josif 2024
16ª JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA
13º SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO
DO IFSULDEMINAS
ISSN: 2319-0124
REALIZAÇÃO INSTITUTO FEDERAL Sul de Minas Gerais
APOIO CNPq FAPEMIG

A REPRESENTAÇÃO EM CROCHÊ DE SUPERFICÍES MATEMÁTICAS

Priscila Aparecida Coutinho[1]

RESUMO

O presente trabalho tem como principal objetivo apresentar representações de superfícies matemáticas de crochê que podem proporcionar estruturas palpáveis, menos abstratas, de figuras que são visualizadas somente por programas computacionais, o que pode dificultar o ensino e aprendizagem de conceitos que os compõem. Para alcançar tal feito, foi realizada uma pesquisa quantitativa de revisão bibliográfica sobre o tema e selecionados trabalhos com peças de melhor qualidade e importância para o tópico. Nesse sentido, o estudo pretende contribuir com as pesquisas sobre o assunto, uma vez que foram encontrados somente trabalhos acadêmicos internacionais, em que os mesmos podem contribuir para o ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos, como o Plano Hiperbólico, a origem do Atrator de Lorenz e as Superfícies Mínimas de Enneper, Richmond e Bour.

Palavras-chave: Crochê; Atrator de Lorenz; Matemática; Plano Hiperbólico; Superfícies Mínimas.

1. INTRODUÇÃO

O crochê é um tipo de artesanato confeccionado com linha e uma agulha com um gancho na ponta. Muitas são as teorias de sua origem, vários pesquisadores já tentaram descobrir onde surgiu tal artesanato. Há indícios de que foi advindo de diversas outras técnicas têxteis desenvolvidas na Índia, no norte da África e no Oriente Médio, chegando a Europa Ocidental por volta do século XVIII, por meio das rotas comerciais. Na Europa ganhou outros pontos e formas de confecção, chegando no modo que se conhece hoje (Duarte, 2020).

A maneira como o crochê é produzido, com pontos sobrepostos e agrupados, a forma da contagem dos pontos, o formato das peças, e a diversidade dos trabalhos que se pode produzir com esta técnica, permite uma relação intrínseca com a Matemática. Está relação pode não parecer muito provável, porém ao observar e analisar as peças, os conceitos matemáticos são evidenciados, como afirma Kekkonen (2024, p.1)

> Matemática e crochê podem não parecer a combinação mais provável para a maioria das pessoas. No entanto, o crochê é um processo inerentemente matemático. Você pode criar várias formas usando pontos com alturas diferentes e aumentando ou diminuindo o número de pontos em certos lugares. O crochê também torna possível criar muitas formas que são muito difíceis de fazer com qualquer outra técnica.

Com base nessas considerações, o presente trabalho tem como objetivo apresentar representações de superfícies matemáticas confeccionadas em crochê. Essas estruturas tangíveis oferecem uma alternativa às representações abstratas que, geralmente, são visualizadas apenas por meio de programas computacionais, o que pode dificultar o ensino e a aprendizagem de conceitos

[1]Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Federal de Lavras – *UFLA*. E-mail: priscila.coutinho@estudante.ufla.br

que estão presentes nestas superfícies.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Para se alcançar os objetivos da presente pesquisa, foi realizada uma pesquisa de cunho qualitativo de revisão bibliográfica, partindo de um histórico do uso do crochê para a abordagem de conteúdos da Matemática, como o Plano Hiperbólico, a origem do Sistema de Lorenz e as Superfícies Mínimas de Enneper, Richmond e Bour.

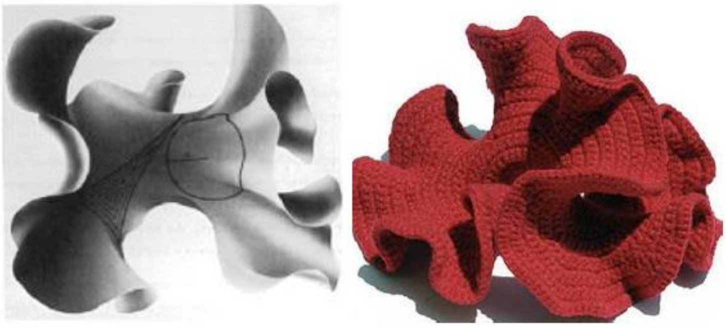
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro trabalho, mais significante divulgado cientificamente, em relação a utilização do crochê para confeccionar superfícies matemáticas foi o da professora letã Daina Taimina, que criou peças que conseguiram representar um plano hiperbólico (Figura 1), um plano não-euclidiano que até então os matemáticos julgavam impossível de ser representado (Buesco, 2011).

O trabalho de Taimina propiciou um melhor entendimento de uma área da matemática extremamente abstrata, que segundo Bellos (2010, p.421)

> Não seria exagero dizer que os modelos hiperbólicos de Daina deram nova e importante compreensão de uma área conceitual penosamente difícil da matemática. Eles propiciam uma experiência visceral do plano hiperbólico, permitindo a alunos apalparem e sentirem uma superfície que antes só se compreendia de forma abstrata.

Figura 1 – Plano hiperbólico computacional e em crochê

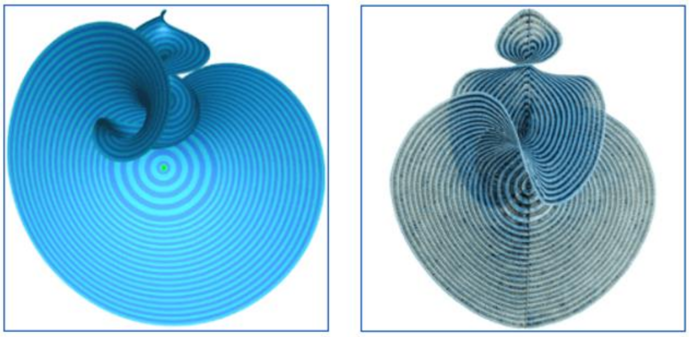


Fonte: Coutinho, 2018

Inspirados no trabalho de Taimina, o casal de matemáticos Osinga e Krauskopf conseguiram construir em crochê uma representação para superfície da variedade estável de Lorenz. O atrator de Lorenz é a imagem mais conhecida de um atrator caótico, conhecido por retratar o “efeito borboleta”, a parte que eles conseguiram reproduzir em crochê foi a variedade estável bidimensional que é a origem do sistema de Lorenz (Buesco, 2011).

O casal já trabalhava há algum tempo com pesquisas para buscar uma representação palpável da variedade de Lorenz, quando perceberam que uma malha gerada por um algoritmo computacional poderia ser reproduzida por pontos de crochê, seguindo as sequencias de aumentos e diminuições e assim o fizeram (Ozinga e Krauskopf, 2004).

Figura 2 – Variedade estável de Lorenz computacional e em crochê



Fonte: Ozinga e Krauskopf, 2004

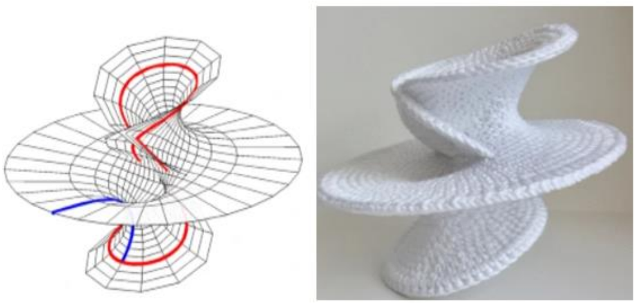
Guiada pelo trabalho de Ozinga e Krauskopf e também utilizando o auxilio de um programa computacional para gerar a malha que foi convertida nos pontos do crochê, Kekkonen (2024), recriou as “superfícies mínimas” em crochê. “Em matemática, superfícies mínimas são definidas como superfícies que minimizam localmente sua área. Elas podem se autointersectar e não precisam ter um limite. Em geral, superfícies mínimas não fornecem um mínimo para a área de superfície globalmente” (Kekkonen, 2024, p.1).

Para reproduzir as superfícies em crochê, a autora precisou calcular a circunferência de um círculo centrado na origem (em vermelho nas figuras 3, 4 e 5) e o raio intrinseco (em azul nas figuras 3, 4 e 5), onde H é a altura de um ponto e l é o número de voltas, dada pela equação $\beta_m\ R = l.H$, com $l\ \in\ N_{+}$, ela conseguiu reproduzir as superfícies mínimas de Enneper (Figura 3), de Richmond (Figura 40 e de Bour (Figura 5) (Kekkopnen, 2024).

Figura 3 – Superfície de Enneper computacional e em duas vistas de crochê

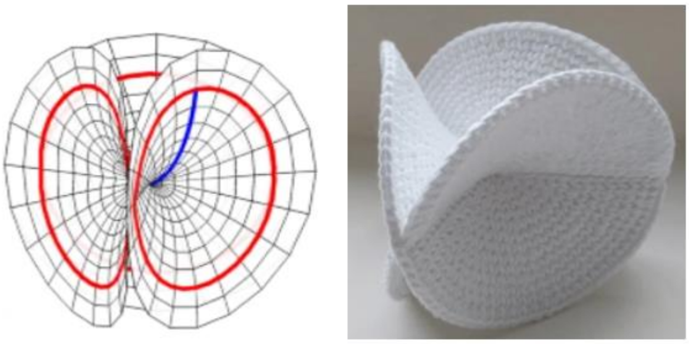
Fonte: Kekkonen, 2024.

Figura 4 – Superfície de Richmond computacional e em crochê



Fonte: Kekkonen, 2024.

Figura 5 – Superfície de Bour computacional e em crochê



Fonte: Kekkonen, 2024

5. CONCLUSÃO

Diante do exposto, entende-se que as representações das superfícies matemáticas de crochê são excelentes materiais para se observar as propriedades dos conteúdos propostos, que podem facilitar o ensino e a aprendizagem dos temas em questão. Também vale a pena salientar a importância deste estudo, pois não foram encontrados artigos nacionais sobre o assunto, que ainda é pouco estudado, mas que têm substancial contribuição para o estudo da Matemática.

REFERÊNCIAS

BELLOS, A. **Alex no país dos números:** uma viagem ao mundo maravilhoso da matemática.São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

BUESCO, J. **Casamentos e Outros Desencontros.** Lisboa: Gradiva, 2011.

COUTINHO, P. A. TECENDO O CONHECIMENTO: a contribuição da arte do crochê para a matemática In: **10º Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS**, 2018, Muzambinho/MG. Disponível em: http://https://jornada.ifsuldeminas.edu.br/index.php/jcmuz2/jcmuz2/paper/viewFile/4085/3048. Acesso em: 31 ago. 2024.

DUARTE, L. C. **O Crochetar de Superfícies Têxteis: uma investigação no âmbito do design**. 2020. 161 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2020.

KEKKONEN, H. Crocheting Bour’s Minimal Surfaces. **The Mathematical Intelligencer**, [S.L.], p. 1-7, 4 fev. 2024. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1007/s00283-023-10314-1. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s00283-023-10314-1. Acesso em: 10 set. 2024.

OSINGA, H. M.; KRAUSKOPF, B. Crocheting the Lorenz Manifold. **The Mathematical Intelligencer**, [S.L.], v. 26, n. 4, p. 25-37, set. 2004. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1007/bf02985416. Disponível em: https://research-information.bris.ac.uk/ws/portalfiles/portal/163834512/2004r03.pdf. Acesso em: 10 set. 2024.