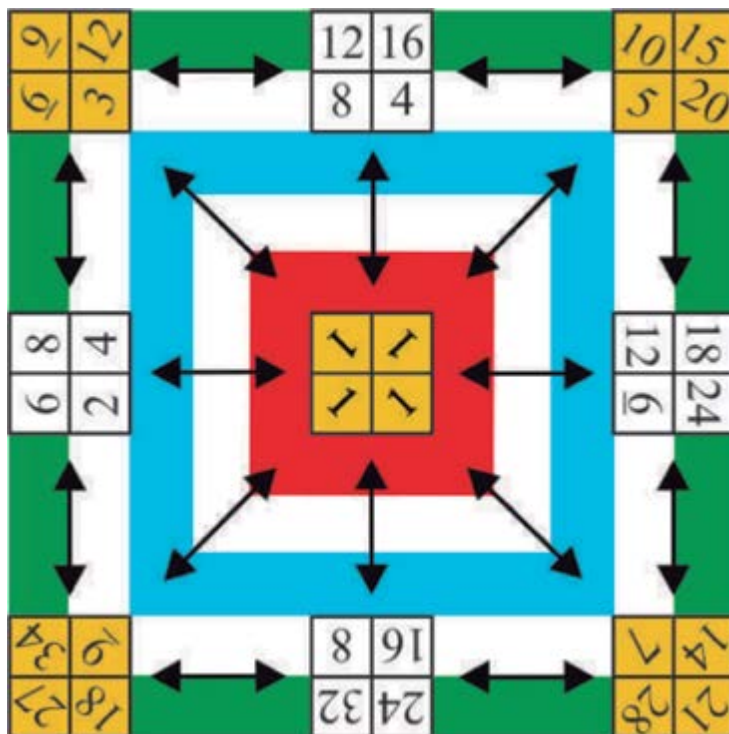
SOBRE A ATIVIDADE

A atividade *Na Rota* foi desenvolvida com o intuito de auxiliar professores em relação à aplicação do conteúdo de **mínimo múltiplo comum (MMC) e máximo divisor comum (MDC)**, conteúdos estes ministrados no 6º ano do Ensino Fundamental. Sabemos que o início do Ensino Fundamental II é extremamente importante para a formação do conhecimento matemático do aluno, pois é a partir desse nível que o aluno começa a ter contato com outro mundo matemático, que não se resume apenas às quatro operações básicas da Matemática.

Cada participante joga com o intuito de percorrer toda a rota proposta o mais rápido possível. A atividade propõe que dois participantes, no máximo, vençam a partida, um utilizando o MMC e outro fazendo uso do MDC.

O CORINGA

Jussileno Souza da Cunha
 jsc.ifrn@gmail.com



COMPONENTES:

- Tabuleiro medindo 30cm x 30cm;
- 4 dados;
- 6 pinos de marcação, distribuídos em 2 cores distintas;

COMO JOGAR:

- Jogo para até 2 participantes;
- A ordem das jogadas pode ser determinada pelo professor ou então tirando par ou ímpar;
- O primeiro jogador lança os três dados e com os valores obtidos deve realizar um cálculo de modo que o resultado da operação seja um dos valores impressos no tabuleiro;
- Seguindo a ordem dos participantes, cada jogador realiza o mesmo processo até que suas três peças estejam dispostas no tabuleiro;
- A partir daí cada participante pode manipular os valores obtidos em sua jogada e traçar a melhor estratégia para dispor suas três peças;
- Cada quadrado tem um valor específico e o seu dobro, triplo e quádruplo. O participante que encontrar qualquer valor do quadrado anula os valores contidos nele para o outro participante;
- As setas impressas no tabuleiro referem-se ao sentido em que o participante pode mover suas peças;
- Vence o participante que formar primeiro um segmento de reta no sentido diagonal.

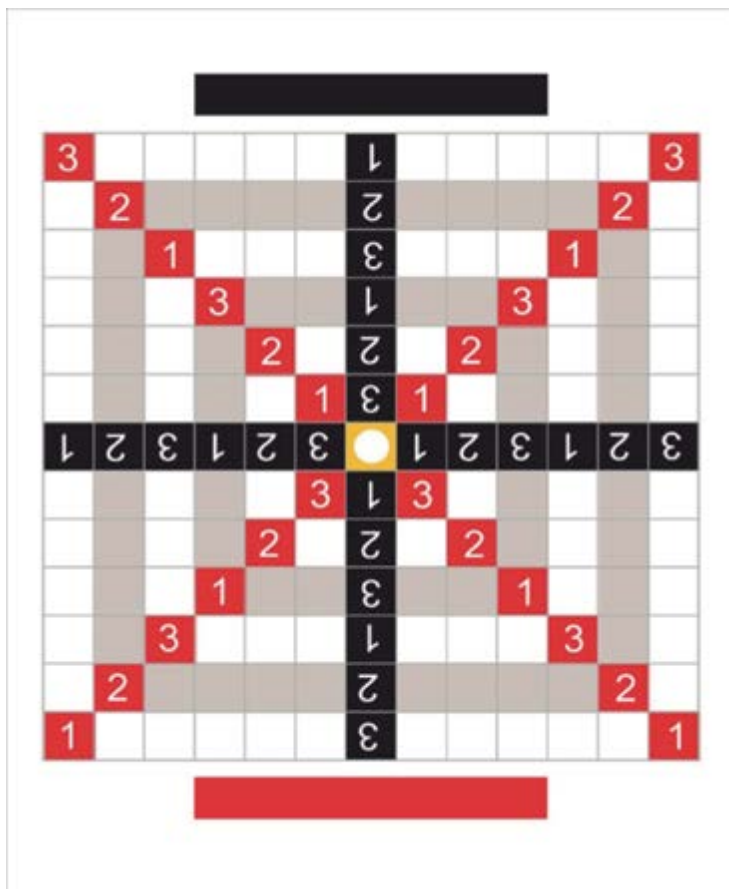
SOBRE A ATIVIDADE

O Coringa é uma atividade que propõe exercitar a mente do aluno através das operações básicas da Matemática, sendo uma atividade ideal para alunos do 6º ano do Nível Fundamental.

A partir de um tabuleiro em forma de quadrado com várias casas determinando os valores que podem ser obtidos, o participante trabalha as quatro operações básicas e também desenvolve o raciocínio lógico. A atratividade que este jogo produz facilita o processo de ensino-aprendizagem, fato que muito contribui para construir uma relação mais próxima entre aluno e professor. Além disso, o fato do aluno traçar estratégias para vencer o jogo contribui para a construção de um pensamento crítico.

 **OPOSTO**

Jussileno Souza da Cunha
 jsc.ifrn@gmail.com



CARTAS

<p>1</p> <p><i>01234567890</i></p> <p>1</p>	<p>2</p> <p><i>01234567890</i></p> <p>2</p>	<p>3</p> <p><i>01234567890</i></p> <p>3</p>
<p>4</p> <p><i>01234567890</i></p> <p>4</p>	<p>5</p> <p><i>01234567890</i></p> <p>5</p>	<p>6</p> <p><i>01234567890</i></p> <p>6</p>
<p>7</p> <p><i>01234567890</i></p> <p>7</p>	<p>8</p> <p><i>01234567890</i></p> <p>8</p>	<p>9</p> <p><i>01234567890</i></p> <p>9</p>

Figura 38

COMPONENTES:

- Tabuleiro medindo 40cm x 60cm;
- 72 cartas distribuídas entre 1 e 9;
- 4 marcadores distribuídos em 2 cores distintas;
- Marcador de tempo.

COMO JOGAR:

- Cada participante extrai 9 cartas;
- Para avançar é necessário realizar uma operação com três cartas cujo resultado esteja no tabuleiro, sempre obedecendo os valores de fora para dentro;
- A cada jogada realizada garante-se o direito de recuperar mais três cartas no baralho;
- Vence o participante que em menor tempo avançar com seus dois pinos até o centro do tabuleiro;
- Após percorrido o caminho com todos os valores, vence quem obtiver uma trinca com as cartas obedecendo a seguinte ordem: 1, 2 e 3 ou 4, 5 e 6 ou 7, 8 e 9 ou ainda três cartas com o mesmo valor (ex.: 3, 3 e 3).

Inicia-se a atividade com cada participante recebendo 9 cartas. Com essas cartas cada um monta sua estratégia para avançar no jogo, sempre obedecendo os valores distribuídos no tabuleiro. Cada participante avança se, com três cartas, realizar uma operação cujo resultado ou o resto de uma divisão esteja entre os valores relacionados.

Exemplo:

1) Carta (9) subtraindo a carta (7) será igual a (2), dividindo pela carta (2) será igual a (1). O valor encontra-se no tabuleiro, portanto a jogada é válida.

2) Carta (5) adicionando a carta (6) será igual a (11), dividindo pela carta (3) será igual a (3) e o resto será (2). O valor encontra-se no tabuleiro, portanto a jogada é válida.

Será estipulado um tempo para a realização da operação (sugestão 40s). Vence o participante que avançar com os dois pinos para o centro do tabuleiro primeiro.

CONTEÚDOS ABORDADOS:

- Adição;
- Subtração;
- Multiplicação;
- Divisão.

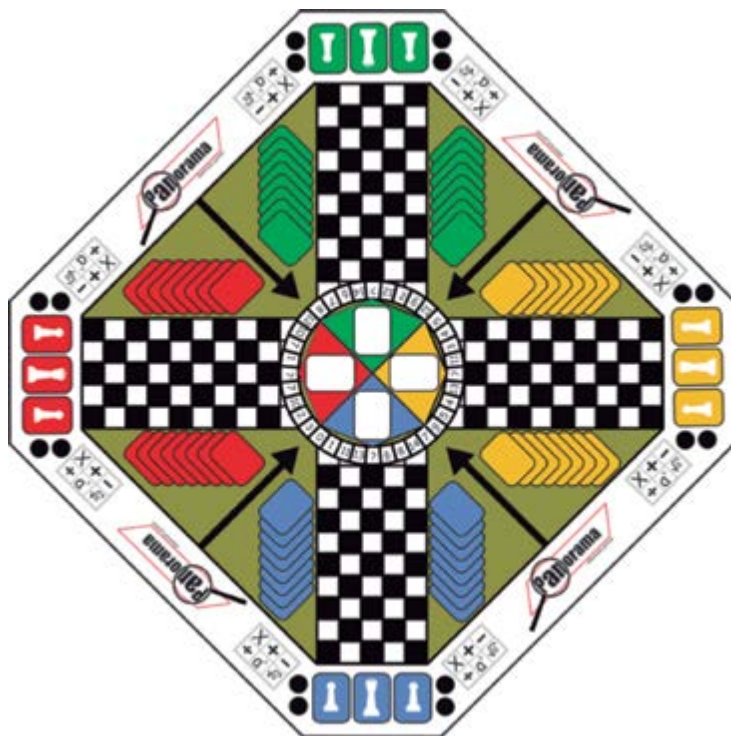
SOBRE A ATIVIDADE

Sabemos que são muitas as deficiências e dificuldades no processo de ensino aprendizagem da Matemática. Desde as séries iniciais os alunos criam um bloqueio que não permite aprender sequer conteúdos de Matemática básica. A partir dessas dificuldades, encontradas no Nível Fundamental de ensino, foi desenvolvida a atividade lúdica *Oposto*.

Oposto é uma atividade desenvolvida com o intuito de auxiliar os professores e os alunos do Ensino Fundamental no aprendizado das quatro operações básicas da Matemática.

PANORAMA

Jussileno Souza da Cunha
jsc.ifrn@gmail.com



CARTAS

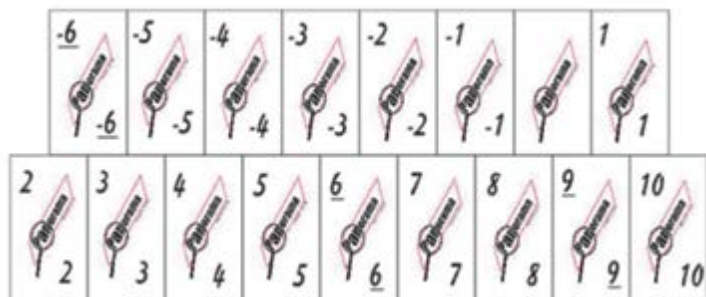


Figura 39

COMPONENTES:

- Tabuleiro medindo 60cm x 60cm;
- 136 cartas distribuídas em 4 cores, com os valores de -6 a 10, mais a carta coringa duplicada em cada cor;
- 10 marcadores de cada cor (para marcar números e operações);
- 3 peças: 2 peões e 1 rei;
- Marcadores;
- Cronômetro para marcar o tempo.

COMO JOGAR:

- Número de jogadores: até 4;
- Cada participante retira 4 cartas para iniciar a partida;
- Para cada carta descartada retira-se uma nova carta;

- O participante que retirar a carta em branco a descarta e em seguida retira duas cartas a mais, ficando assim o participante com quatro cartas;
- Cada participante pode utilizar apenas as suas cartas;
- Caso ultrapasse o tempo limite para o cálculo, o jogador terá a sua jogada anulada;
- Avançar uma peça a cada jogada obedecendo a ordem: primeiro avança-se com os peões e depois com o rei;
- Os valores no círculo podem ser utilizados apenas uma vez;
- Quando o resultado da jogada for par, avança-se duas casas, se for ímpar, avança-se apenas uma casa.

Inicia-se a atividade com a separação das cores. Cada participante escolhe a cor que determinará o lado que irá jogar. Após a separação, cada participante retira quatro cartas, sendo a primeira para representar o valor final e três para utilizar nas jogadas. Após serem retiradas todas as cartas com os valores inscritos é possível começar a atividade.

O primeiro participante escolhe um número inscrito no círculo central e também uma operação localizada em sua área de jogada (há em cada área de jogada duas tabelas com os sinais das operações matemáticas). Existem quatro marcadores separados para cada jogador para marcar o sinal da operação e outros dez marcadores para marcar o valor escolhido no círculo central simultaneamente. Segue exemplo abaixo:

- Escolhemos quatro cartas com os valores 1, 3, 7 e 10. A primeira carta (1) utilizamos para o valor final e as demais para realizarmos as jogadas;
- Inicia-se escolhendo uma operação na tabela proposta (+). Esta deve ser marcada com um dos marcadores e com o outro marcador deve-se escolher um valor no círculo central,

ex. (7). Logo, temos o sinal de adição e o valor 7. Então, deve-se escolher um dos valores que não seja o (1) e efetuar o cálculo, ex. $(10 + 7 = 17)$. Como o resultado é ímpar, o jogador deve avançar apenas uma casa. No decorrer das resoluções o jogador avançará até o fim, lembrando que a última resolução deverá ser o valor (1) que foi a primeira carta escolhida e não poderão ser utilizados os valores do círculo. O cálculo deve ser feito com duas cartas restantes junto à operação.

Estipula-se um tempo entre 30s e 40s para cada cálculo. Os peões avançam pelas diagonais e o rei em qualquer sentido. Deve-se observar a todo momento os número marcados, pois só vence quem concluir o caminho obtendo o valor na carta central.

O tempo estimado da atividade é de, aproximadamente, 40 minutos para até quatro participantes.

CONTEÚDOS ABORDADOS:

- As quatro operações matemáticas básicas;
- Potenciação;
- Radiciação.

SOBRE A ATIVIDADE

O jogo *Panorama* procura estimular o raciocínio lógico e o cálculo mental e foi desenvolvido para auxiliar professores que atuam no Nível Fundamental II. Este jogo permite ao professor aplicar alguns conceitos matemáticos como, por exemplo, potenciação e radiciação. Podemos observar que estimular o cálculo mental é fundamental para o desenvolvimento dos alunos, uma vez que a compreensão adequada, em Matemática, implica que o aluno saiba aplicar as quatro operações básicas.

Através desta atividade os alunos não só exercitam o cálculo mental, como também o senso coletivo, já que é necessário trabalhar em grupo para vencer.

O jogo pode ser aplicado para até quatro participantes de duas formas distintas: inicialmente, de forma individual, cada participante joga com o intuito de concluir o mais rápido possível e assim vencer; ou também em dupla, o participante só vence se o outro componente também concluir. Dessa forma, o aluno não só observará a sua estratégia como também a do seu companheiro.

A atividade *Panorama* é extremamente atraente para se usar em sala de aula, fato presenciado no momento de sua aplicação na escola de atuação do PIBID. A interação foi fundamental no processo de ensino-aprendizagem. Observamos que até os alunos mais tímidos conseguiram se envolver na atividade, proporcionando uma aula dinâmica e levantando vários questionamentos sobre os conteúdos estudados. Um deles chamou a atenção. Um aluno perguntou: “professor! como potenciação e radiciação são operações inversas, podemos usar uma para encontrar o resultado da outra?”. E houve outros tantos questionamentos que deixaram os alunos mais instigados a participarem nas aulas seguintes, lembrando que o conteúdo ministrado em aula foi dado sempre através do jogo.

A aplicação da atividade é recomendada como uma ferramenta de revisão dos conteúdos envolvidos, ou como forma de estimular os alunos a praticarem o cálculo mental e também é uma forma de observar alguma deficiência relacionada à Matemática básica.

PROPPOTÊNCIA

Katarina Lima de Carvalho Oliveira
 katarinalima.carvalho@gmail.com



CARTAS

	Quando a base é um número natural e o expoente é um número negativo, como se resolvera essa potência?		Quando a base de uma potência é um número natural com o expoente 0, qual será o resultado dessa potência?
	$9^2 \times 9^3 =$		$2^2 \times 6^2 =$
	$2^6 \times 2^8 =$		$5^3 \times 9^3 =$
	$b^4 \times b^8 =$		$2^3 \times 7^3 =$
	$25^2 \times 25 =$		$9^6 \times 3^6 =$
	$3^2 \times 3^9 =$		$4^2 \times 9^2 =$
	$5^6 : 5^2 =$		$8^4 : (-2)^4 =$
	$9^7 : 9^5 =$		$15^2 : (-5)^3 =$

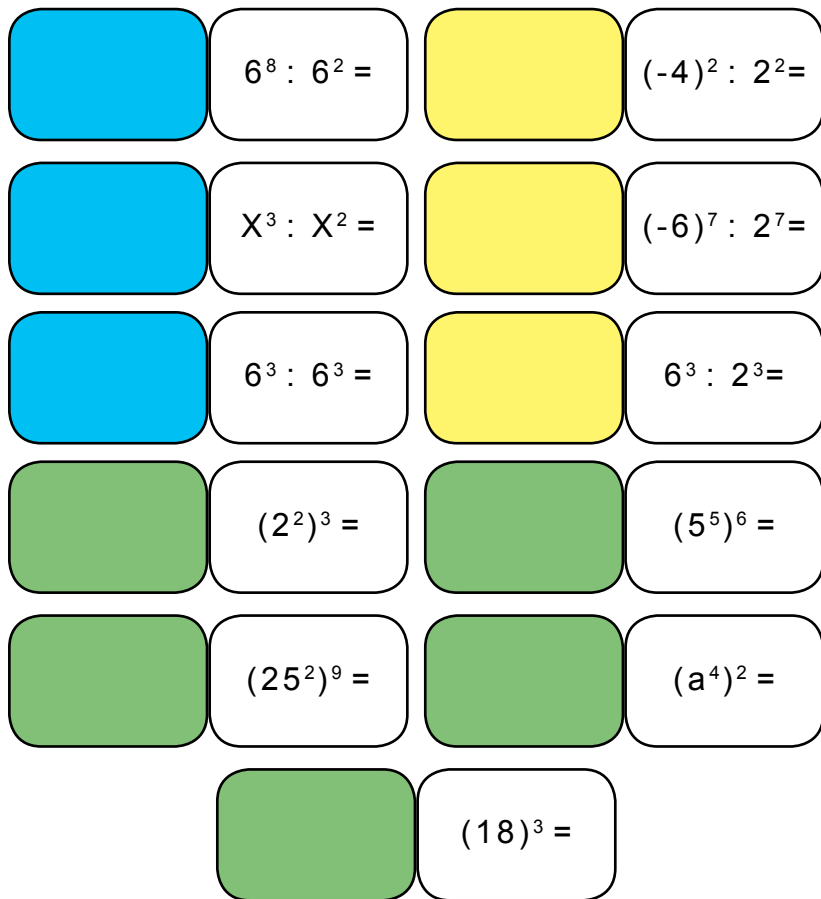


Figura 40

COMPONENTES:

- Tabuleiro;
- Marcadores;
- Fichas com algumas potências para serem solucionadas, segundo as propriedades;

- Cartas (5 de cada cor, conforme as cores do tabuleiro e com operações no verso e 2 brancas com perguntas sobre potências) – ver página anterior;
- 1 dado.

COMO JOGAR:

- Número de jogadores: de 2 a 4;
- As fichas devem ser colocadas na mesa emborcadas, de acordo com suas cores;
- Os jogadores lançam o dado para iniciar o jogo e começa a jogar aquele que tirar o número maior;
- O jogador lançará o dado e o número que cair vai ser a quantidade de casas que ele andar;
- O jogador cairá numa casa e então deve pegar a carta que corresponde à cor da casa, anunciar a propriedade e solucionar a questão que está descrita na carta;
- As operações realizadas devem ser registradas em uma folha de papel;
- Se o jogador não acertar o resultado, terá que voltar para a casa anterior e só poderá sair daquela casa quando responder a questão;
- Caso passe três rodadas e ele não conseguir solucionar, poderá receber ajuda dos demais jogadores;
- A partida termina quando um jogador chegar à última casa.

CONTEÚDOS ABORDADOS:

- Conceitos das propriedades de potenciação e potências especiais.

SOBRE A ATIVIDADE

A atividade poderá ser aplicada a partir do 7º ano do Ensino Fundamental II. Os alunos poderão treinar, ludicamente, o conceito de potenciação. Porém, o aluno já deve ter conhecimento desse conteúdo antes de jogar.

É notória a grande dificuldade de um número elevado de alunos no que se refere ao aprendizado de qualquer conteúdo matemático. Observando este fato e analisando, particularmente, alunos da Escola Estadual Floriano Cavalcanti, conveniada ao PIBID Matemática do IFRN/CNAT, junto à necessidade da construção de um jogo na disciplina de Laboratório de Matemática I (disciplina obrigatória da grade curricular do Curso de Licenciatura em Matemática do IFRN), foi reconhecido que muitos alunos não conseguiam resolver questões que pertencem aos primeiros anos do Ensino Fundamental II. Estes alunos – como a grande maioria - não sabiam resolver problemas simples que envolviam o conteúdo de potenciação e não só por não saberem o conceito de potência, ou sua demonstração, mas porque não sabiam aplicar suas propriedades como forma de facilitar a resolução de questões.

Portanto, observando esta dificuldade, surgiu a ideia da produção do jogo *Propotência*, através do qual os alunos podem aprender o conceito de potenciação, suas propriedades e resolução de pequenas questões referentes ao assunto. De forma divertida e lúdica, o aluno aprende sem nem perceber que está adquirindo conhecimento sobre o conteúdo em questão. Deste modo, o professor obtém resultados muito positivos ao término da aplicação do jogo. É notável a importância do ensino através de jogos para a disciplina de Matemática, visto que os jogos podem se tornar grandes aliados na quebra de barreiras que os alunos apresentam na construção do conhecimento.

UM POUCO DE HISTÓRIA

O desenvolvimento das potências matemáticas se deu ao longo de muitos anos. Não foi algo desenvolvido em um determinado local, em uma determinada época. Acredita-se que o uso de potências tenha ocorrido, primeiramente, na Babilônia, em virtude do emprego de um sistema de numeração sexagesimal, também encontrável no cálculo do volume de pirâmides quadrangulares pelos egípcios. As potências foram utilizadas também para resolver problemas de astronomia e operações comerciais. Hipócrates de Quio (470 a. C), fazia uso da palavra “potência” (em grego *dynamis*) para indicar potências de expoente dois. Posteriormente, foram encontrados expoentes de bases superiores. É o caso de Arquimedes (250 a.C.), que utilizou o conceito de potenciação para conseguir contar a quantidade de areia necessária para encher o universo, sendo a potência de base 10 utilizada por ele. Potências de 10^1 a 10^8 ele chamava de “primeira ordem” ou de “miríade”; 10^9 a 10^{16} ele denominava de “segunda ordem” ou “duas miríades” e assim sucessivamente. Diofanto (Alexandria, cerca de 250 d.C), usa abreviaturas para designar quantidades e operações, assim dando continuidade a outras partes do conteúdo de potência dentro da álgebra, o que, para esse trabalho, já não possui muito interesse.

Potenciação significa multiplicar um número real, chamado de base, n vezes, sendo n o expoente, a potência. Surgem assim suas propriedades:

1º) Multiplicação de bases iguais: conserva-se a base e soma os expoentes;

2º) Divisão de bases iguais: conserva-se a base e subtrai o denominador;

3º) Potência de potência: multiplicam-se os expoentes;

4º) Multiplicação de potências de bases diferentes: eleva-se o expoente a cada uma das bases;

5º) Divisão de bases diferentes: aplica-se os expoentes nas bases.

As chamadas “potências especiais” – aquelas de expoentes 0 – são aquelas cujo resultado sempre será igual a um. Já no caso das potências de expoentes negativos, o resultado sempre será o inverso do número.

A CRIAÇÃO DO JOGO

Pensando neste conteúdo e nas dificuldades apresentadas pelos alunos em resolver questões relacionadas a este assunto, surgiu a ideia da criação do jogo *Propotência*. Idealizou-se um jogo para minimizar essas dificuldades. Surgiu, inicialmente, a pergunta: “como poderíamos explorar o conteúdo, que era deficiente, de forma que pudesse prender a atenção dos alunos?”. Pensei, então, em um jogo de tabuleiro bem colorido, de modo que prendesse a atenção dos alunos já na sua primeira visualização. O jogo possui também cartas correspondentes à cada cor existente no tabuleiro, representadas em cada casa. Cada cor corresponde a uma propriedade com perguntas referentes às propriedades, sejam elas perguntas teóricas ou da própria resolução do cálculo. Isto desenvolve no aluno uma forma de fixar a teoria e realizar a prática.

Num primeiro momento, antes da aplicação do jogo, foi necessário fazer uma pequena revisão no quadro, através de aula expositiva, para que os alunos pudessem rever o conteúdo e lembrar de forma bem rápida e sucinta. Logo após ter feito essa rápida revisão, os alunos se dividiram em grupos de quatro componentes. Cada grupo era composto de um aluno responsável pelo comando do jogo e, principalmente, por fazer as perguntas contidas nas cartas em voz alta, com o intuito de que todos pudessem entender e dar sequência ao jogo.


Em alguns grupos, uns ajudavam os outros; em outros, havia um espírito de competição muito forte. Por vezes, alguns se irritavam com outros. Porém, do ponto de vista pedagógico, a atividade desenvolvida através do jogo só representou resultado positivo, pois os alunos conseguiam memorizar bem as propriedades e desenvolver o jogo com sucesso, alguns com

maiores dificuldades e outros já com grande facilidade. Em geral, as turmas desenvolveram a atividade de forma muito gratificante.

Posteriormente, foi realizada a aplicação de uma atividade contextualizada para verificar o aprendizado dos alunos. Através dela constatou-se que houve evolução no que diz respeito à aprendizagem do conteúdo. Alguns alunos, inclusive, afirmaram que a Matemática deveria ser ensinada sempre desta forma, pois conseguiram, de fato, aprender o conteúdo proposto de forma leve e prazerosa.

QUADRÁTICA

Wallace Camargo Ferreira
wcf.ifrn@hotmail.com

2	4	1
$ax^2 + bx + c = 0$ $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$		
5	QUADRÁTICA	
4	 Bhaskara	$S = -b/a$ $P = c/a$
6	5	-4

- $x^2 - 10x + 24 = 0$
- $x^2 + 8x + 16 = 0$
- $x^2 - 7x + 10 = 0$
- $-4x^2 + 8x - 4 = 0$
- $x^2 - 6x + 8 = 0$
- $3x^2 - 15x + 12 = 0$
- $-x^2 - 3x + 4 = 0$
- $x^2 - x - 20 = 0$
- $x^2 - 9x + 20 = 0$
- $-x^2 + 11x - 20 = 0$

COMPONENTES:

- Tabuleiro com 10 espaços vazios e 10 raízes pré-definidas;
- 10 equações do 2º grau.

COMO JOGAR:

- Número de jogadores: 1 ou mais;
- O jogador recebe 10 equações do 2º grau;
- Para que o jogador possa distribuir as equações pelo tabuleiro, nos lugares corretos, ele deve encontrar as raízes de cada uma;

• Os valores contidos no tabuleiro são as raízes das equações que o jogador recebe;

• Se uma equação possui duas raízes reais diferentes, como 2 e 4, por exemplo, esta deve ser colocada entre os valores 2 e 4, no tabuleiro;

• Se uma equação possui duas raízes reais iguais, como 1, por exemplo, esta deve ser colocada entre os valores 1 e 1, no tabuleiro;

• O jogador pode utilizar o método de resolução que ele achar melhor, seja com a fórmula de Bhaskara, com a soma e o produto das raízes, ou até mesmo de forma geométrica;

• O objetivo é colocar todas as equações nos devidos lugares do tabuleiro.

CONTEÚDOS ABORDADOS:

- Equação do 2º grau completa:
 - Forma de uma equação do 2º grau completa;

- Coeficientes;
- Raízes;
- Discriminante;
- Soma das raízes (S);
- Produto das raízes (P).

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:

- Linguagem algébrica;
- Cálculo mental;
- Redução de um problema.

UM POUCO DE HISTÓRIA

Muitos matemáticos dispuseram seu tempo para resolução de problemas envolvendo equações do 2º grau, tentando torná-las mais simples e de fácil compreensão.

A geometria teve um papel muito importante nesse desenvolvimento, através dos gregos. Porém, os babilônios e os egípcios já conseguiam resolver esse tipo de equação anos antes de Cristo, utilizando textos e símbolos como ferramentas principais.

O grande avanço na resolução de equações do 2º grau veio com o matemático indiano Bháskara, através de uma expressão desenvolvida por ele. Por esse motivo essa expressão ficou conhecida como “Fórmula de Bháskara”.

Hoje, a fórmula de Bhaskara é utilizada na resolução de equações de 2º grau do tipo $ax^2 + bx + c = 0$ e é dada por:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Vale destacar que a forma da equação de 2º grau que conhecemos hoje foi desenvolvida, inicialmente, pelo matemático francês Viète, responsável pela modernização da álgebra, que começou a usar as letras no lugar dos símbolos.

PROBLEMATIZAÇÃO

O jogo *Quadrática* foi desenvolvido para auxiliar professores a desenvolverem uma aula envolvendo equações do 2º grau mais dinâmica.

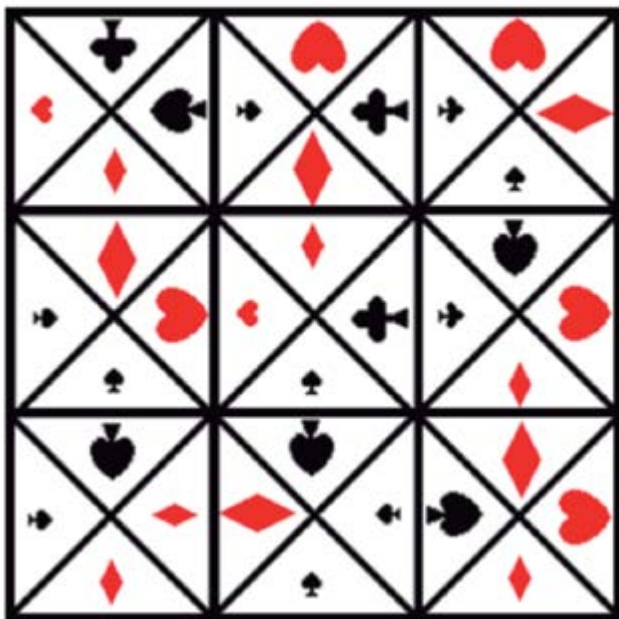
Como mediadores, os professores podem interferir durante a atividade, abordando alguns conceitos que possam ajudar os alunos a concluírem os desafios propostos.

Os desafios podem ir aumentando de nível à medida que os alunos mostrarem as habilidades necessárias para prosseguirem.

Fica à critério do professor avaliar ou não os alunos ao término da atividade.

QUEBRAKUKA

Elisama Batista dos Santos
lzama@hotmail.com



COMPONENTES:

- O quebra cabeça contém 9 peças quadradas de 3cm de lado.

COMO JOGAR:

- Número de jogadores: um;
- O jogo consiste em montar um quadrado com todas as peças;
- As figuras iguais devem ficar adjacentes umas às outras;
- As figuras iguais adjacentes umas às outras devem ser colocadas sempre de modo que a maior fique adjacente à menor.

Ex.: a figura de copas grande ficará ao lado da figura de copas pequena. Assim:

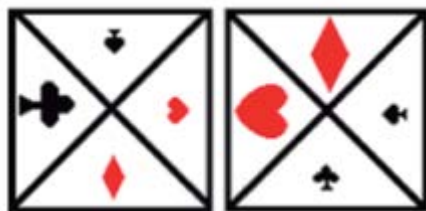


Figura 41

SOBRE A ATIVIDADE

O jogo *Quebrakuka* explora a capacidade de concentração, memorização, raciocínio lógico e a construção de estratégias e técnicas para abordar e trabalhar problemas.

Trata-se de um quebra cabeça quadrado que tem as figuras do baralho tradicional (copas, ouro, paus e espada), em dois tamanhos (grande e pequeno). O jogo deve ser jogado por apenas uma pessoa de cada vez, em forma de desafio, tal como ocorre com o *Tangran*, o *Cubo Mágico*, etc. Porém, há a possibilidade de ser jogado em grupo trabalhando, assim, o raciocínio coletivo em busca de um objetivo comum.

A atividade consiste em montar o quadrado de 9 peças de forma que deva ter sempre figuras iguais adjacentes uma a outra, sendo a maior adjacente à menor.

A experiência prática do jogo foi realizada, pela primeira vez, na Escola Estadual Prof. Antônio Pinto de Medeiros e contemplou duas turmas do 1º ano do Ensino Médio, que demonstraram uma boa aceitação do jogo. Após a realização da atividade, os alunos responderam a um questionário com nove questões objetivas sobre a atividade e com espaço para opiniões, críticas ou sugestões.

ANÁLISE DE RESULTADOS

O questionário foi feito com o objetivo de avaliar o jogo e apresentava nove questões objetivas das quais cinco tratavam de questões relativas a dificuldades, tempo de solução, estratégias, materiais e em relação à aprovação ou não do jogo por parte do aluno. As demais questões eram relativas à importância do jogo, às aulas de matemática utilizando jogos, a interação entre os participantes e a criatividade em fazer um novo jogo a partir do jogo proposto, ou seja, com enfoque no lúdico como ferramenta de ensino aprendizagem. A partir deste questionário constatou-se alguns pontos relevantes a serem discutidos.

No enfoque do jogo, apresentamos a tabela a seguir:

1º Aspecto – O jogo	Percentuais			
	Bom	Regular	Ruim	Total
Dificuldade do jogo	28,1	57,80	14,01	100,00
Tempo de solução	1,76	52,63	45,61	100,00
Estratégia desenvolvida	29,82	50,88	19,30	100,00
Material do jogo	87,72	8,78	3,50	100,00
Gostou do jogo?	87,72	12,28	0	100,00
	47,024	36,474	16,502	100,00

Tabela 01

Representação gráfica do resultado que aparece na tabela:



Figura 42

Tanto através da tabela quanto do gráfico, é possível observar que os alunos consideram que o jogo possui grau de complexidade regular, o que acaba fazendo com que o tempo de solução seja maior. Porém, as estratégias de solução desenvolvidas pelos alunos na primeira montagem do quebra cabeça não tiveram um alto grau de satisfação, e o material de fabricação do jogo (em madeira prensada) foi bem considerado.

Embora o jogo seja considerado complexo, os alunos aprovaram o jogo em 87,72% e o índice de reprovação foi de 0%, demonstrando assim o interesse do aluno por jogos e interações com materiais manipuláveis e formas diferentes de ensino aprendizagem.

Como pode ser constatado no Gráfico 02, os aspectos interativos e criativos são extremamente relevantes para uma avaliação positiva acerca da ludicidade em sala de aula que, por sua vez, promove o bem estar que está diretamente relacionado à qualidade do aprendizado, sendo os materiais manipuláveis um ponto de suma importância para o desenvolvimento de um bom aprendizado.

2º Aspecto – A ludicidade	Percentuais			
	Bom	Regular	Ruim	Total
Interação entre os participantes	75,44	19,30	5,26	100,00
Quanto a importância do jogo	75,46	24,56	0	100,00
Criaria um outro jogo a partir desse	24,5	36,84	38,60	100,00
Quero mais jogos nas aulas de matemática	89,48	10,52	0	100,00
	66,23	22,805	10,965	100,00

Tabela 02

Representação gráfica quanto a ludicidade presente no ensino aprendizagem sob a percepção do aluno:

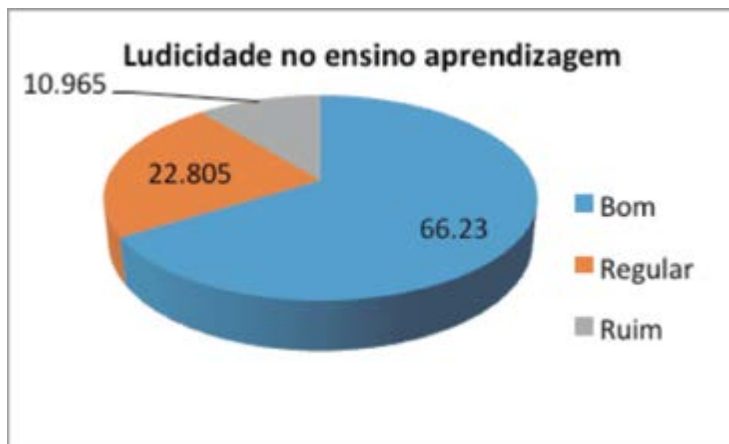


Figura 43

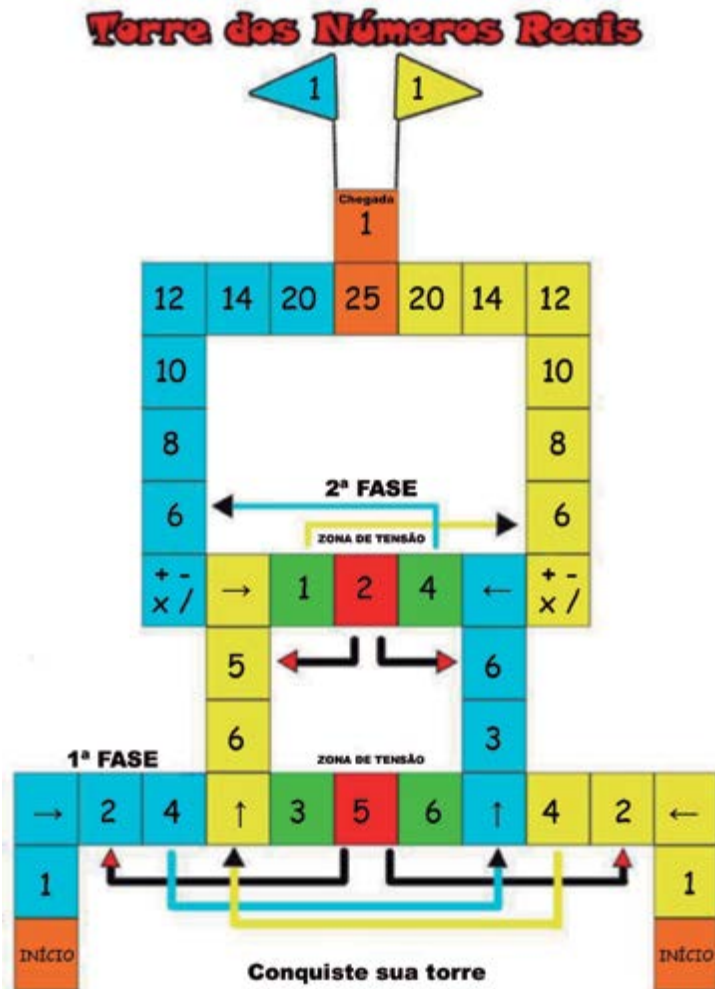
O gráfico nos mostra que a interação entre os alunos foi positiva, o mesmo valendo para a importância do lúdico em sala de aula. A criatividade dos alunos no momento de criar um novo jogo a partir do jogo proposto foi negativa. Quanto à utilização de jogos no ensino da Matemática, houve um bom percentual (89,48%).

Diante da pesquisa realizada, foi possível identificar que o jogo *Quebrakuka*, na maioria dos aspectos considerados, foi aprovado pelos alunos do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Prof. Antônio Pinto de Medeiros, tendo promovido, de forma satisfatória, o desenvolvimento do raciocínio lógico, a capacidade de concentração, memorização, assim como a construção de estratégias e técnicas para abordar e trabalhar problemas.

Quanto aos aspectos negativos, observou-se que foram mínimos, relacionados sobretudo à criatividade do aluno em fazer um novo jogo e ao tempo de solução do jogo, o que pode ser justificado devido à complexidade do mesmo, exigindo maior concentração do participante.

TORRE DOS NÚMEROS REAIS

Veriano André da Cruz
veriano42@hotmail.com



COMPONENTES:

- Tabuleiro;
- 4 dados;
- 2 marcadores.

COMO JOGAR:

- Número de jogadores: 2;

1ª fase:

- Inicia-se o jogo com dois dados, seguindo no tabuleiro pela cor escolhida por cada jogador;
- Inicia a partida aquele que obter o maior valor no dado;
- Após jogar os dados e sair o número 1, marca-se no tabuleiro e segue-se a sequência até sair os números 2 e 4;
- Uma seta vai indicar o sentido que o jogador deve seguir;
- O jogador terá que entrar numa zona de tensão (números 3, 5 ou 6);
- Parando na cor verde (números 3 e 6), o jogador permanece uma rodada naquelas casas e na cor vermelha (número 5) retorna 3 casas;

2ª fase:

- Seguindo o jogo, agora com 4 dados, o jogador joga os dados, passando novamente pela zona de tensão, agora representada pelos números 1, 2 e 4;
- Caso saia, em um dos dados, o número 2, o jogador deverá voltar duas casas; se der os números 1 e 4, permanece nas casas uma rodada;

- A partir daí, o jogador começa a fazer uso das quatro operações básicas: soma, subtração, divisão e multiplicação. Exemplo: se o resultado dos 4 dados jogados for 4, 2, 5 e 6, faz-se operações usando os números obtidos no lançamento destes dados: $(4+6) / 2+5 = 5 + 5 = 10$;
- É necessário que o jogador faça operações que resultem nos números 6, 8 e 10, respectivamente, e siga a sequência até o final (ver figura 1);
- Seguindo sua cor no tabuleiro, o objetivo é chegar na sua torre, ou seja, alcançar número 1.

A LUDICIDADE

Seria interessante que, desde o início da vida escolar, os alunos compreendessem o valor intrínseco do aprendizado matemático. Porém, a situação com a qual nos deparamos frequentemente é que muitos alunos apresentam um temor em relação a esta disciplina. Tal situação acaba por influenciar o discente negativamente, tornando, assim, a aprendizagem desta disciplina um processo cercado de complicações.

A Matemática lúdica, inserida neste contexto, é de suma importância para esse aprendizado. São atividades como jogos, brincadeiras, brinquedos, que devem ser vivenciadas pelos educadores e alunos, fazendo com que cada indivíduo cresça por meio do prazer e da alegria de querer fazer e construir conhecimentos, usando sua imaginação e criatividade.

O ensino da Matemática esteve, por muito tempo, vinculado a simples memorização de regras e fórmulas. Esse procedimento metodológico é altamente desmotivador para o aluno, pois carece de sentido e, principalmente, não permite estabelecer qualquer relação com a realidade do educando. O aspecto lúdico, por outro lado, é uma característica fundamental do ser humano. Por isso, podemos dizer que o desenvolvimento da criança está intimamente relacionado à ação de jogar. O trabalho com jogos

na escola apresenta-se como possibilidade de investigação, pelo aluno, sobre o modo como se dá o seu próprio processo de construção de conceitos.

SOBRE A ATIVIDADE

Este jogo precisa contar com a participação de dois jogadores. É necessário que os jogadores tenham no mínimo conhecimentos básicos sobre soma, subtração, multiplicação e divisão. Além disso, o jogador precisa saber formar expressões numéricas usando apenas parênteses. Requer, também, um pouco de raciocínio lógico, além do cálculo com o uso das operações fundamentais e sorte ao jogar os dados.

Este jogo contém duas fases: a primeira depende apenas da sorte, pois está restrita apenas ao jogo dos dados. Já na segunda, é necessário utilizar as operações fundamentais e expressões numéricas. O objetivo maior é chegar ao número 1 e conquistar sua torre.

Sabemos que o número 1, na Matemática, tem um significado muito representativo, por ser o número que deu início a tudo, desde os primeiros registros simbólicos grafados em ossos para exprimir uma certa quantidade em uma sucessão de traços que permitia a contagem.

Analisando os povos sumérios, através do documentário *História do Número Um* (<http://youtube/ZWZKJb06CTU>), podemos perceber que o número um era representado através de cones de argila, além de ter sido possível compreender o processo da subtração através do manuseio desses cones, dando origem, então, à aritmética. Sobre os algarismos hindu-arábicos, o documentário defende que seria mais correto denominá-los “indianos”, pois esses povos já utilizavam esse sistema algorítmico milhares de anos antes de Cristo.

Refletindo sobre a importância histórica do número 1 e sobre novas metodologias para o ensino da Matemática é que foi criado o jogo *Torre dos Números Reais*, com o intuito de

facilitar e ajudar alunos e professores com uma metodologia baseada em uma Matemática lúdica e elaborada. A partir dessa perspectiva, buscamos fortalecer um novo campo de visão facilitador para o uso das operações fundamentais, como mecanismo que se propõe a motivar, estimular, respeitar e desenvolver não somente uma ação específica de ensino-aprendizagem, mas sim uma interação que acaba por estabelecer um elo entre aluno e professor.

A *Torre dos Números Reais* surgiu de uma nova ideia a respeito do processo ensino-aprendizagem, buscando qualificar a prática docente sem perder, em momento algum, o foco em relação ao conteúdo matemático trabalhado, relacionando-o às práticas próximas à realidade do aluno. Nesse sentido, o jogo pode proporcionar práticas pedagógicas revolucionárias dentro de um novo modelo de ensinar e aprender, desenvolvendo o raciocínio de forma global.

Ensinar Matemática é, também, trabalhar o desenvolvimento do raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas. Todo educador deve procurar alternativas para aumentar a motivação em relação à aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, concentração, atenção, raciocínio lógico dedutivo e o senso cooperativo, estimulando a socialização e aumentando as interações do indivíduo com outras pessoas. O jogo *Torre dos Números Reais* é um recurso pedagógico eficaz para a construção do conhecimento matemático, que visa a trabalhar todas as habilidades acima mencionadas. Segundo Moura (1996), jogar não é estudar nem trabalhar, porque jogando o aluno aprende sobretudo a conhecer e compreender o mundo que o rodeia. Este jogo pode ser utilizado para introduzir, amadurecer conteúdos e preparar o aluno para aprofundar a abordagem de vários assuntos futuros.

O jogo *Torres dos Números Reais* teve várias etapas de construção até chegar na versão final. O início foi no mês de janeiro de 2013, chegando à conclusão somente em agosto de 2013.

ETAPAS DA CRIAÇÃO DO JOGO

Etapa 1

Este momento foi um dos mais difíceis porque, como tudo que se inicia, é difícil saber onde iríamos chegar. Mesmo assim continuei com o meu desenho e o projeto em mente e confiei sempre que daria certo.

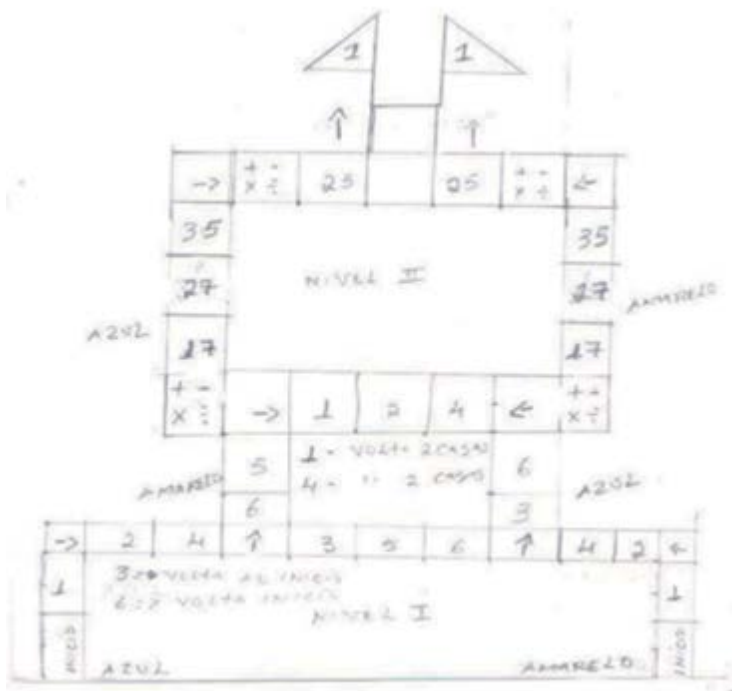


Figura 44

Etapa 2

Nesta segunda etapa, o jogo *Torres dos Números Reais* foi tomando forma, mas, ao mesmo tempo, foi ficando mais complicado, devido à elaboração das regras. Cada número que era colocado no tabuleiro exigia uma apurada análise para corresponder a determinadas operações fundamentais. Nem sempre isso ocorria facilmente.

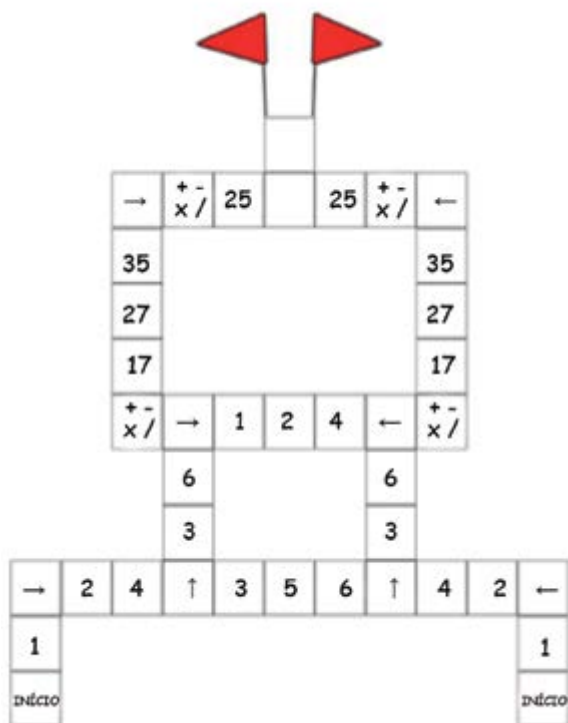


Figura 45

Etapa 3

Nessa terceira etapa o jogo foi se adequando, mas, ao mesmo tempo, ainda foram encontrados vários erros. Por isso, foi preciso parar e repensar e tentar consertar. Era como criar uma joia que começa em estado bruto e, portanto, precisa de lapidação.

Etapa 4

Esta quarta etapa foi bastante interessante porque, como já estava na etapa final e era preciso colocar algo indicando uma direção, terminei colocando um quadrado como indicação, o que foi mais um erro que quase passa despercebido. Todos nós sabemos que um quadrado jamais indicaria uma direção Matemática, e foi preciso retirar os quadrados e colocar setas que indicariam essas direções.

148

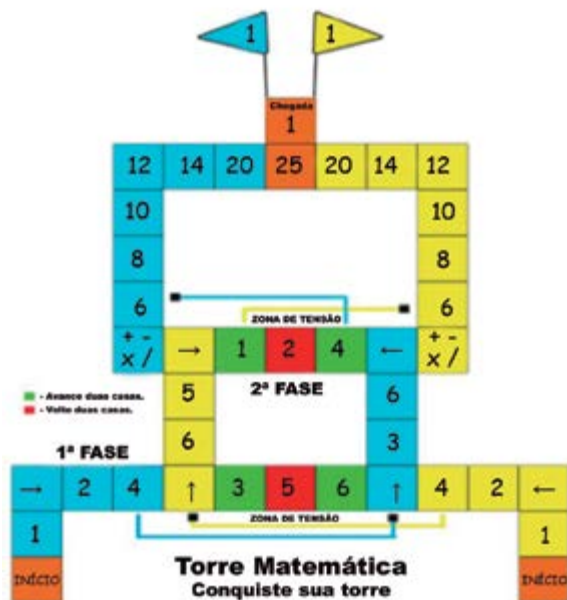


Figura 46

Etapa final

O jogo *Torre dos Números Reais* teve sua primeira apresentação na Escola Estadual Francisco Ivo Cavalcante, localizada no município de Natal – RN. Eu, Veriano André da Cruz, bolsista de iniciação à docência do PIBID Matemática do IFRN/CNAT e aluno de licenciatura em Matemática da mesma instituição, criador do jogo, apresentei o mesmo no dia 09/08/2013, no 1º Encontro dos PIBIDs da escola para as turmas do 1º ano e para a turma do 3º ano do Ensino Médio.

Na ocasião, houve muita interação e participação da maioria. A atividade envolvendo o jogo foi um sucesso. O jogo foi muito bem aceito, tanto por alunos quanto pelos professores presentes no evento. Alguns alunos questionaram a dificuldade de realizar os cálculos necessários no jogo para alcançar o resultado desejado. Isso ocorre porque, como é possível constatar no dia a dia da escola, a maior parte dos alunos que chega ao Ensino Médio não sabe sequer utilizar as quatro operações fundamentais da Matemática, nem sequer em seu nível mais básico.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, p.38) tem-se buscado, sem sucesso, uma aprendizagem em Matemática pelo caminho da reprodução e de procedimentos que envolvem acumulação de informações. Nem mesmo as explorações de materiais didáticos têm contribuído para uma aprendizagem mais eficaz, por serem realizadas em contextos pouco significativos e de forma, muitas vezes, artificial.

Acreditamos que, através do jogo *Torre dos Números Reais* – pelo fato de que com ele o aluno coloca em prática todo o seu conhecimento das operações fundamentais – será possível auxiliar os alunos inclusive em relação a problemas do cotidiano, pois o jogo desenvolve, além das quatro operações, o raciocínio lógico.



Figura 47- Alunos da Escola Estadual Francisco Ivo



Sem nunca encerrar....

Foi com grande orgulho que compartilhei momentos de criatividade, de dificuldades e de persistências no fazer educacional com estes 13 alunos do curso de Licenciatura em Matemática do IFRN/CNAT, então bolsistas de iniciação à docência do PIBID/IFRN, que aqui aparecem como idealizadores e criadores de jogos matemáticos dirigidos ao ensino desta disciplina. Todos eles sempre se mostraram engajados no projeto de despertar o interesse dos pequenos alunos do Ensino Fundamental como também dos jovens alunos do Ensino Médio que frequentam escolas estaduais tais como a Escola Anísio Teixeira, Antônio Pinto de Medeiros, Floriano Cavalcanti, Francisco Ivo Cavalcante, Josefa Sampaio e Walter Duarte de Andrade. Atuando nestas escolas, em Natal/RN, estes criativos professores e futuros professores de Matemática, puderam diagnosticar quais os conteúdos que despertavam maiores dificuldades e mereciam, então, um olhar mais cuidadoso por parte de quem ministra tal disciplina.

Cada um dos jogos aqui apresentados foi pensado e elaborado para tentar minimizar tais dificuldades, trabalhando conteúdos como frações, logaritmos, equações de 1º e 2º graus, entre outros. Os jogos passaram por diversas testagens antes de serem aqui apresentados. Estes testes foram decisivos para garantir a possibilidade de torná-los apresentáveis em forma de livro, tornando-os acessíveis a todos aqueles que desejam ensinar de forma prazerosa e criativa ou que desejam aprender Matemática “brincando”. Tais testes foram realizados em diversos contextos: com alunos dos Níveis Fundamental e Médio nas Feiras de Ciência e/ou do Conhecimento organizadas pelas já citadas escolas, na EXPOTEC (Exposição de Ciência e Tecnologia) do IFRN – um evento anual promovido pela instituição – expondo os jogos para toda a comunidade do IFRN e aproveitando a oportunidade para novamente testar estes jogos agora entre os demais licenciandos de Matemática. Aliás, na EXPOTEC 2013, montamos um *stand* de jogos matemáticos apenas com a exposição destes 22 jogos e, na ocasião, rece-

bemos o 1º lugar na Categoria Stand de Diretorias Acadêmicas, representando a DIAC (Diretoria Acadêmica de Ciências), do Campus Natal Central.

Através de atividades lúdicas, como estas apresentadas neste livro, o professor de Matemática pode encontrar a oportunidade de quebrar tabus, mostrando às crianças e jovens que os números podem nos conduzir para um mundo de imaginação e criatividade e que aprender esta disciplina escolar pode ser tão legal quanto brincar. Este estímulo oriundo do lúdico é fundamental no ensino da Matemática uma vez que ela é vista, na maioria das vezes, como um “bicho-de-sete-cabeças”.

O que cada um de nós que participou da confecção deste livro espera é que estes jogos possam servir como facilitadores no processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos trabalhados através deles. Porém, mais importante ainda é mostrar que, através de um forte empenho, de muito estudo e dedicação, de um certo grau de criatividade, cada professor ou futuro professor pode desenvolver metodologias instigantes e eficientes que permitam o despertar da curiosidade dos alunos e que mostrem a eles que o aprender pode guardar em si um imenso prazer tanto quanto o brincar.

IFRN
Editora 0000

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte iniciou em 1985 suas atividades editoriais com a publicação da Revista da EFRN, que a partir de 1999 se transformou na Revista Holos, em formato impresso e, posteriormente, eletrônico. Em 2004, foi criada a Diretoria de Pesquisa que fundou, em 2005, a editora do IFRN. A publicação dos primeiros livros da Instituição foi resultado de pesquisas dos professores para auxiliar os estudantes nas diversas disciplinas e cursos.

Buscando consolidar uma política editorial cuja qualidade é prioridade, a Editora do IFRN, na sua função de difusora do conhecimento já contabiliza várias publicações em diversas áreas temáticas.



A professora Jaqueline Engelmann possui graduação (1999) e mestrado (2002) em Filosofia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e doutorado (2006) também em Filosofia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Já lecionou da educação infantil ao nível superior, incluindo alfabetização de crianças e de jovens e adultos, tendo iniciado sua carreira profissional no Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Atualmente é professora no Campus Natal Central do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), onde leciona a disciplina de Filosofia no Ensino Médio e as disciplinas de Lógica Matemática e Epistemologia da Ciência nos cursos de Licenciatura em Matemática e em Física, atuando também nos cursos técnicos superiores. Foi Coordenadora de Área do Programa de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do subprojeto Matemática de 2012 à 2014, oportunidade na qual organizou o presente livro. Hoje atua como Coordenadora de Área de Gestão de Processos Educacionais do PIBID/IFRN.

Este livro reúne 22 jogos matemáticos criados por bolsistas e ex-bolsistas do PIBID (Programa de Bolsa de Iniciação à Docência) da CAPES, subprojeto Matemática/CNAT, com o intuito de facilitar o processo tanto de ensino quanto de aprendizagem desta disciplina tão árdua para a maioria dos estudantes dos níveis Fundamental e Médio. Todos os jogos foram elaborados no contexto de pesquisa e atuação destes bolsistas em escolas estaduais em Natal/RN. Os conteúdos matemáticos explorados pelos referidos jogos vão desde as operações básicas da Matemática até logaritmos, passando pelos números naturais, inteiros e reais, frações, mínimo múltiplo comum e mínimo divisor comum, potenciação, radiciação, fatorial, equações de 1º e 2º graus, coeficientes, soma e produto de raízes, discriminante, entre outros.

