



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA – CCBN
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA –
MPECIM**

Paulo José dos Santos Pereira

1. DESCRIÇÃO DO PRODUTO DO MESTRADO

2. A ORIGEM DO TABULEIRO “ARGOLAS DA MULTIPLICAÇÃO”

O Tabuleiro “Argolas da Multiplicação” é um jogo matemático de multiplicação confeccionado com materiais simples ou com materiais mais resistentes.

O primeiro contato que tive com esse material foi durante a graduação, em 2005, na UFAC, quando cursava a disciplina optativa “Oficina de Matemática”, durante o semestre letivo, tínhamos que confeccionar e apresentar uma série de jogos envolvendo o ensino de matemática na disciplina.

O material manipulativo e recurso didático do tabuleiro, tem como objetivo principal estabelecer uma relação básica com o ensino de multiplicação e principalmente com a tabuada, já que muitos dos alunos do ensino fundamental ainda encontram dificuldades relacionadas com a multiplicação, principalmente quando partem para multiplicar com dois, três ou mais algarismos.

Quanto à sua origem, há fortes indícios de que possa ter sido criado a partir da proposta de alguma tabela semelhante à proposta de Pires (2013), apresentada a seguir, na qual se utiliza a elaboração coletiva e gradativa da “Tabuada de Pitágoras”. Essa atividade também é uma proposta bastante semelhante à apresentada por Van de Walle (2009, p. 203).

Apesar de serem semelhantes, porém os enfoques são diferentes, sendo que a proposta dos autores supracitados acima tende a explorar os múltiplos de cada elemento em suas linhas e colunas, e o jogo do tabuleiro tende a trabalhar a multiplicação de forma aleatória sem essa uniformidade das sequências dos números conforme apresentado na figura 1.

Figura 01 – Tabuleiro da Tabuada de Pitágoras

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2	4	6	8	10	12			
3	3	6	9	12					
4	4	8							
5	5								
6	6								
7	7								
8	8								
9	9								

Fonte: PIRES, C. M. **Números naturais e operações**. São Paulo: Melhoramentos, 2013, pg. 50.

As informações e orientações adquiridas ainda na graduação ajudaram na elaboração do tabuleiro, o qual é composto de Argolas e palitos, nele são jogadas as argolas, para que no final sejam estimuladas as respostas mentais dos sujeitos.

2.1 A Construção do Tabuleiro “Argolas da Multiplicação”

A construção do tabuleiro é feita com materiais que não tem alto custo no mercado, por isso é fácil de adquirir os materiais e confeccioná-lo. A sua elaboração e execução também são etapas fáceis de realizá-las. Sendo assim, a etapa de construção é fundamental, pois servirá de orientação para quem desejar desenvolver o jogo nas suas aulas, ou feiras de matemáticas.

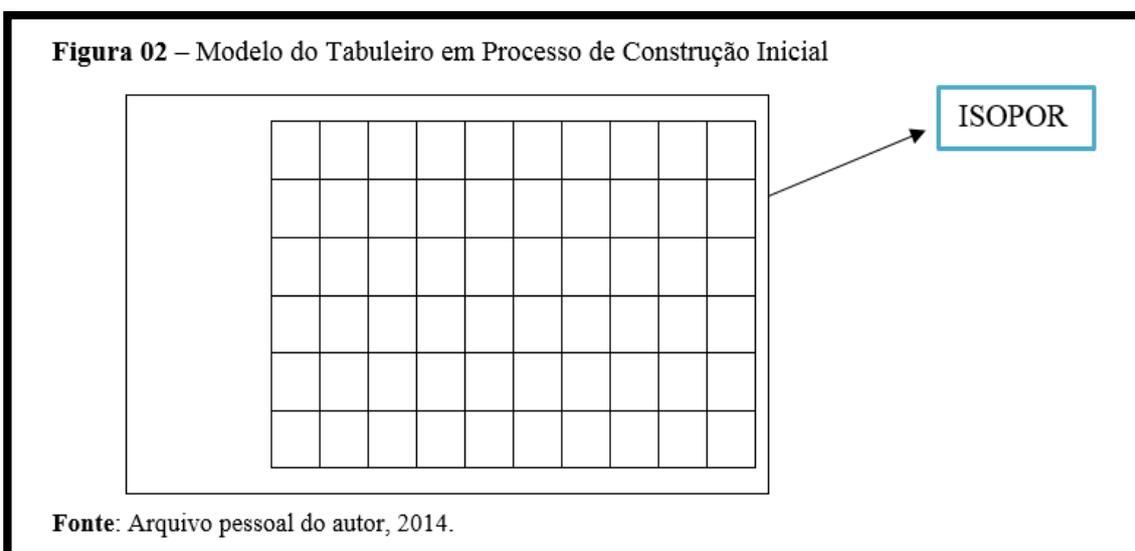
Para elaboração do tabuleiro “Argolas da Multiplicação” são necessários a utilização dos seguintes materiais:

- 45 Palitos grandes de churrasquinhos;
- 1 pincel atômico ou de quadro branco;
- 2 ou 4 pincéis de pinturas para pintar os quadradinhos;
- Régua;

- 2 folhas de Isopor de 25mm ou 1 folha de 50mm;
- Tinta guache;
- Fita Adesiva dupla face em caso de usar o de 25mm;
- 10 a 20 Argolas.

Com a utilização dos materiais citados acima, poderão a partir de então montar o tabuleiro, já que a sua elaboração se dará da seguinte forma:

Primeiro: Em caso de optar pela utilização do isopor de 25mm, pega-se uma folha para fazer 60 quadrados de lado 8 cm cada, ficando então como mostrado figura 02.



Segundo: devemos pintar os quadrados de forma aleatória, utilizando duas cores, porém na primeira coluna e na primeira linha ficam a critério de quem está confeccionando o jogo se irão pintar ou não, porém nesses espaços é que ficarão o sinal da multiplicação, na primeira linha e primeira coluna, e os números a serem multiplicados, também a critérios de quem estão confeccionando, como sugestão, fica que os números devem ser colocados de forma aleatória. Os números escolhidos irão depender muito de qual ano esteja trabalhando, quanto mais for a serie avançada, maior o grau de dificuldade que se coloca.

Terceiro: Após a pintura dos quadradinhos, a escrita dos números onde servirão para a realização do lançamento das argolas e para realização da multiplicação do resultado. Assim, no primeiro quadrado será colocado o sinal da multiplicação \times , ficando então depois os números e os quadrados pintados conforme a figura 3:

Figura 03 – Modelo do Tabuleiro Construção Parcial

X	5	4	7	6	9	8	3	2	10
3									
2									
8									
5									
4									

ISOPOR

Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2014.

Está quase pronto, só falta pintar os palitos, apenas uma observação, em caso de utilização da folha de isopor de 25mm, deverá colar na outra folha de isopor de 25mm, para isso, basta utilizar da fita dupla face, caso optem pela folha de 50mm, não tem necessidade de colar a outra folha, já que a mesma é suficiente para segurar os palitos quando forem colocados.

Após pintá-los de uma só cor, inserimos nos quadrados de cores aleatórias, fazendo um ângulo reto com o plano da face do isopor. Pronto, o tabuleiro foi terminado e agora poderá ser explorado.

Figura 04 – Modelo do Tabuleiro Construção Final

X	2	4	6	7	8	11	15	1	3
3									
5									
7									
10									
12									

ISOPOR

Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2014.

Vejamos um exemplo para entender melhor como funciona o jogo. Na figura 4, temos uma amostra da argola no palito localizado na terceira linha e na terceira coluna, então, multiplicando o número (5), correspondente à terceira linha, pelo número (4), correspondente na terceira coluna, onde caiu a argola, ficará o seguinte problema exposto:

$$5 \times 4 = 4 \times 5 = 20$$

O mesmo procedimento é realizado nas demais jogadas, vencendo o jogo a equipe que obtiver os melhores resultados. Lembrando ainda, que o jogo é para ajudar na possível superação dos alunos com dificuldades em multiplicação de uma forma mais interessante, divertida e contextualizada.

Vejam os ainda, a figura 05, do tabuleiro feito em isopor após a sua confecção:

Figura 05 – Tabuleiro “Argolas da Multiplicação” feito pelos sujeitos da pesquisa

x	2	4	6	7	8	11	15	1	3
3									
5									
7									
10									
12									

Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2014.

2.2 Regra do Jogo

A regra do jogo é fundamental para sua execução, por isso se faz necessário dá bastante ênfase a ela.

Conforme são definidos por Smole e outros:

Todo jogo por natureza desafia, encanta, traz movimento, barulho e certa alegria para o espaço no qual normalmente entram apenas o livro, o caderno e o lápis. Essa dimensão não pode ser perdida apenas porque os jogos envolvem conceitos de matemática. Ao contrário, ela é determinante para que os alunos sintam-se chamados a participar das atividades com interesse. (SMOLE et al., 2008, p. 10)

Nesse sentido, o jogo por si só causa euforia, barulho, empolgação pelos competidores, sendo assim, é de suma relevância expor com clarezas as regras para que assim, o mediador possa conseguir alcançar os seus objetivos.

É importante lembrar que as regras não são definitivas, cada mediador dependendo do seu contexto poderá mudá-las, ou criá-las novas regras, o que se discute é que o jogo não

poderá ocorrer sem as regras bem definidas. Assim, as regras foram divididas em ordem alfabética conforme segue abaixo:

- a) Primeiro é necessário a divisão das equipes. O jogo será composto por equipes que confrontarão entre si, onde cada equipe deverá ter quatro componentes, ou lançará 12 argolas divididas em seus membros, principalmente em caso de alguma equipe terem jogadores inferiores a 4 componentes;
- b) Se a equipe estiver com 4 componentes, cada um lançará 3 argolas, se estiver com 3 componentes, cada um lançará 4 argolas, e assim, sucessivamente.
- c) Para o lançamento das argolas é necessário que o jogador esteja a uma distância mínima de um metro do tabuleiro;
- d) No lançamento da argola, caso acerte, deverá responder após 5 a 10 segundos no máximo, qual é o resultado daquele produto.
- e) Não é permitido demorar e responder além do tempo previstos, em caso do não cumprimento dessa regra, não será considerado os pontos;
- f) Os pontos são acumulativos das equipes somente nas rodadas daquela fase, não sendo pontuado para fase seguinte;
- g) Os pontos serão a soma dos resultados respondidos corretamente no lançamento das argolas nos palitos;
- h) Não é permitido que outro responda pelo jogado da argola, caso isso ocorra a pontuação irá para a equipe adversária;
- i) No caso de erro do cálculo de um resultado expresso pelo jogador, a equipe perderá tudo, caso não saiba da resposta, poderá dizer que pula, e assim, evita de perder os pontos, outrora adquiridos;
- j) Vencerá o jogo, a equipe que somar mais pontos naquela rodada. Assim, as equipes que venceram seus respectivos confrontos, se enfrentarão nas próximas fases, até finalmente chegarem à fase final, quando será aclamada a equipe campeã.

Todo o processo de montagem e execução do jogo foi exposto. Vale ressaltar ainda, que nesse jogo a multiplicação acontece de forma simples, onde é utilizando uma sequência de multiplicação do número na horizontal pela vertical, ou vice-versa, dependendo é claro, de onde a argola caiu.

Portanto, o tabuleiro foi finalizado através da sua construção e das regras, agora, só colocar as mãos na obra e um bom jogo!

3. PRODUTO

Na finalização do Mestrado Profissional, o mestrando deve apresentar como pré-requisito o seu produto final desenvolvido em sua pesquisa, já que durante todo o percurso do curso, foram estimulados a confeccioná-lo e estão cientes da responsabilidade que lhe fora incumbida e da sua importância para todo o programa do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – MPECIM.

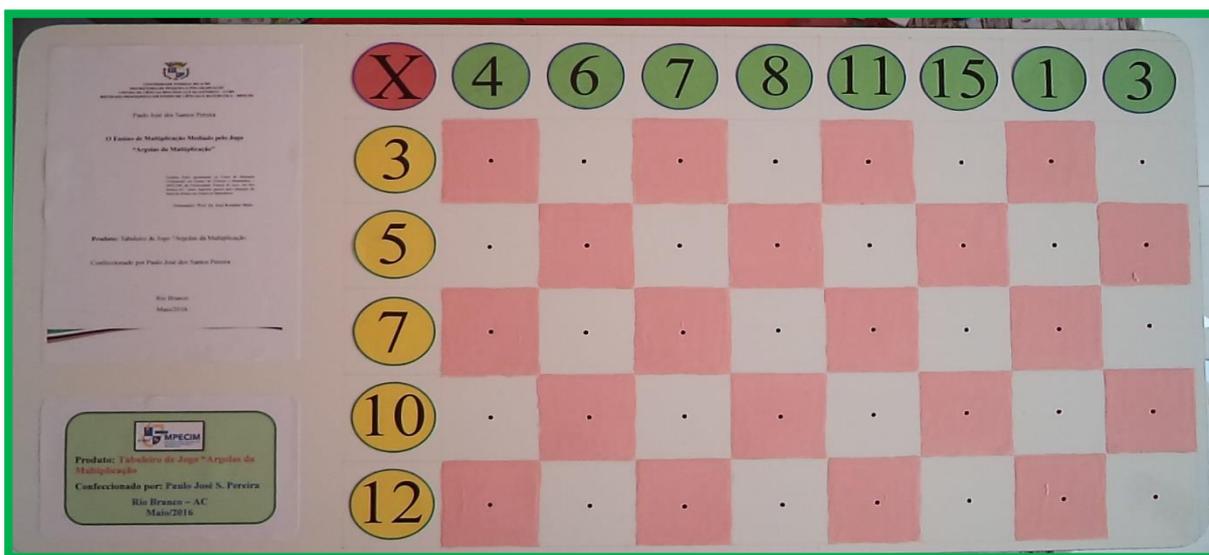
Portanto, o produto final pode ser apresentado de várias maneiras, no caso específico desta pesquisa, dar-se-á por meio da apresentação do recurso didático a partir de um material concreto, produzido por um tabuleiro resistente, feito em madeira e com a utilização de ferrinhos para substituição dos palitos. Só então, a partir da sua confecção poderá ser executado o jogo “Argolas da Multiplicação”, o qual será entregue no final do curso na coordenação de mestrado.

A elaboração do material em madeira segue os mesmos padrões de preparação como foi citado anteriormente, com a diferença de se tratar de materiais mais fortes, consistentes e resistentes. Outro fator que deve ser considerado é sobre a utilização da tinta, passando a usar tinta para madeira e não mais tinta guache.

Também poderá ser confeccionado no computador os números para serem inseridos na linha e coluna destinada para isso, ou, poderá pintar os números também, a critério de quem for confeccionar.

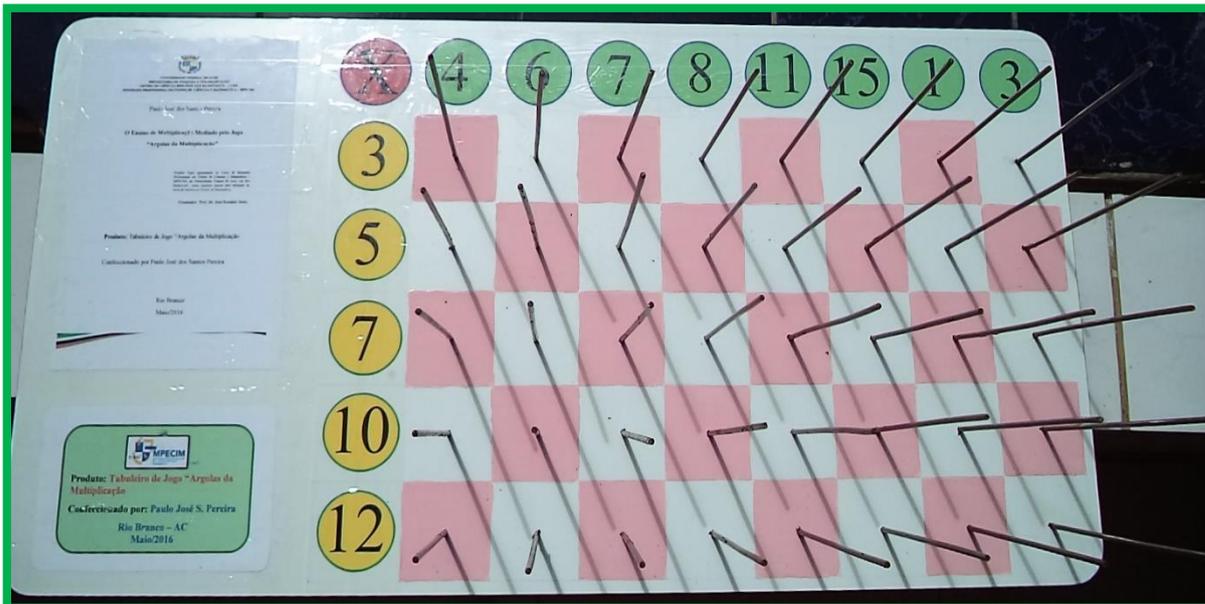
Vejamos como ficou o tabuleiro em madeira conforme apresenta a figura 05:

Figura 06 – Modelo do Tabuleiro em Madeira Construção Parcial



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2016.

Figura 07 – Modelo do Tabuleiro em Madeira Construção Final



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2016.

Conforme apresentado nas figuras 05 e 06 o tabuleiro em madeira foi construído como produto final, material mais resistente e que podem ter maior durabilidade para serem desenvolvidos as atividades relacionadas com a exploração do jogo.

Figura 08 – Modelo de Argolas para o Jogo do Tabuleiro



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2016.

Conforme visualizado na figura 07 as argolas servem para a realização do jogo, sendo assim, existem argolas com diâmetro menores, o que dificulta o acerto no lançamento, mas

como o objetivo do jogo é justamente fazer com que haja acerto no ferrinho, para poder multiplicar a linha pela coluna, então sugerimos usar esse tipo de argola.

Além disso, também como parte do produto, foi elaborado um conjunto de tarefas para serem resolvidas com o auxílio desse recurso didático, as quais possibilitam explorar o tabuleiro e o seu desdobramento durante o processo de atividade do jogo.

3.3.1 Lista de Atividades Exploradas pelo Tabuleiro do Jogo “Argolas da Multiplicação”

Ainda como parte complementar do produto, foi elaborada uma lista de atividades que potencializarão as discussões de ideias relacionadas com jogo e o tabuleiro. Esse conjunto de atividades serve justamente para que o tabuleiro possa ser explorado de forma mais consistente do que simplesmente só o jogo pelo jogo, fazendo com que não tenham uma exploração maior.

Atividade Sugestiva

01. Com o auxílio de uma régua, meça o lado de um retângulo no tabuleiro, em seguida calcule a sua área.
02. Com o auxílio da mesma régua, meça agora quatro retângulos no tabuleiro, dois em cima do outro, em seguida calcule a sua área.
03. Em seguida determine o valor da diagonal do retângulo no exercício anterior, utilizando as ideias do teorema de Pitágoras.
04. Observe onde as argolas caem e, em vez de multiplicar, faça agora a soma do número que está na posição vertical com o que está na horizontal, exatamente no palito onde a argola caiu.
05. Construa uma tabela com os resultados da multiplicação de todos os números expostos na horizontal, dando o resultado do seu produto.
06. Construa uma tabela semelhante ao tabuleiro, utilizando a operação de adição somando cada elemento da posição da horizontal pela da vertical, ou seja, linha 1 pela coluna 1, linha 1 pela coluna 2 e assim sucessivamente.
07. Observe os resultados de cada rodada e anote os resultados dos produtos, em seguida verifique a quantidade de vezes que cada valor do resultado sai nas jogadas.

08. Observe e anote os resultados de 8 lançamentos dos produtos, em seguida classifique esses produtos em números primos ou compostos, utilizando o critério de divisibilidade.
09. Observe os possíveis resultados de todos os produtos no tabuleiro, em seguida verifique se em todos os possíveis resultados existe algum produto que apresenta raiz quadrada exata, caso exista, liste-o (s).
10. Observe os possíveis resultados de todas as adições no tabuleiro, da vertical para a horizontal, em seguida verifique se em todos os possíveis resultados existe alguma soma que apresente raiz quadrada exata, caso exista, liste-a (s).