

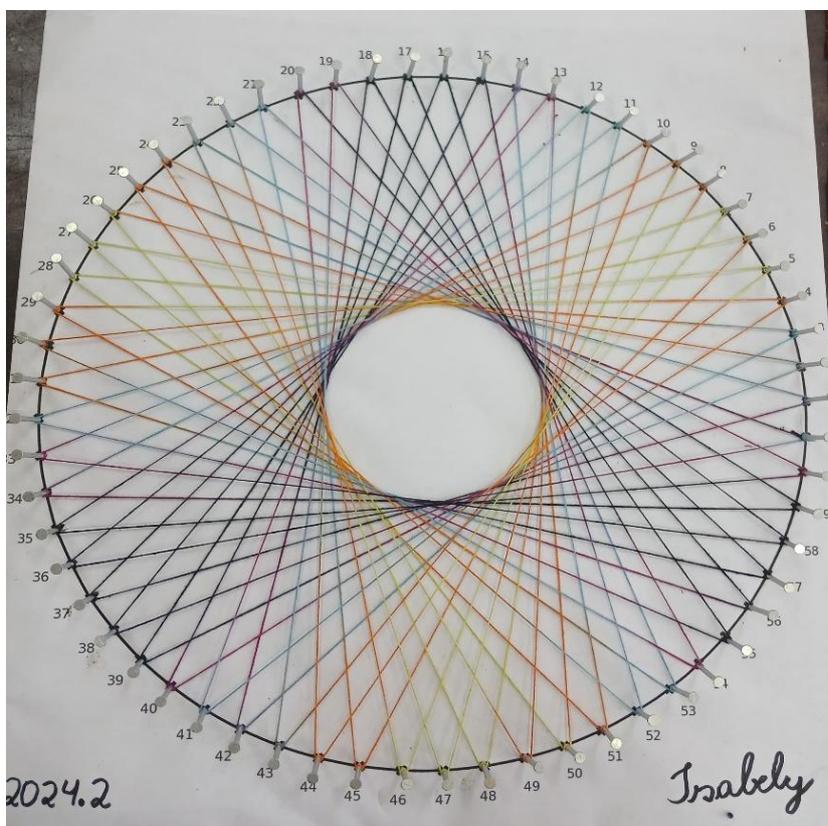
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA
GRANDE CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
UNIDADE ACADÊMICA DE MATEMÁTICA – UAMAT

**PROPOSTA PARA CONFEÇÃO DE MATERIAL
CONCRETO (MC) NO LAPEM**

**Disciplina: Laboratório de Ensino de Matemática –
2024.2**

Aluna: Maria Isabely Soares Alves

MODULATRIX



Nome do material concreto (MC): MODULATRIX

Apresentação:

O material concreto MODULATRIX possui uma tábua de madeira como base e nela estão 61 pregos, dispostos em um círculo, perpendiculares a base, equidistantes e enumerados de 1 a 61. Através do material iremos explorar o conceito de congruência modular por meio de operações aritméticas, realizadas sobre esse círculo numérico, permitindo uma compreensão visual e prática das somas e equivalências modulares.

O material pode ser utilizado no Ensino Fundamental, Médio e Superior, o que o faz um material versátil e de fácil manipulação, pois a partir da operação matemática a ser realizada, basta ligar os pontos correspondentes no Modulatrix!

O material é fruto de um trabalho coletivo da turma Laboratório de Ensino de Matemática – período 2024.2.

Ano escolar sugerido para usar o MC: Ensino Fundamental, Médio e Superior

Conteúdo a ser abordado (BNCC) ao usar o MC: Congruência Modular

Unidade temática: Números

Objeto de conhecimento: Congruência Modular

Competência específica a ser contemplada:

- Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.

- Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

Espaço físico onde a aula usando o MC será realizada: Sala de aula ou laboratório.

Descrição física do MC: O material concreto é construído em uma tábua de madeira retangular, que chamaremos de base, onde são fixados 61 pregos

equidistantes e perpendiculares a base, ao longo de um círculo. É importante ressaltar que ao menos metade do prego deve ficar para fora da tábua, é importante atentar-se a isso ao fixá-lo. A tábua possui as seguintes medidas: 52cm de altura, 38cm de largura e 1,5cm de espessura.

Objetivos a serem alcançados com o uso do MC na aula:

O material concreto a ser construído tem como objetivo facilitar o entendimento do conceito de congruência modular, permitindo que os alunos visualizem e manipulem operações matemáticas de forma prática e intuitiva. Ele é especialmente útil para abordar tópicos como soma, divisibilidade, restos e aritmética modular.

Descrição do material necessário para a confecção do MC:

Tábua de madeira retangular– Será utilizada como base do MC e deve ter aproximadamente 50cm de altura, 40 de largura e 1,5cm de espessura.

Folha A2 branca – Na folha será impresso o círculo que terá as 61 marcações equidistantes, onde os pregos devem estar posicionados; O tamanho da folha deve ser proporcional ao tamanho da tábua; Utilizou-se a ferramenta ChatGPT para produzir a imagem do círculo com seus 61 pontos equidistantes.

A imagem para impressão se encontra em APÊNDICE, na última página do documento;

Pregos – Serão fixados 61 pregos a tábua;

Martelo – Para fixar os pregos na tábua;

Tesoura – Para cortar a folha e a linha;

Durex – Será utilizado para colar a folha na tábua;

Novelo de lã ou elásticos – São o ponto principal do MC, com a linha ou elástico os pontos serão ligados entre si. Dica: Use linha colorida ou degradê, cores se destacam no branco, assim seu MC ficará colorido e criativo;

Régua – Para certificar que todos os pregos terão a mesma altura após serem fixados.

Custo:

Nome do item	Quantidade (especificando se folha, peso etc.)	Preço unitá- rio	Preço total do item
Pregos de aço e com cabeça, 15x15; marca: VONDER.	100		R\$ 14,00
Novelo de lã	1		R\$ 20,00
Ligas de elástico	120		R\$ 6,00
Folha A2 com impressão	1		R\$ 3,00
Custo total			R\$ 37,00

Ferramentas e itens secundários necessários para a confecção do MC

Martelo; tesoura; durex; tábua de madeira; caneta, régua.

Cuidados a serem tomados ao confeccionar ou usar o MC:

O principal cuidado a ser tomado ao confeccionar o MC é utilizar o martelo com muita cautela, pois trata-se de uma ferramenta pesada e que pode ferir com certa facilidade. Também é importante ter um local calmo pra realizar a confecção, uma mesa que seja forte o suficiente para aguentar o peso da tábua e a força que será colocada ao fixar os pregos utilizando o martelo.

Como construir o MC (acrescente fotos das etapas):

Figura 1 – Etapa 1 da construção do MC



Fonte: Autora

Etapa 1: Com a tábua de madeira em mãos, iremos posicionar a folha A2 com o círculo impresso, em um dos lados da tábua (escolha o lado com menos defeitos possível, para facilitar a confecção), após isso, cole a folha com durex, de modo que a folha fique esticada e não se mova;

Figura 2 – Etapa 1 da construção do Modulatrix



Fonte: Autora

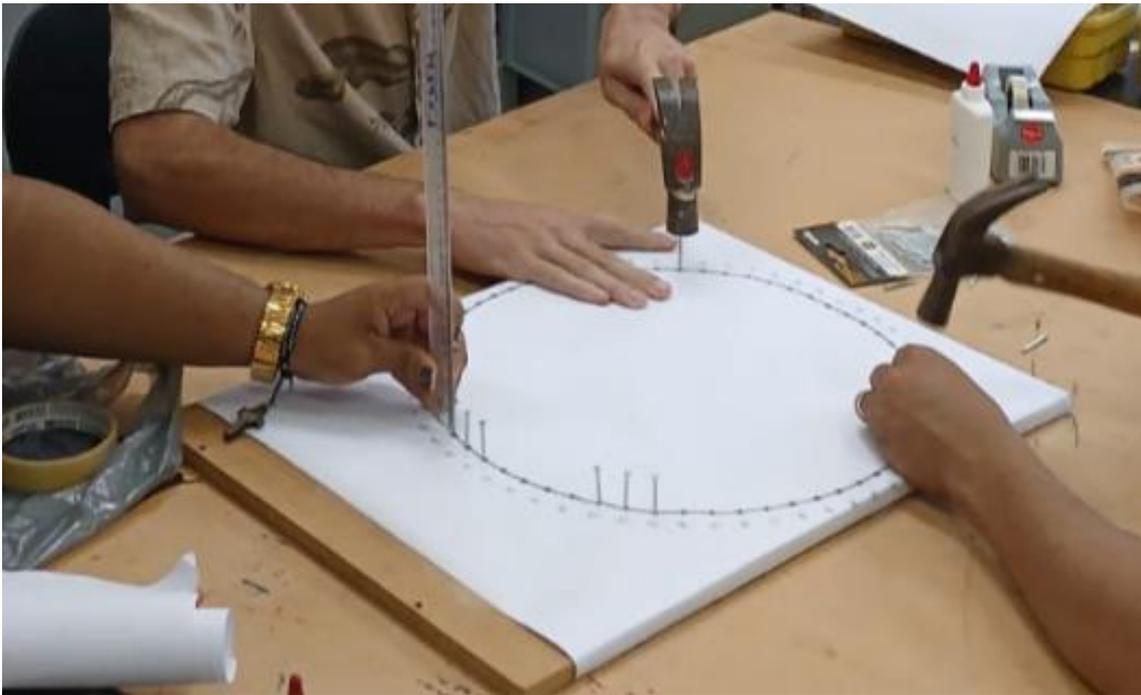
Etapa 2: Agora que a folha está bem posicionada, nas marcações indicadas e enumeradas fixaremos cada um dos 61 pregos. O prego deve ser bem fixado, perpendicular à base e ao menos metade do prego deve ficar à mostra, por isso é importante prestar atenção a espessura da tábua e a altura do prego antes de começar a confecção do material; É importante medir a altura da parte que “sobrou” do prego após fixá-lo, assim você terá um tamanho fixo e o restante dos pregos deverá ter essa medida.

Figura 3 – Etapa 2 da construção do Modulatrix



Fonte: Autora

Figura 4 – Etapa 2 da construção do Modulatrix



Fonte: Autora

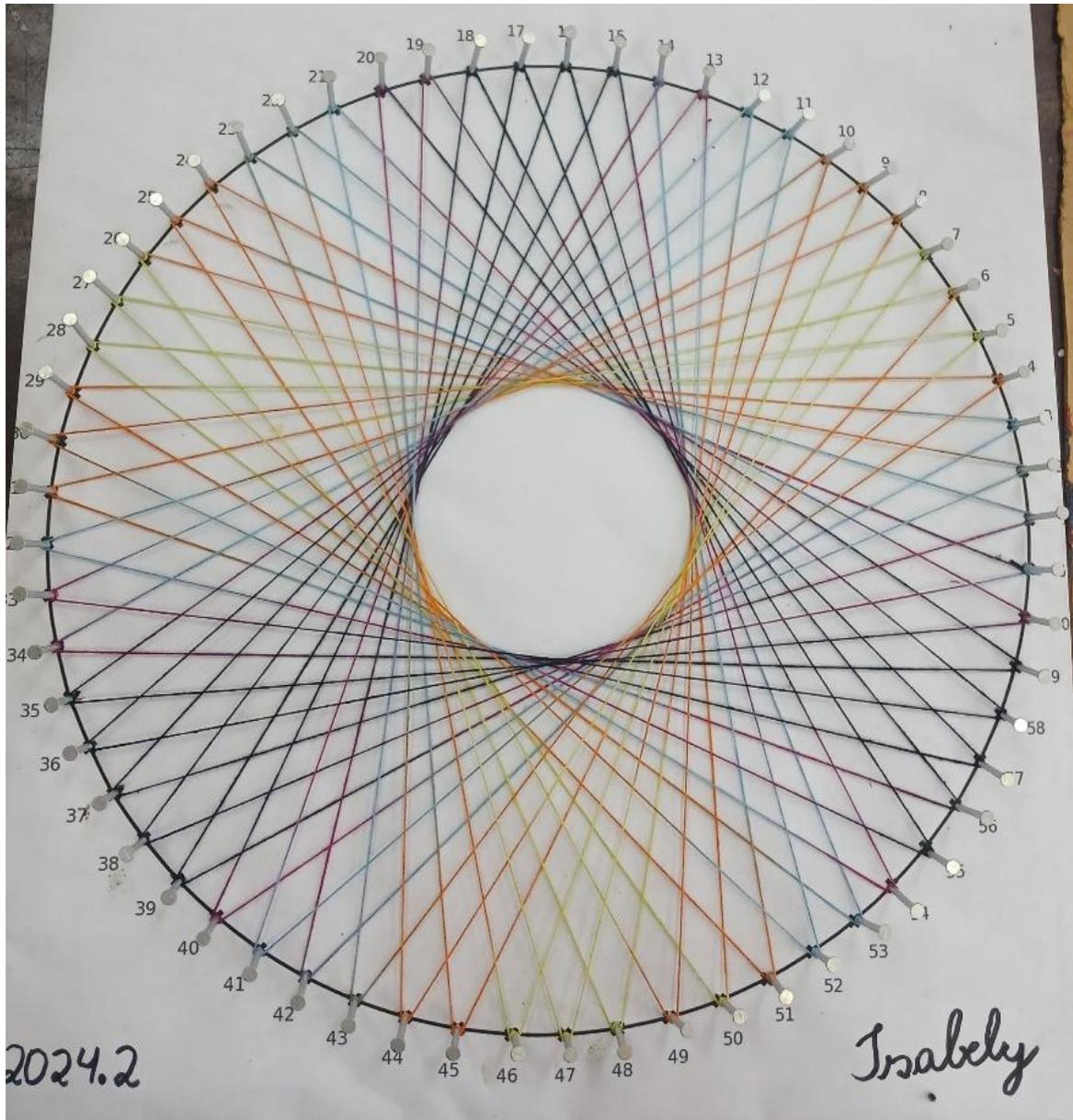
Etapa 3: Após os pregos serem posicionados, você escolhe qual cara o seu MC terá, podendo optar por retirar a folha ou deixá-la onde está;

Obs.: caso retire a folha, é importante enumerar os pregos (1 até 61) novamente.

Etapa 4: Com a caneta, escreva o nome do material e o nome de quem o confeccionou na parte superior ou inferior.

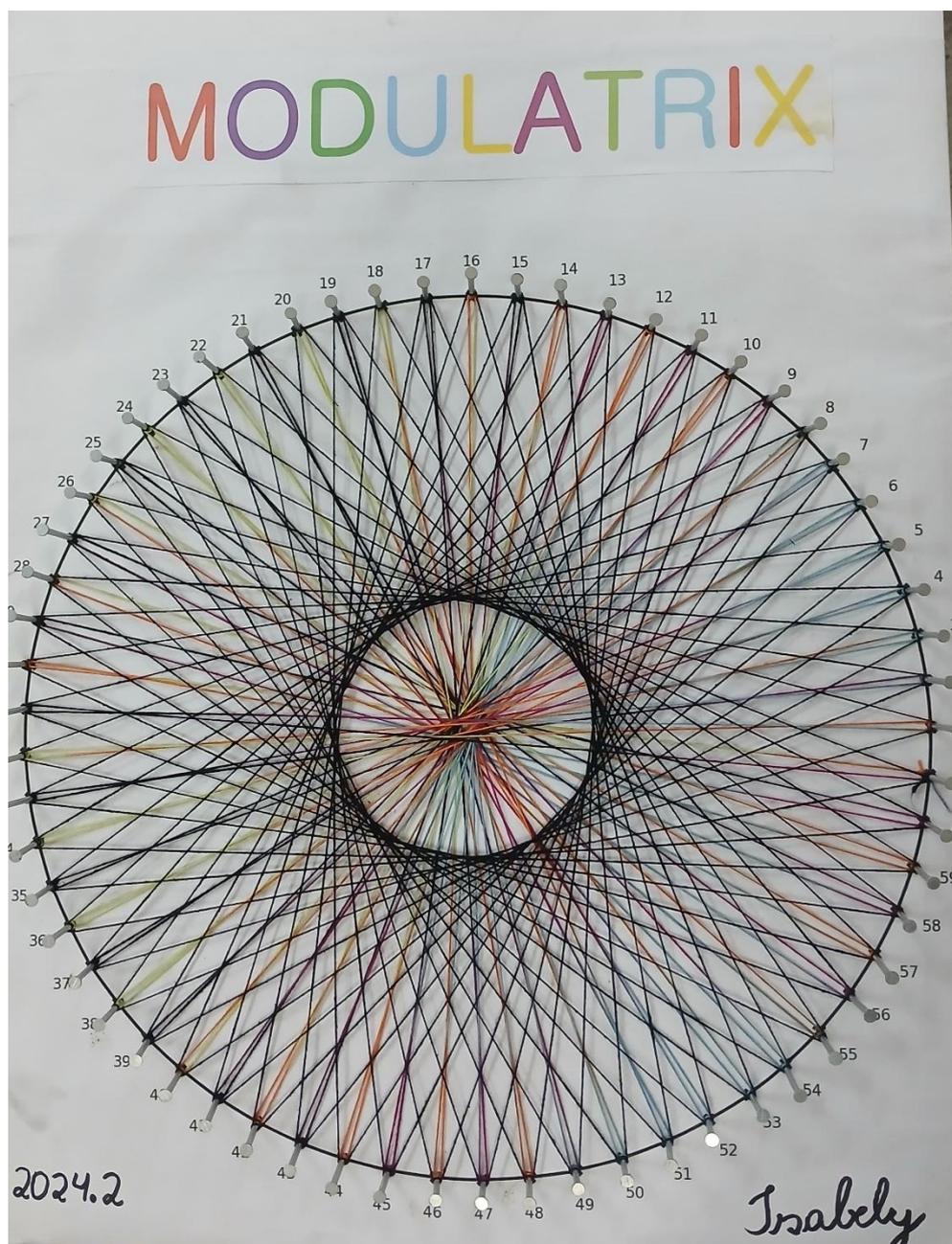
O material está pronto para ser utilizado!

Figura 5 – Modulatrix com soma de 25 mod 61



Fonte: Autora

Figura 6 – Soma de 30 mod 61 (feita linha colorida) e soma de 25 mod 61 (feita com linha preta).



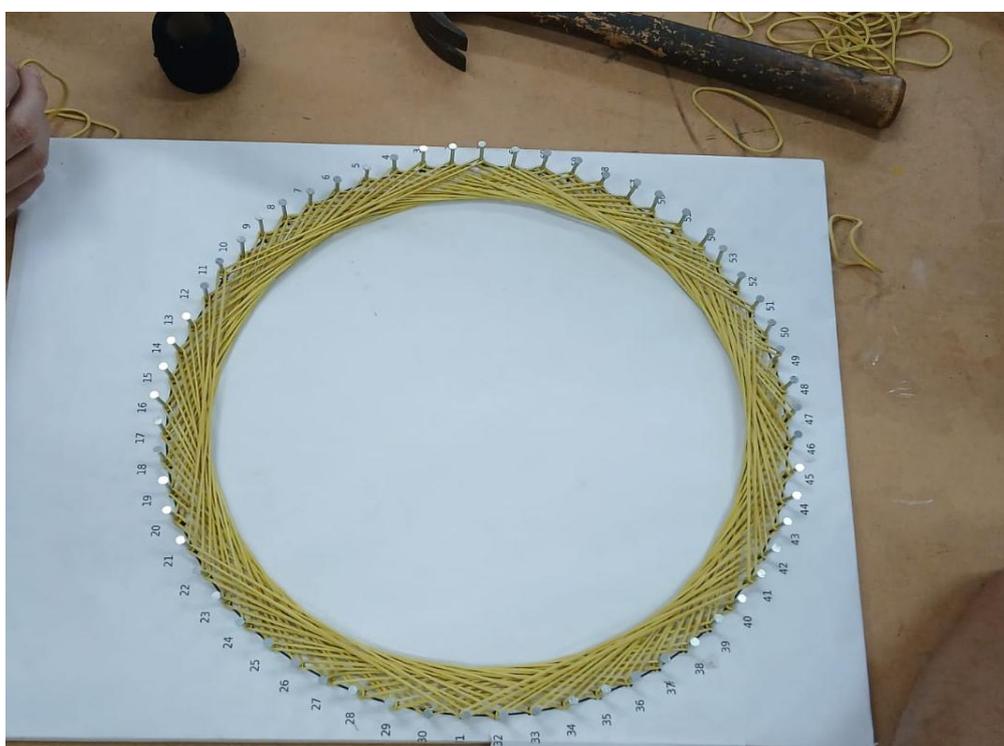
Fonte: Autora

Figura 7 – Soma de 5 mod 61 sendo realizada com elásticos.



Fonte: Autora

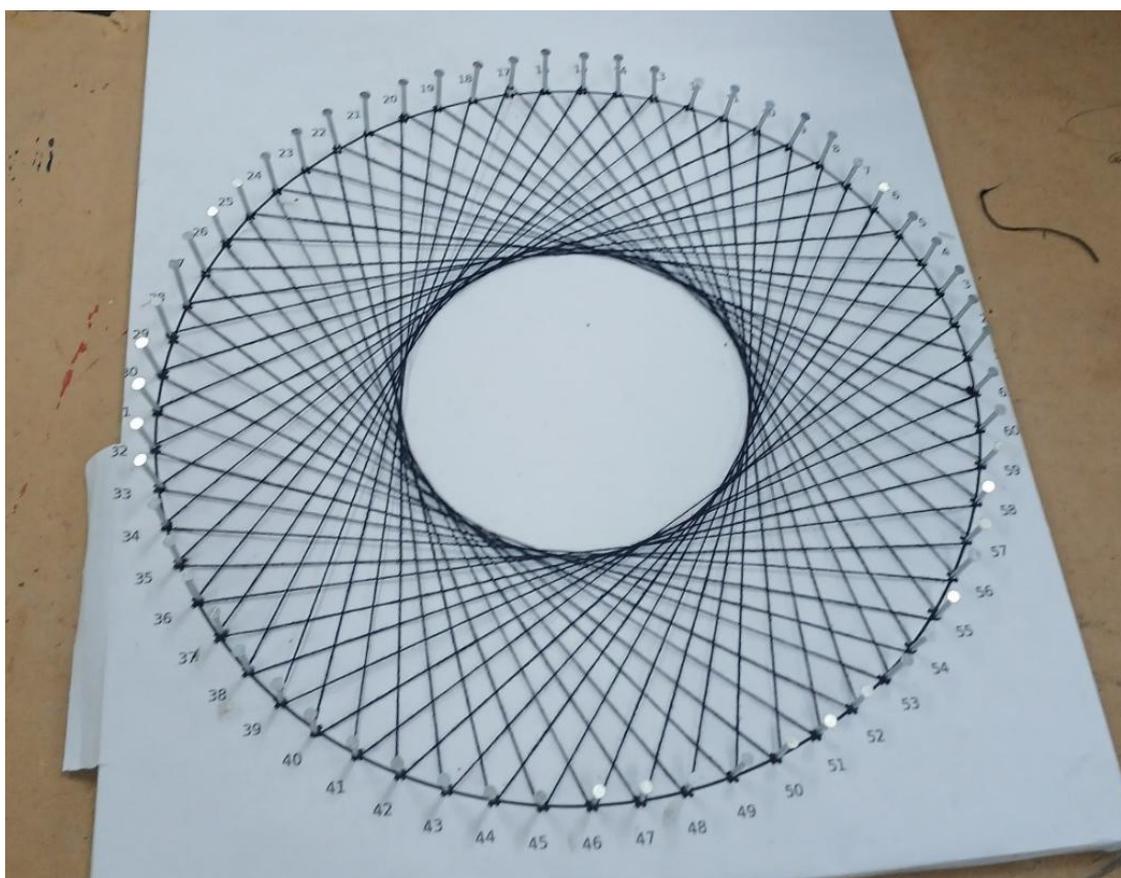
Figura 8 – Soma de 5 mod 61 finalizada.



Fonte: Autora

Nas imagens anteriores, a soma de 5 foi realizada, utilizando ligas de elástico, é possível perceber que o elástico faz com que o desenho resultando tenha traços mais fortes do que ao utilizar a linha, mas isso não quer dizer que elas não são uma boa opção para confeccionar o material, os materiais devem estar ao alcance financeiro e podem ser alterados também.

Figura 9 – Soma de 22 mod 61 finalizada.



Fonte: Autora

Na imagem acima, a soma de 22 foi realizada utilizando linha preta, mais tarde, foi-se adquirido um novo novelo de lã colorido de maneira gradiente (imagem abaixo).

Figura 10 – Novelo de lã utilizado para realizar a soma.



Fonte: Autora

Como o MC vai ser usado em sala de aula:

Etapas (descrição e duração):

Aula: Introdução à Congruência Modular (50 minutos)

1. Introdução e Motivação (5 minutos)

A aula começa com a apresentação do conceito de congruência modular por meio de exemplos do cotidiano. Será questionado aos alunos como funciona um relógio de 12 horas e a contagem dos dias da semana para introduzir a ideia de ciclos. Será explicado que certas operações não seguem uma progressão infinita, mas voltam ao início após um determinado número de passos. A partir dessa ideia, será introduzida a definição matemática: dois números inteiros a e b são congruentes módulo n se deixam o mesmo resto na divisão por n , e essa relação é expressa como $a \equiv b \pmod{n}$.

2. Definição e Exemplos (10 minutos)

Será explicado que, matematicamente, $a \equiv b \pmod{n}$ significa que $a - b$ é um múltiplo de n , ou equivalentemente n divide $a - b$. Alguns exemplos serão apresentados para que os alunos percebam a relação entre números diferentes que compartilham a mesma congruência.

3. Testando o aprendizado (20 minutos)

Os alunos irão trabalhar em problemas para calcular restos de divisões e verificar congruências. As atividades envolverão diferentes valores de n , ajudando a reforçar o conceito de ciclos numéricos. Após a realização dos exercícios, será feita uma discussão das respostas, esclarecendo dúvidas e reforçando o conteúdo aprendido.

4. Desafiando o tempo (20 minutos)

Por fim, o Modulatrix será apresentado a sala, onde sua confecção e utilização será explicada de forma breve. Em seguida, alunos devem se dividir em grupos, a depender da quantidade de material disponível, e então cada grupo receberá um Modulatrix. Será indicada alguma operação a ser realizada (por exemplo: Somar 10), o grupo que concluir primeiro e de maneira correta, será o vencedor.

Obs.: O número de rodadas dependerá do tempo restante da aula.

Potencialidades

Resolução de problemas envolvendo congruências, como determinação de restos e padrões de repetição.

Limitações

O MC deve ser confeccionado por um adulto pois alguns dos materiais utilizados (martelo, tábua de madeira) são de difícil manuseio e exigem força e cuidado redobrado em sua utilização, é recomendado que ao menos 2 adultos participem da confecção.

Ao tentar realizar a soma de 22, verificou-se que algo estava errado, pois uma linha estava colocada de maneira incorreta, sendo de fácil percepção, pois o desenho formado deve formar um padrão, se uma linha se destoar das outras ao término ou no processo de delimitação provavelmente o

cálculo feito estará incorreto, para que isso não ocorra uma dica é utilizar a calculadora para confirmar a resposta a cada ponto conectado.

Durabilidade e resistência

Se o MD for bem confeccionado, com materiais de boa qualidade, ele terá excelente durabilidade. É importante armazená-lo em um local fresco e livre de umidade. Por se tratar de madeira e pregos a resistência do MD é alta, é necessário guardá-lo em um ambiente seguro e longe de crianças.

Referências Bibliográficas

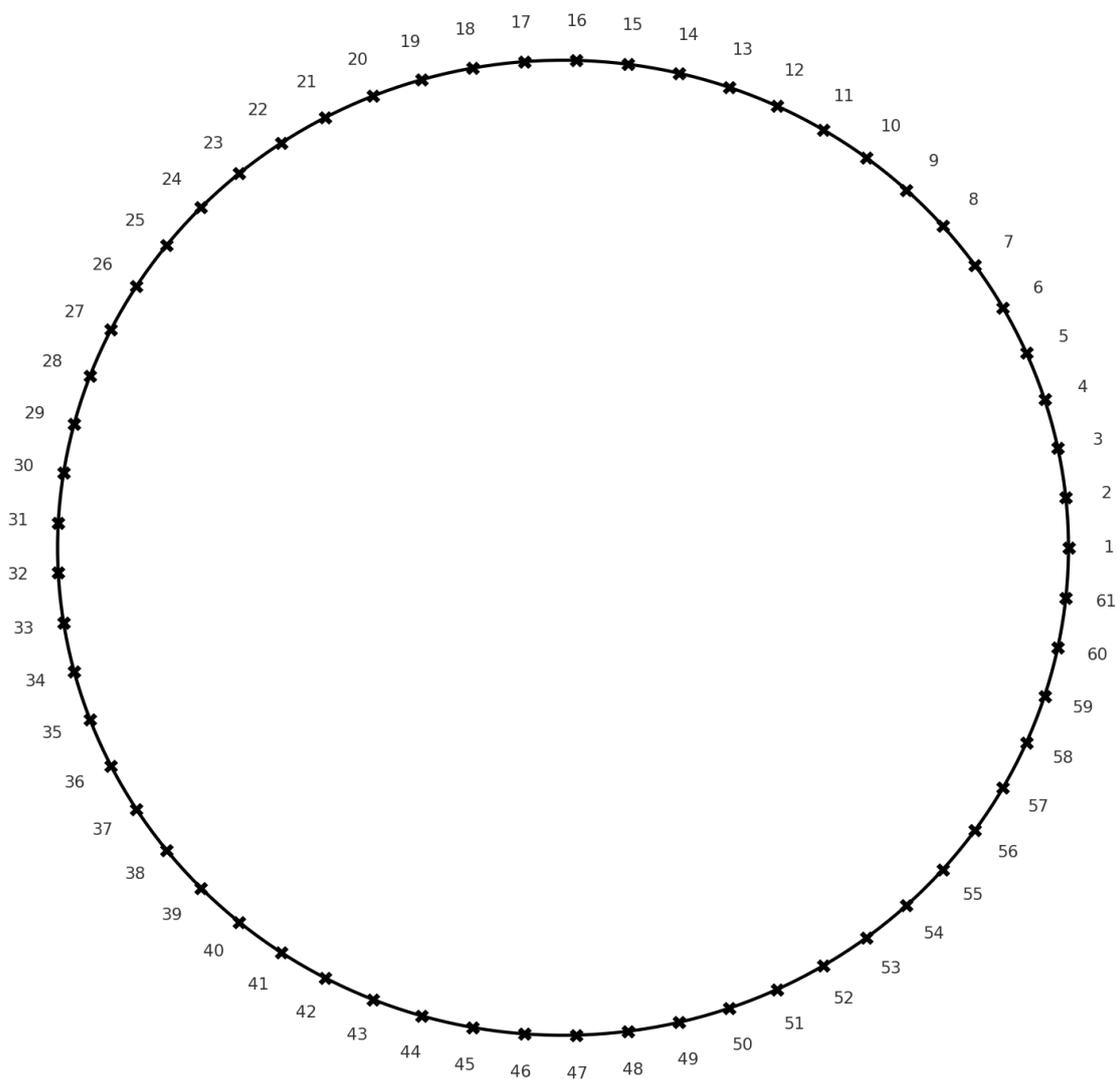
BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018

SOUZA, Keidna Cristiane Oliveira; SOUSA, Jucélia Ferreira de; COSTA, Eudes Antonio. **O ensino de congruência na Educação Básica**. Revista Educação Pública, Rio de Janeiro, v. 22, nº 38, 11 de outubro de 2022. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/22/38/o-ensino-de-congruencia-na-educacao-basica>. Acesso em 28 fevereiro 2025.

OPENAI. *ChatGPT* (GPT-4-turbo). Disponível em: <<https://chat.openai.com/>>. Acesso em: 01 março. 2025.

Apêndice

MODULATRIX



LAPEM 2024.2