

PAULUS GERDES E O RECONHECIMENTO DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO: UM ESTUDO EM ARTEFATOS CULTURAIS AMAZÔNICOS

João Francisco Machado de Souza¹; Lucélida de Fátima Maia da Costa²

¹ Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Parintins, Amazonas, Brasil.
jfmdso.mat24@uea.edu.br

² Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Parintins, Amazonas, Brasil,
lucelida@uea.edu.br

Introdução

A confecção de artefatos a partir de fibras vegetais constitui uma prática cultural ancestral na Amazônia, mobilizando saberes repassados de geração a geração pelo “saber-fazer” e estruturados por diferentes formas de organização espacial, proporcionalidades, medidas, formas e utilidade. Contudo, tais conhecimentos permanecem, em sua maioria, invisibilizados no ensino formal de Matemática, que frequentemente favorece abordagens abstratas e descontextualizadas da realidade sociocultural dos estudantes.

No campo da Etnomatemática, as contribuições de Paulus Gerdes destacam-se por mostrar a presença de uma “geometria congelada” em artefatos culturais, isto é, estruturas geométricas incorporadas em objetos produzidos no cotidiano, mas nem sempre reconhecidas como produção matemática relevante. Nesse sentido, apresenta-se resultados parciais de uma pesquisa que tem como questão principal: de que maneira as contribuições teóricas de Gerdes possibilitam reconhecer e analisar o pensamento geométrico presente em artefatos culturais amazônicos? Decorrente deste, problema de pesquisa, o objetivo geral é: investigar as contribuições de Gerdes para o reconhecimento do pensamento geométrico em artefatos amazônicos. Como objetivos específicos, busca-se: (1) conhecer as ideias de Paulus Gerdes sobre a presença da geometria em artefatos culturais; (2) identificar manifestações de pensamento geométrico na produção de artefatos culturais amazônicos como o japá e o abano; (3) analisar implicações das ideias matemáticas identificadas nesses artefatos para a formação de professores de Matemática.

Metodologia

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza exploratória, configurando-se como um estudo de caso com inspiração etnográfica (Yin, 2016), uma vez que envolve observação participante e imersão no contexto de produção dos artefatos. A análise dos dados fundamenta-se na Análise de Conteúdo (Bardin, 2006), desenvolvida em etapas de organização, codificação, categorização e interpretação.

O trabalho de campo concentrou-se em dois artefatos: o japá (produzido com palha de murumuru) e o abano, analisado em duas tipologias trama simples (palha de inajá) e trama elaborada (broto verde de tucumã). A metodologia incluiu a experimentação realizada pelo pesquisador, ou seja, a aprendizagem e a reprodução da confecção dos artefatos estudados para identificar ideias matemáticas e estruturar reflexões sobre o modo de fazer. Cada etapa

do processo de confecção, desde a preparação da matéria-prima até o trançado final, foi registrada por meio de fotografias e anotações de campo. Como estratégia complementar de exploração do material, realizou-se a replicação manual das tramas com fitas de papel cartão, o que permitiu a explicitação das regularidades geométricas envolvidas.

Resultados E Discussão

A partir das leituras de Gerdes (1992), percebeu-se que a geometria presente em artefatos culturais não deve ser entendida apenas como produto final, mas como processo ativo integrado às práticas sociais. Tal perspectiva orientou a análise empírica realizada. A seguir, nas figuras 1, 2 e 3, pode-se observar representações dos objetos estudados.

Figuras 1, 2 e 3 – Japá, abano simples e abano com trama elaborada, respectivamente



Fonte: Arquivos da pesquisa

O japá é um artefato confeccionado com funcionalidade variada: pode servir como cobertura de canoas, portas ou janelas. Em sua confecção, além do padrão geométrico de sua trama, percebeu-se a mobilização de noções práticas de medida, estimativa e proporcionalidade. Nas figuras 4, 5 e 6, a seguir, observa-se o padrão geométrico identificado na trama do japá.

Figuras 4, 5 e 6 – A trama do japá



Fonte: Arquivos da pesquisa

A regularidade da trama do japá exige planejamento antecipado, controle de inclinações e manutenção de alinhamentos, evidenciando um raciocínio geométrico implícito no fazer artesanal. A confecção do abano da primeira tipologia (Figura 2) se inicia com a disposição alternada das talas em sentidos opostos, fixadas a uma base horizontal. Essa organização estabelece dois feixes de segmentos oblíquos que se interceptam, delimitando uma região triangular central. Essa configuração pode ser observada na Figura 7, que apresenta a fase inicial da construção do artefato.

Figura 7 - Alinhamento inicial das palhas do abano.



Fonte: Arquivos da pesquisa

Como se observa na figura anterior, as talas de um mesmo lado mantêm paralelismo entre si, enquanto se intersectam com as talas do lado oposto, formando uma malha triangular. Essa estrutura passa a orientar todo o crescimento da trama. À medida que novas talas são adicionadas, uma em cada lado, a trama se expande mantendo a configuração angular. O triângulo inicialmente formado amplia-se proporcionalmente, preservando seus ângulos e sua forma. Esse processo pode ser visualizado nos modelos geométricos a seguir.

Figuras 8 e 9 - Representação geométrica da trama do abano.



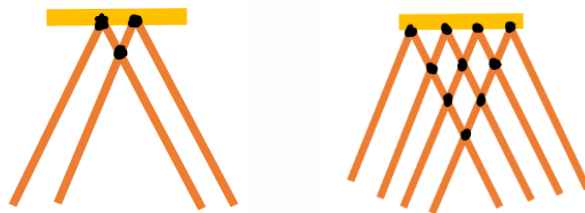
Fonte: Arquivos da pesquisa

Observando as figuras 8 e 9, percebe-se que cada nova etapa de expansão gera um triângulo maior, geometricamente semelhante ao anterior. Isso ocorre porque: i) as talas de cada lado permanecem paralelas entre si; ii) os ângulos formados nas interseções são preservados; e iii) a proporção entre os lados mantém-se constante. Desse modo, a ampliação da trama caracteriza um processo de semelhança de triângulos, no qual as dimensões lineares crescem proporcionalmente e a área cresce segundo o quadrado do fator de escala.

Analisando as formas de artefatos tradicionalmente confeccionados, pode-se dizer em acordo com Gerdes (2012) que são resultado de uma longa acumulação de experiência e sabedoria, expressando não apenas conhecimentos biológicos e físicos sobre os materiais utilizados, mas também saberes de natureza matemática.

Além da ampliação geométrica, observou-se um crescimento sistemático no número de interseções entre as talas, denominadas neste estudo como “botões”. A representação esquemática desse processo pode ser visualizada nas Figuras 10 e 11.

Figuras 10 e 11 – Modelo geométrico da trama do abano



Fonte: Arquivos da pesquisa

Conforme indicado nas figuras anteriores:

- Com 2 talas em cada lado (4 no total), formam-se 3 interseções;
- Com 4 talas em cada lado (8 no total), formam-se 10 interseções.

A análise desses dados permitiu identificar que o número de interseções segue a expressão:

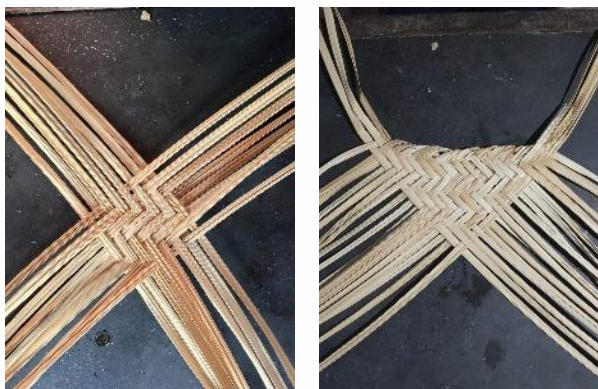
$$B(n) = \frac{n(n+1)}{2}, \text{ onde } n \text{ representa o número de talas em um dos lados da estrutura.}$$

Visualmente, como representado nas figuras anteriores, os botões organizam-se segundo uma configuração triangular, correspondendo à sequência dos números triangulares.

A análise conjunta das figuras 8, 9, 10 e 11 evidencia que o crescimento da trama ocorre simultaneamente em dois níveis: Geométrico – por meio da formação de triângulos semelhantes; e combinatório – por meio do crescimento quadrático das interseções.

Na segunda tipologia de abano, o processo inicia-se com o cruzamento central das tiras, formando uma configuração próxima a um “quadrado inicial”. Essa disposição resulta da interseção de feixes de tiras paralelas que podem ser representativas da ideia de retas concorrentes. A partir do entrecruzamento das talas, pode-se identificar ângulos e a formação de quadriláteros. É a partir desse ponto central que se organiza a expansão da trama. Com o desenvolvimento da trama essa configuração se reorganiza, assumindo uma forma que se aproxima de uma disposição triangular. A mudança revela caráter dinâmico do processo: a forma vai sendo ajustada conforme as tiras são tensionadas e a peça se encaminha para o fechamento. Observe as figuras 12 e 13.

Figuras 12 e 13 – Desenvolvimento da trama do abano



Fonte: Arquivos da pesquisa

Destaca-se ainda que a trama é desenvolvida sempre a partir de quantidades pares de talas (4, 6, 8), pois, segundo o artesão, números ímpares impediriam o fechamento adequado. Tal prática evidencia a noção implícita de paridade, necessária à continuidade do padrão alternado do entrelaçamento. À luz de Gerdes (1992), tais evidências permitem reconhecer a presença de uma “geometria congelada” nos artefatos, cuja análise possibilita seu “descongelamento” para fins educativos no contexto. A distinção entre tramas simples e elaboradas revela diferentes níveis de complexidade estrutural, indicando hierarquias de saberes técnicos no interior da cultura artesanal.

Conclusões

Os resultados parciais confirmam a pertinência das contribuições de Paulus Gerdes para a compreensão do pensamento geométrico presente em artefatos culturais amazônicos. A investigação evidencia que o japá e o abano incorporam estruturas geométricas organizadas, resultantes de planejamento, regularidade e controle proporcional, configurando formas legítimas de produção matemática.

O estudo contribui para o campo da Educação Matemática ao reforçar a importância da valorização de saberes tradicionais amazônicos e ao indicar possibilidades concretas de articulação entre etnomatemática e o ensino de matemática, inclusive na formação docente.

No que se refere à formação de professores de Matemática, entende-se que os artefatos analisados apresentam potencial pedagógico significativo, pois possibilitam uma abordagem contextualizada de conceitos como paralelismo, ângulo, semelhança de triângulos, simetria, proporcionalidade e padrões geométricos, o que favorece uma prática docente culturalmente situada.

Palavras-chave: Etnomatemática; Pensamento Geométrico; Artefatos Culturais.

Referências Bibliográficas

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2006.

D'AMBROSIO, U. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

GERDES, P. *Sobre o despertar do pensamento geométrico*. Curitiba: Editora da UFPR, 1992.

GERDES, P. Como reconhecer pensamento geométrico escondido: uma contribuição para o desenvolvimento da antropologia da matemática. In: Gerdes, P. *Etnomatemática Cultura, Matemática, Educação*. Colectânea de Textos. Instituto Superior de Tecnologias e Gestão (ISTEG), Belo Horizonte, Boane, Moçambique, 2012. p.61-74.

YIN, R. K. *Pesquisa qualitativa do início ao fim*. Porto Alegre: Penso, 2016.

Agradecimento: Agradece-se a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pelo subsídio financeiro que possibilitou o desenvolvimento da pesquisa.