

# Matemática artesanal: o saber fazer na construção de casas

Artisan mathematics: the know-how in house buildings

Alexandre Wegner<sup>1</sup>  
Cláudio José de Oliveira<sup>2</sup>

## Resumo

No presente artigo, apresentamos considerações relacionadas à matemática artesanal de um grupo de pedreiros, colaboradores na produção do material empírico numa tese de doutorado, defendida pelo primeiro autor em outubro de 2020. A Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2016) é a metodologia para a produção de dados. Neste texto, trabalhamos a questão: Como a matemática artesanal resulta em saber fazer na construção de casas? Na esteira dessa problemática, alinhamos os objetivos: discutir o saber fazer matemática com um grupo de pedreiros artesanais; explicar parte da artesanaria na técnica do saber fazer matemática desses pedreiros. Interpretamos três situações elencadas pelos artesãos, pedras para demarcar as tesouras dos telhados, projeção das madeiras para encaixe perfeito dos pontos e o chanfrado de um muro quando o terreno está em aclive. Nos resultados, reafirmamos essa matemática através de aproximações sociais, imaginação e técnica das mãos.

**Palavras chave:** Educação; etnomatemática; matemática; práticas artesãs.

## Abstract

In this article, we present considerations related to the artisan mathematics of a group of construction workers who collaborated in the production of empirical material in a doctoral dissertation defended by the first author in October 2020. The Discursive Textual Analyze by Moraes and Galiazzi (2016) is the methodology used for data production. In this text, we address the question: How does artisan mathematics contribute to know-how in house buildings? In line with this problem, we outline the objectives: to discuss the know-how of artisan mathematics with a group of construction workers and to explain part of the craftsmanship in the technique of their mathematical know-how. We interpret three situations highlighted by the artisans: the use of stones to mark the roof trusses, the projection of wood for perfect fitting points, and the chamfering of a wall when the terrain is sloping. In the results, we reaffirm this mathematics through social approximations, imagination, and hand techniques.

**Keywords:** Education; ethnomathematics; math; artesian practices.

---

<sup>1</sup> Universidade de Santa Cruz do Sul | alexandrewegner8@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade de Santa Cruz do Sul | coliveir@unisc.br

## Inquietação pela/com matemática artesanal

Provavelmente você já foi em uma feira de artesanato. Ir nestes lugares pode ser uma experiência incrível e por isso muitas pessoas consideram que artesanato se restringe aos produtos vendidos nestas feiras. Embasado em Sennett (2009), podemos afirmar que a questão da artesanaria vai muito além. Se você, leitor, também é um dos inúmeros professores (as) que ensinam matemática, ou ainda pesquisador das linhas com ênfase na educação matemática, então possivelmente o texto em tela trabalha uma questão que possa interessar no sentido de entender: Como a matemática artesanal resulta em saber fazer na construção de casas? Esta interrogação é inspirada em um estudo de tese que compreendeu a difícil questão de como se produzem saberes matemáticos por um grupo de pedreiros em práticas artesãs na construção de residências.

Para formalizar o intuito deste artigo, apresentamos os seguintes objetivos para esta produção: Discutir o saber fazer matemática com um grupo de pedreiros artesanais; explicar parte da artesanaria na técnica do saber fazer matemática desses pedreiros. As possíveis respostas para estes propósitos começaram a ser formulados bem antes deste artigo. Vamos escrever alguns dos próximos parágrafos em primeira pessoa, para elucidar uma melhor compreensão do início desse trabalho.

Em agosto do ano de 2017, as minhas ideias pleiteavam produzir uma pesquisa que relacionasse o ensino da matemática com as práticas, cálculos elencados pelos plantadores de tabaco. Afinal, quem vivencia essa cultura absorve os múltiplos aspectos que a envolvem, pois transcende os riscos à saúde, envolvendo tópicos como a sobrevivência das famílias. Uma inquietante leitura etnomatemática estava sendo digerida para enaltecer o germinar de uma problemática de impacto, sustentadores para carregarem a importância do que estes sujeitos produzem na lida do dia-a-dia.

Um espasmo no raciocínio foi motivador da parada na leitura. O que meus ouvidos estavam comunicando era muito mais importante a qualquer outra situação momentânea. Eu, professor que ensina matemática, estava ouvindo o palavrear de um pedreiro. Este com toda a simplicidade estava a explicar porque houve um considerável engano na compra de plaquetas de revestimento para o pavimento de uma garagem. Quando estava próximo, para ouvir a explicação, este senhor caminhava sobre o piso mostrando com as mãos a conta que deveria ter sido feita para dar certo.

Aquele pavimento, foco dessa conversa, formou uma figura plana com seis lados diferentes. A explicação era natural, aquele construtor das mãos calejadas apontava, solicitava recortar aqui e colar ali, com esta lógica produziu três retângulos em sua imaginação (ZUIN, 2020). Era fácil, bastava multiplicar os comprimentos pelas larguras (o cálculo não foi feito no papel nem na calculadora) e somar os valores encontrados desses três quadrados<sup>3</sup> (retângulos). O pedreiro concluiu a não necessidade de comprar mais do que três por cento de sobra, pois aquelas plaquetas eram pequenas, representavam pouco desperdício. A conta da quebra de vinte e cinco por cento calculadas pelo vendedor deveria ser aplicada com peças grandes, não com plaquetas. Essas peças grandes representam placas de cinquenta por cinquenta centímetros ou trinta por trinta centímetros em média; como aquelas que estavam em sua mão tinham dez por quinze centímetros, três por cento de segurança estaria excelente (SILVA; FILHO; BRANDEMBERG, 2020). A conversa foi encerrada com uma frase

---

<sup>3</sup> Quando o construtor fala de retângulos, os denomina de quadrados.

muito parecida com esta, “esses vinte por cento que sobraram, agora são teu prejuízo” (P1, 2017).

Começamos o presente exercício, introduzido por esta conversa que revela parte do que vamos ler neste artigo 4.

A empiria foi produzida com o apoio de quatro pedreiros, todos aposentados e que tenham feito a maioria de suas construções com uso de ferramentas manuais e práticas artesãs (BATISTA; OLIVEIRA; PEREIRA, 2021). Observando os parâmetros de ética, os trabalhadores não foram identificados por seus nomes reais. Eles colaboraram conscientes dessa realidade, o que julgamos ter gerado espontaneidade em suas participações.

Os materiais constituídos para o desenvolvimento da tese foram produzidos pela metodologia da análise textual discursiva de Moraes e Galiazzi (2016).

Correspondendo a um conjunto variado de metodologias trabalhando com texto, as análises textuais incluem desde a análise de discurso num extremo, até a análise de conteúdo num outro limite. A análise textual discursiva corresponde a uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos. Insere-se entre os extremos da análise de conteúdo tradicional e a análise de discurso, representando um movimento interpretativo de caráter hermenêutico (MORAES; GALIAZZI, 2016, p.13).

Mesmo que pareça exagerado, com esta estrutura de duzentas e quarenta unidades de significado, foram constituídas três categorias finais emergentes, resumidas em: aproximações sociais, imaginação e técnica das mãos. Elas serviram de base para a redação da tese defendida em outubro de 2020 pelo primeiro autor desse artigo, que argumenta:

As aproximações sociais permitem aumentar as possibilidades, características necessárias para a imaginação. A imaginação e as mãos alcançam diferentes formas de viabilizar as trocas de informações durante as aproximações sociais. Quanto mais aproximações sociais, maiores as oportunidades para o aperfeiçoamento das técnicas das mãos. Fazendo, alterno novas formas para o trabalho da imaginação, que socializado autoriza as mãos a fazer o que não era possível anteriormente. Estas ações podem ser trabalhadas, estudadas pelas matemáticas, entretanto já foram executadas com perfeição, manualmente, por estes artesãos da construção (WEGNER, 2020, p.174).

Em outras palavras, quando um candidato planeja trabalhar de auxiliar de pedreiro, este precisa conseguir a autorização com o mestre da obra. Ele precisa se aproximar para ter a oportunidade de aprender e mostrar o que sabe, tanto para esse que é considerado o responsável pela construção, como aos seus colegas. Conseguindo este consentimento para aproximar-se, o segundo passo é aprender a observar o que os mais experientes sabem. Em diversos momentos, é necessário parar para imaginar o fazer e melhorar ainda mais, tendo

---

<sup>4</sup> Este trabalho foi concebido por resultados, compreensões do primeiro autor, a contar da produção de sua tese de doutorado intitulada “Saberes matemáticos produzidos na construção de casas”, ver em Wegner (2020), orientado pelo segundo autor. Para fins de indicação da leitura, a pesquisa foi projetada/escrita como se fosse a construção de uma casa.

em vista que se conseguiu imaginar, precisa encontrar meios de apresentar o que descobriu aos seus pares.

Na medida em que revela o jeito de fazer, aprimora a técnica das mãos. Dessa maneira, quanto mais aproximações sociais, mais chances de desenvolver a imaginação. A imaginação se constitui como um requisito para o aperfeiçoamento com a técnica das mãos. Quanto mais técnicas são aprimoradas dentro do canteiro de obras, melhor torna-se a estratégia dos demais que se aproximaram socialmente, caminho este que permite diminuir a distância que lhe separa dos saberes que os mestres artesãos conhecem. Consoante Sennett (2009, p.58) “Poderia parecer que, quanto mais alguém treina e pratica no desenvolvimento de uma habilidade, mais desenvolverá uma mentalidade prática, centrando-se no possível e no particular”. A produção de saberes matemáticos por este grupo lá do município de Sinimbu, alinha ideias que podem servir de base ou até então similaridades para os movimentos que acontecem dentro da academia.

Coerente ao comentado durante a realização da pesquisa, não queremos comparar a matemática desses com a ensinada pelos professores; pretendemos possibilitar formas de produzir saberes matemáticos em contextos escolares embasados pelas ações desses construtores. Tanto na escola e na universidade, o estudante precisa conquistar a confiança de um mestre que esteja disposto a ensinar, a orientar. Quanto mais ideias surgirem a contar dessa imaginação, mais experiências podem ser permitidas, produzidas durante as aulas e compartilhadas com os estudantes, similar aos trabalhadores que foram aproximados socialmente.

Para justificar as inserções no texto, quando citarmos as falas dos pedreiros (formadoras do material empírico), vamos escrever P1, P2, P3 ou P4 seguido pelo ano da conversa. A transcrição foi feita a mais próxima possível conforme a fala gravada do construtor. Exemplificamos com a citação de uma das interlocuções do pedreiro P1: “De noite em vez de dormir eu estava pensando, como fazer, eu não sabia, outro dia eu fiz até dar um jeito, até conseguir. Mas neste tempo não era tão moderno, nestes anos que nem hoje. Daí deu para se defender” (P1, 2019).

Formulamos, na próxima seção, três situações-problema, oriundas das práticas artesãs daquele grupo de pedreiros. As ações referentes aos objetivos organizarão as reflexões para respondermos, em parte, a questão central desse artigo.

## Saber fazer matemática artesanal

Nesta etapa, vamos apresentar três situações relacionadas ao saber fazer da matemática artesanal que problematizam a questão central deste artigo. A primeira delas cita as pedras sobre as paredes/laje para a demarcação das tesouras do telhado; a segunda menciona a projeção das madeiras do telhado encaixando seus pontos com exatidão; e a terceira versa sobre o chanfrado de um muro em relação à linha do terreno. Escolhemos estas três experiências apoiadas nas conversas realizadas com os quatro sujeitos. Os dados produzidos foram possíveis, consoante comentado anteriormente, com o apoio da metodologia da Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2016).

A percepção de que estas conversas não foram simplesmente conversas ratifica-se pelo fato de que estes contatos igualaram-se a momentos de reflexão, recordações e posição dentro do contexto social em que estas ideias foram concretizadas. Lemos em Sousa e Cabral (2015):

Essa técnica de pesquisa de cunho qualitativa, denominada não estruturada, contrapõe-se ao tradicional modelo pergunta-resposta da grande maioria das entrevistas que definem a estrutura das entrevistas, ordena as perguntas e as faz a partir de seu próprio vocabulário. Jovchelovitch e Bauer (2010) defendem que existe uma estrutura na narrativa, que eles chamam de paradoxo da narração, a qual se consubstancia nas exigências das regras implícitas que permitem o contar histórias. Portanto, faz-se necessário estabelecer a EN como técnica de entrevistas, com regras claras, por exemplo: como ativar o esquema da história; como incitar as narrações dos entrevistados; e depois de iniciada a narrativa, conservar a narração, seguindo a mobilização do esquema autogerador (SOUSA; CABRAL, 2015, p.154).

As aproximações ao campo empírico com os pedreiros não são consideradas entrevistas, pois não foram estruturadas, eram conversas que fluíam naturalmente segundo o entusiasmo ou desejo daquele que estava a falar, e com o que a lembrança permitisse. Toda vez que nós, investigadores, fizemos uma interlocução com os homens dessas conversas, sempre foi com o intuito de compreender as falas, os pontos que pudessem repercutir na questão principal e nos objetivos dessa escrita. Concordamos com o que D'Ambrosio (2001) argumenta, a intensidade de cada um dos momentos foi e é respeitável.

A pesquisa em etnomatemática deve ser feita com muito rigor, mas a subordinação desse rigor a uma linguagem e a uma metodologia padrão, mesmo tendo caráter interdisciplinar, pode ser deletério ao Programa Etnomatemática. Ao reconhecer que não é possível chegar a uma teoria final das maneiras de saber/fazer matemático de uma cultura [...] (D'AMBROSIO, 2001, p.17-18).

Não necessariamente pretendíamos descobrir como saber/fazer matemáticas naquelas obras regradas por práticas artesãs, mas entender o modo pelo qual resulta em saber fazer. E o que de fato são estas práticas artesãs que produzem matemática? Quem as executa? Para aproximar uma resposta para estas interrogações trançadas ao texto, citamos Sennett:

O artífice explora essas dimensões de habilidades, empenho e avaliação de um jeito específico. Focaliza a relação íntima entre a mão e a cabeça. Todo bom artífice sustenta um diálogo entre práticas concretas e ideias; esse diálogo evolui para o estabelecimento de hábitos prolongados, que por sua vez criam um ritmo entre a solução de problemas e a detecção de problemas. A relação entre a mão e a cabeça manifesta-se em terrenos aparentemente tão diferentes quanto a construção de alvenarias, a culinária, a concepção de um playground ou tocar violoncelo – mas todas essas práticas podem falhar em seus objetivos ou em seu aperfeiçoamento. A capacitação para a habilidade nada tem de inevitável, assim como nada há de descuidadamente mecânico na própria técnica (SENNETT, 2009, p.20).

Esses quatro senhores, todos aposentados, tinham peculiaridades na hora de confeccionar estas construções que eram suas para alguém. Ou era de alguém, mas que se tornavam suas? Observe como mais e mais perguntas vão surgindo, justo após a possível finalização da pesquisa. Os padrões objetivos de qualidade em inúmeros casos atendiam a custas que nem sempre eram mensuráveis. Nos dias atuais, considerando o modelo

econômico, essa busca pela perfeição poderia exaurir ainda mais os valores monetários, visto que, “o desejo de qualidade do artífice cria um perigo motivacional: a obsessão de fazer com que as coisas saiam a perfeição pode deformar a própria obra. Sustento que nos arriscamos mais a fracassar como artífices em virtude de nossa incapacidade de organizar a obsessão [...]” (SENNETT, 2009, p.21). Na íntegra, a pesquisa argumenta em diversos pontos sobre o amor que estes sujeitos têm por sua ocupação. O amor pelo ofício que sustentou/sustenta suas famílias é algo que vai muito além do fazer bem feito; de um fazer para saber, saber pelo princípio do fazer, sentir amor pelo que se está a executar, fazer matemática.

Destaquei a relação entre ofício e amor, aquilo do amor ao ofício. Destaquei o ofício como uma escolha fundamental, dessas que, precisamente porque estão relacionados com o amor, obrigam e comprometem. Destaquei o ofício como condição permanente, como forma de vida, como algo que permanece conosco e que, de alguma maneira, faz parte de nós. Destaquei a sacralização do ofício que ‘batia’ nesse parágrafo, aquilo de adotar um ofício é um ato transcendental, quase como entrar na religião (LARROSA, 2018, p.423, grifo do autor).

Notadamente, quando chegarmos à etapa em que vamos citar algumas falas para entendermos mais um pouco sobre a artesanaria desses pedreiros, poderão surgir fatos que prendem as atenções para os motivos que seguraram estes senhores dentro dos contextos de construção das casas.

Que o ofício não nos seja imposto: primeira condição para que seja amado. Que o homem o eleja como elege a mulher, e assim a mulher como elege o homem, porque o ofício é coisa ainda mais importante que o companheiro. Estes morrem ou se separam; o ofício permanece conosco. Somente Deus é mais transcendente para o homem que seu ofício (MISTRAL, 2017, p.63).

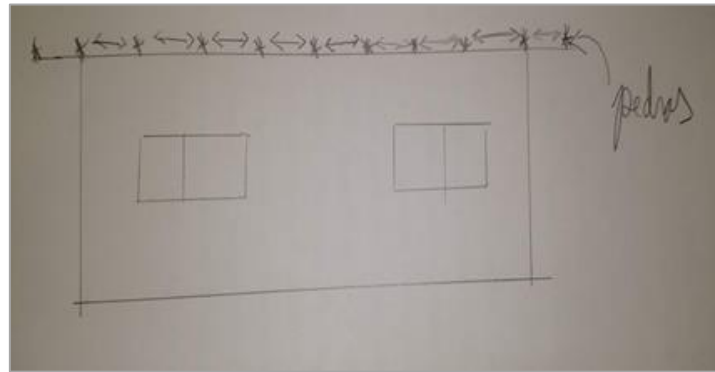
É algo que pode ir muito além das matemáticas, parecido com o intuito dos pesquisadores; ler, estudar, escrever; você começa a construção e precisa terminar. Se estiver no início, precisa se dedicar, por mais estranho que pareça, por quase vinte e quatro horas do dia. A etnomatemática já encontrou e continua a explorar caminhos que reafirmam as matemáticas artesanais desses sujeitos. É o lugar em que a imaginação precisa ser aguçada e passar por muitos caminhos do plano discreto da matemática acadêmica presente naqueles ambientes de edificação.

Na continuidade, vamos pensar sobre a questão de deitar pedras sobre a parede ou laje para demarcar o número de tesouras do telhado. Enquanto conversávamos, P1 afirmou:

Isso é uma coisa muito difícil para fazer! Eu fazia esses cálculos, vamos dizer, chegar no ponto do telhado, quando era para dividir as tesouras e tudo, aí eu, quando a parede estava pronta eu contei quantos achava que tinha que ter umas dezessete tesouras, daí eu botei pedrinhas em cima da parede assim pra, até que deu certo, sempre media de novo, para calcular bem certo não tinha condições, mas só tudo assim a grito assim (P1, 2019).

Para detalhes visuais apresentamos a figura 1, que ilustra a ação do pedreiro e o desejo de concretizar seu plano: instalar todas as tesouras para determinado telhado e que elas estejam equidistantes uma das outras.

Figura 1 - Pedras sobre a parede ou sobre a laje para a demarcação das tesouras do telhado



Fonte: arquivo pessoal dos autores.

Alguém dirá que esta atividade é muito simples, basta somar o comprimento da casa e dividir pelo número de tesouras. Discutir a questão é fácil, no entanto, torna-se mais complexo como explicar a artesanaria. Se você for passear e ver algumas construções sendo edificadas, note que as estruturas de madeira sobre as paredes nem sempre estão equidistantes entre si, isso não caracteriza a matemática em foco, a busca pela perfeição. Existe mais um detalhe importantíssimo que passa despercebido nos dias atuais, a questão de naquela época as escalas métricas terem em média no máximo dois metros de comprimento. Quanto mais fragmentado a unidade de medida, maiores as chances de que haja distorções no resultado final.

Quem executa este trabalho não aceita as imperfeições, ou seja, enganos. Existe a necessidade de reposicionar as pedras de modo que todas estejam equidistantes entre si sobre o comprimento particular de cada construção. Um ponto considerável é visualizar as pedras posicionadas exatamente no centro de cada kit de tesouras. Se estivessem com duas guias de madeira e estas possuíam 32 milímetros de espessura, a pedra teria que demarcar exatamente o meio desse composto, ainda considerando uma possível fresta entre as duas peças de madeira, quando pregadas.

No momento em que comenta sobre tudo assim *a grito*, basicamente há duas explicações. A primeira delas é a situação dos construtores não terem completado os estudos na escola, pois estes, aplicadores destas práticas não concluíram a educação fundamental; e ainda, a interpretação que passa despercebida: suas ações dentro do canteiro de obras funcionam com aproximações sociais, as quais defendemos na tese mencionada no início desse artigo. O ponto de vista do pedreiro sobre a parede depende do olhar de seu colega situado mais distante, mirando com cuidado a estética daquela edificação. Além da medida que cabe na escala métrica utilizada naquela época, a precisão precisa ser conferida por outro ponto de vista que avaliza a perfeição do conjunto, e este necessita literalmente gritar para conseguir a comunicação com quem está sobre a parede ou laje dessa construção. Esta é uma atividade que aparenta ser rápida para ser executada, entretanto na prática não é assim.

A imaginação é fundamental para os artesãos das construções conseguirem alcançar seus objetivos. "A lentidão do tempo artesanal que permite o trabalho da reflexão e da imaginação, torna-se impossível quando são sofridas pressões para a rápida obtenção de resultados" (SENNETT, 2009, p.23). Essa capacidade imagética também se constitui como habilidades que a matemática acadêmica exige de seus aprendizes. Na obra, colocar tudo no lugar, visto que nada deve ser deslocado sem a previsão de que esta ação terá êxito. A divisão



não é executada por nada parecido com o realizado em sala de aula; parece rudimentar a questão de colocar as pedrinhas sobre a parede ou sobre a laje para a divisão adequada das tesouras entre espaçamentos congruentes, garantindo a estética e a resistência necessária ao telhado. Entretanto é uma maneira que dá certo. “Mais e menos até que cheguei lá nas medidas. Sempre de novo, até que cheguei lá! Na distância um do outro” (P1, 2019).

Considere que, em termos de proporcionalidade, os discentes acadêmicos conseguem facilmente encontrar resultados, mas a questão do telhado exige esta divisão já com o espaço que cada artefato de madeira ocupará, pois com esse pensamento, não basta somente dividir. Porque se fizer isto, a integralidade da obra ficará prejudicada. Então parecendo tão simples, quem sabe ultrapassado, “certamente nos equivocariamos se pensássemos que os artífices medievais se mostravam totalmente resistentes à inovação, mas o fato é que seu trabalho evoluía lentamente e em consequência de um esforço coletivo” (SENNETT, 2009, p.84). A questão de colocar as pedrinhas permite a compreensão lúdica de algo tão sensível, as madeiras do telhado. Estas não podem ser cortadas em vão, pois não podem ser emendadas como digitar um *backspace* no teclado do computador.

O pedreiro P4 argumenta sobre a importância dessa organização, visto que o planejamento precisa ser considerado, o calcular passa pela imaginação, ainda mais quando o conjunto precisa ser avaliado sem a existência do projeto arquitetônico.

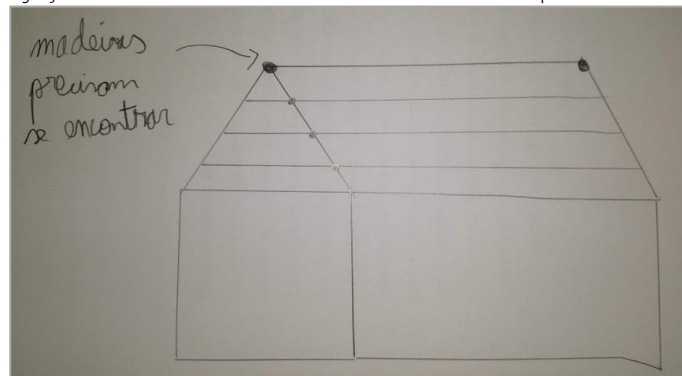
Isso é uma coisa muito, e os cálculos, isto é, por etapa, se tu fazes no alicerce tem que ter os cálculos, tem que projetar, assim, assim vai ser, assim vai indo, paredes e tem que calcular onde tu vais instalar as aberturas, não fechar uma porta, abre a porta fecha a outra. Isto são tudo detalhe (P4, 2019).

Conforme a conversa de P4, as pedrinhas para a divisão das tesouras têm a sua importância na hora da demarcação das paredes sobre os alicerces, porque as fundações são mais largas do que as paredes. Nisso precisa existir a preocupação da posição das aberturas, tanto que as venezianas (tampas) das janelas, por exemplo, não podem ficar na frente das portas. O contrário também não pode acontecer. Nesse sentido, “o ofício tem a ver com a capacidade de fazer algo bem feito; o domínio com a demonstração para os outros de quão bem que algo está feito” (LARROSA, 2018, p.71), de mesmo modo alguém dirá que isto tudo é facilmente resolvido com o uso de um *software* para projetos. A questão consiste que no nosso estudo estamos discutindo como estes construtores pensam a matemática pelo saber fazer, embasados em Sennett (2009). E eles estavam imersos em determinada realidade que exige/exigiu a abstração plena de suas atividades, dentro de um espaço tridimensional estipulado por um plano, o terreno da casa.

Na sequência, vamos pensar sobre a segunda questão abordada neste artigo, a projeção das madeiras do telhado encaixando as pontas com exatidão, ver a ilustração produzida na figura 2. Para alinharmos o pensamento começamos com a citação do pedreiro P3, este argumentou durante uma das conversas: “Tem no caso fazer a maderama toda de um telhado né, tem as vezes tem que calcular bastante! Que nem esta casa aqui, olha aqui ó, aqui tem um espigão e aqui um rincão. Isso tudo olha, e a ponta de cima isto tudo tem que encaixar certinho também” (P3, 2019).



**Figura 2** - Projeção das madeiras do telhado encaixando as pontas com exatidão



Fonte: arquivo pessoal dos autores.

A ideia da operação realizada no alicerce precisa ser eficiente até o fim do telhado. Considerando que as paredes devem estar na posição adequada, no caso da figura 2, em ângulo reto. Dessa maneira, o conjunto pode colaborar para que as madeiras do telhado sejam apoiadas eficientemente no lugar mais indicado, contribuindo para a qualidade do acabamento e resistência ao tempo.

Nos padrões artesanais, em que não existe o projeto arquitetônico, a questão da arte de calcular tem um inconfundível senso de quantidade e condição para ser feita. Referencio tal questão em P1, "Nessas coisas não tinha muitas as contas, eu sabia um pouco dividir, mas não tanto assim" (P1, 2019). O artesão da construção media constantemente o seu fazer, para verificar a divisão das peças que precisam encaixar-se de modo a combinar no acabamento, resistência e sem desperdícios. Essa compreensão do cálculo adotado tem inúmeras relações com a imaginação.

Não tinha matemática no papel, era tudo via cérebro, tu botavas, programava teu cérebro, para tal coisa e tu chegava lá e sabia o que fazer. E muitas vezes de madrugada, acordava e lembrava de um detalhe, pegava um papel e uma caneta e eu escrevia, me lembrava de tal e de tal coisa, amanhã vou ter que analisar (P4, 2019).

A capacidade para trocar as informações com os companheiros era uma das principais ferramentas para o alcance do sucesso em cada operação. O pedreiro que executa essa técnica não utiliza o papel somente para o cálculo, e sim para anotar as ideias processadas em seu pensamento. Tanto que P4 fala de si como se estivesse falando de alguém, utiliza o termo "programava teu cérebro" para pensar na maioria das etapas, mas podia anotar e se necessário fazer a conta que melhor expressasse o que era devido naquele momento da construção. "Se apertava um pouco pegava alguma coisa e fazia umas contas né, aqui dentro dá, vezes, dividido, daí dava tanto e pronto! Mas assim a maior parte era pela cabeça, né" (P3, 2019). Justifica o uso do papel, dado que naquele círculo de ganha-pão, o papel devesse ser evitado ao máximo.

Parece conflitante, mas nas construções em que existe o projeto de execução no papel, feito por profissionais da área, em inúmeros casos existem deformações que contribuem para a ineficiência das coberturas, resultando em estruturas com depreciação elevada. Salientamos que não estamos dizendo que as construções produzidas com o apoio de projetos arquitetônicos possuem necessariamente problemas.

De acordo com os registros das falas desses artesãos, fontes para este artigo, existem questões que necessitam de explicações que vão muito além do senso comum. Considerando que estes mestres também construíram parte de suas tarefas com apoio de projetos complementares, sendo que estas não apresentaram problemas estruturais. Alguém poderá dizer que estes mestres artesanais falam isso, que construíram sem projetos, da boca para fora e não centram responsabilidades científicas ao comunicarem tais pensamentos. A questão argumentada é respaldada em fórmulas que deram certo, é a questão que queremos alcançar.

O conhecimento é o gerador do saber, que vai, por sua vez, ser decisivo para a ação, e por conseguinte é no comportamento, na prática, no fazer que se avalia, redefine e reconstrói o conhecimento. O processo de aquisição do conhecimento é, portanto, essa relação dialética saber/fazer, impulsionado pela consciência, e se realiza em várias dimensões (D'AMBROSIO, 1996, p.21).

A tecnologia justamente passa na simplicidade e na condição do uso de habilidades que fazem inter-relações com a Matemática, Física, Química. A matemática aqui sustentada é o equilíbrio entre diferentes materiais. O artesão sabe quais são os que requerem flexibilidade para serem duradouros, em contrapartida aos que demandam rigidez. A função do aço para construção nas edificações artesanais não tem a função de carregar as obras, e sim, de tensionamento e inércia dos materiais aplicados em cada etapa do conjunto.

A matemática desses pedreiros consegue encontrar uma solução de modo simplificado para atender à exigência de P1 (2019): “[...] quatro ferros por baixo, dois por cima [...]”. Essa equação pode modificar se a construção exigir isso, os pedreiros fazem as aproximações com as suas construções da mesma intenção que Larrosa (2018) escreve sobre o carpinteiro: “diz que escolhe a madeira como se fosse um ser humano, que a cor, a fibra, a textura, a dureza e o peso dela expressam sua personalidade, que uma boa madeira faz com que ele se sinta bem, e que quando ela é ruim, fica de mau humor” (LARROSA, 2018, p.128). Esta redação de Larrosa explica parcialmente como estes artesãos entendem e assimilam a quantia exata das barras de aço e suas bitolas. São operações feitas internamente, avaliadas em suas mãos e compartilhadas informações com os mais próximos no grupamento da construção em andamento. A próxima citação ilustra o que tentamos explicar sobre a questão de um ajudar o outro.

Isso eu perguntei para o meu patrão, que era experiente né, mas ele disse que era dois e setenta e cinco a altura de uma casa, parede. E que nem telhado era que nem do brasil era quinze por cento, e daí eu perguntei se é dez metros é um e cinquenta a altura, o resto depois eu calculava assim se era menos ou mais, eu ajeitava assim. E se era de telha, era trinta, então a casa de dez metros tinha três metros de altura o ponto (P1, 2019).

Os mais experientes apresentam possíveis soluções, os mais jovens escutam e falam segundo a sua necessidade. As matemáticas são trabalhadas enquanto o problema/necessidade vai surgindo. O aprendiz compreende porque precisa fazer, depois de fazer observa no concreto o que estava representando numa fala e em sua imaginação. O pedreiro P3, na próxima citação, argumentou sobre a importância das trocas entre trabalhadores, não somente entre colegas do canteiro de obras, mas também com o engenheiro civil que colabora e ademais aprende com os construtores.

Um engenheiro uma vez me perguntou assim, qual o caimento que está no telhado? Respondi, olha, tem engenheiro que pede quarenta por cento, tens outros que pedem menos. Ele disse não! Não! Na minha parte tem que ser quarenta e cinco graus. Eu disse, tudo bem! Tem todos estes tipos, um pede assim, outro pede diferente, hoje em dia, tudo não, não. Se é na área urbana tem que ter engenheiro né! Senão não tem! Hoje é diferente tudo, mas antigamente meu pai fazia diferente, ele fazia um mostruário dos caibros no caso, botava o caibro e tinha um esquadro bem grande e colocava a ponta pequena lá em cima e a ponta grande aqui embaixo. Aí ele media com um metro, dá quinze centímetros, aí as vezes ele chegava em mim e dizia, o que tu achas, será que o caimento dá de chega? Assim ele fazia o mostruário com a madeira, colocava a madeira, botava o esquadro na ponta de cima e daí ele media, ah da quinze centímetros, mas aquela casa lá eu fiz com dezessete diz ele, mas ficava bastante forte assim! (P3, 2019).

Transcrever as falas dos pedreiros é uma tarefa que exige muita atenção. “O descrever e o interpretar quando concebidos em conjunto constituem parte do esforço de expressar a compreensão de um fenômeno” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p.167). Com o desenvolvido na pesquisa, verifique a citação anterior, que menciona as três categorias finais emergentes defendidas pelo primeiro autor em sua tese de doutorado: aproximações sociais, imaginação, técnica das mãos. Vamos escrever um pouco mais sobre este trio no capítulo conclusivo deste artigo. No presente raciocínio, verifique que o construtor em certos momentos precisou trabalhar conforme o raciocínio do engenheiro civil, mas quando estava em outra construção, produziu gabaritos para concretizar o que imaginava.

No momento subsequente, conversou e trocou informações sobre os prós e os contras daqueles atos, pelas hipóteses iniciais e resultados de experiências anteriores. Conseguiu encontrar posições, quem sabe confortáveis, para fazer a presente construção melhor do que a anterior, ainda que isso custasse várias horas de conversa, imaginação, aproximações sociais. Com o intuito de continuar o pensamento do processamento na prática, citamos P4.

Isso depende do caso, se tens uma obra onde tu vais anexar, onde tu tens o piso pronto tem que fazer uma Matemática para ter a medida que fica abaixo do piso pronto. Agora se tu fazes obra nova, tem um degrau aqui outro degrau ali, daí tu tem que ver. Tem que pegar a parte mais alta e começar a descer, que nem na entrada às vezes já tem um degrau mais baixo, lá dentro tem uma sala que tem um degrau mais elevado, isso tu tens que ir fazendo, né. E muito importante, se tu não sabes como faz por exemplo, este muro ali, ele é chanfrado, para tu colocar ele no nível você tem que colocar a linha lá no alto e vim baixando lá e vir baixando aqui em dois lugares, daí tu chega, começa embaixo e daí tu tem a linha no nível. Se vai esticar a linha, ela está chanfrada, e para tu fazer o nível tem que levantar o x lá embaixo para tu chegar no zero aqui em cima. Isto é para tu fazer o alicerce num terreno que tem elevação (P4, 2019).

Nesta parte, o artesão destacou a capacidade de alinhar as etapas por um planejamento seguro, denominadas de matemática artesanal, visto a necessidade de estudo, concentração, tempo para imaginar a solução do que tecnicamente, na prática, é um problema. Mesmo que não existam artifícios relacionados à sala de aula nesta laboração, durante a pesquisa compreendemos que para estes, tudo o que faz menção a números, concentração, projeção

no pensamento são matemáticas. Fernández (2010, p.124) escreveu, “E estou certo de que vocês ainda têm muito mais para seguir me ensinando”. Saber olhar e entender as pessoas comuns que sabem o que fazem e que fazem porque sabem, dessa maneira podemos entender o quão especiais são os saberes empregados nestas atividades.

A matemática comentada relaciona a situação de fazer cálculos para que não haja desencontros. O edificador é ciente da importância da concordância em todos os pontos geométricos daquelas situações representadas numa construção imaginária ou já existente. Quando falamos numa construção que existe é porque a questão salientada encontra-se ali, próxima, na casa onde estamos conversando ou nas fotografias em mãos.

A terceira questão levantada neste artigo, sobre o chanfrado<sup>5</sup> de um muro em relação à linha do terreno, também se situa nos possíveis degraus na construção de uma casa. Exemplo na figura 3 e na cerca que delimita o pátio daquela propriedade. Recorde a citação anterior de P4 (2019), quando conversa “Agora se tu fazes obra nova, tem um degrau aqui outro degrau ali, daí tu tem que ver. Tem que pegar a parte mais alta e começar a descer, que nem na entrada as vezes já tem um degrau mais baixo [...]”, por causa do acive do terreno. Pensamos que facilitará a sua compreensão após a visualização da figura abaixo.

**Figura 3** - Casa comentada por P4 quanto ao chanfrado no acive do terreno



**Fonte:** arquivo pessoal dos autores.

A tarefa consiste em realizar a medição de cima para baixo, conquanto fique mais baixo do que o piso já existente. Mas como vou medir de cima para baixo numa construção inexistente? No caso de anexar numa edificação presente é fácil, mas por que fazer isso? Quando a base do piso fica pronta, precisa haver espaço físico para acrescentar a camada denominada contra piso, mais a argamassa de assentamento e o acabamento. De baixo para cima uma soma e, de cima para baixo, uma subtração.

Enfatizando, quando a construção é nova, o construtor deve dar muita atenção aos cálculos que faz, pois precisa imaginar a edificação pronta, após realizar as escavações da fundação. Para tanto, deve somar as alturas das pedras ou das vigas, a massa que vai entre

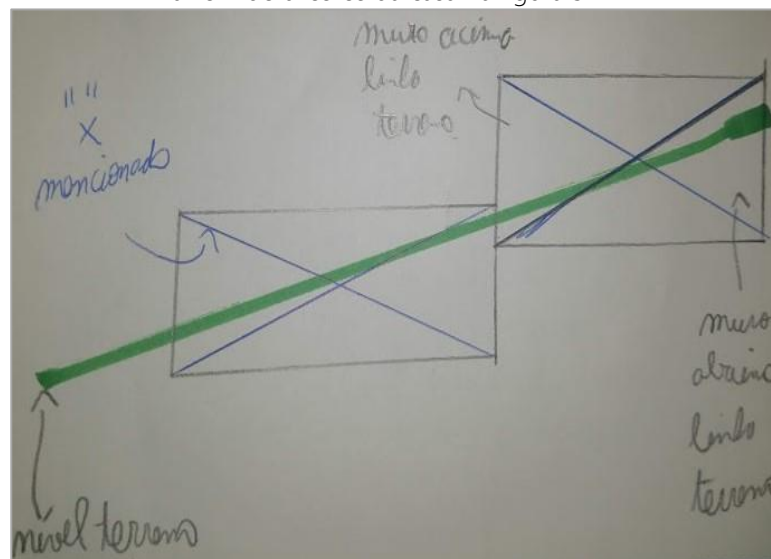
---

<sup>5</sup> De acordo com o dicionário online: o chanfrado é cortado em bisel a fim de formar ângulo quando juntado com outra parte chanfrada em sentido contrário; escantilhado, esquinado. Disponível em: <https://www.google.com/search?q=chanfrado&oq=chanfrado&aqs=chrome..69i57j0l9.44871j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>. Acesso em: 7 junho. 2021.

cada carreira de pedras, os degraus, alinhamento do contra piso, a altura das paredes, da viga superior, laje ou acabamento das paredes, ponto do telhado. Se houver projeto arquitetônico, este deve ser reavaliado após a definição da altura da fundação. Agora sendo edificado sem nada além dos materiais e das mãos do artesão, ela precisa ter capacidades que não parecem matemáticas, mas o são. Um exemplo de matemáticas são os resultados de muitos cálculos na imaginação e algumas vezes externados em qualquer lugar que seja possível a contar da escrita (folha de papel ou na tábua da parede do galpão ou na própria pedra de alicerce, no tijolo, saco de cimento).

Os resultados são os artifícios para, dessa forma alinhar a parte superior de todas as aberturas em relação à aba do telhado, manter a equidistância de todas as janelas vinculadas ao nível de cada piso, garantir as possibilidades de produzir o caimento necessário e manter a estética da construção. O chanfrado pode ser observado na figura 3. De acordo com P4, é a parte marrom da fundação desta casa. Ele também exemplificou com a cerca da divisa, pois lá era visível a situação explicada. Destacamos alguns detalhes mais pontuais na ilustração da figura 4.

**Figura 4** - Ilustração do muro com o chanfrado em relação a linha do terreno, aplica-se na parte marrom do alicerce da casa na figura 3



Fonte: arquivo pessoal dos autores.

Uma parte do muro ou do alicerce fica para fora do solo, se for para a cerca da divisa a base está pronta dentro do nível para a colocação dos postes. Se esta for a base para uma casa, basta preencher com tijolos até alinhar o início das paredes (o que aconteceu na parte marrom da fundação da casa na figura 3). O "x" mencionado "[...] para tu fazer o nível tem que levantar o x lá embaixo para tu chegar no zero aqui em cima." É para garantir que a estrutura forme o ângulo reto, pois se comparam as duas diagonais, as quais devem ter igual comprimento.

Destacamos a questão da matemática que estes pedreiros fazem uso em suas práticas, analisando todas as figuras, com especial atenção a figura 4. Previsivelmente não encerramos as possibilidades quanto aos objetivos desse artigo. Então, verifique a geometria presente nestes traços (linhas, retas, retângulos, triângulos); a álgebra dimensionada pelo terno pitagórico e algumas medidas expressadas por incógnitas; a capacidade do raciocínio do artesão enunciado pela/na observação, imaginação, especificação do nível, análise do solo,

resistência dos materiais, entre tantas outras articulações possíveis. Dessa maneira, geramos certezas de que temos muito a aprender com estes senhores detentores das técnicas manuais.

Na última divisão desse artigo, vamos escrever algumas considerações que podem ser acadêmicas, questões interpretadas pela matemática artesanal.

## Considerações sobre o saber fazer matemática artesanal

Escrever sobre esta forma de trabalho, dependendo da interpretação, pode representar uma tentativa, um esforço de seguir num ramo das matemáticas que se contrapõe à matemática estudada e pensada na academia. No decorrer do artigo em tela, apresentamos de que jeito resulta o saber fazer na construção de casas. Intenção bem diferente da primeira oração do presente parágrafo.

São três os exemplos discutidos nesta escrita: começamos pelas pedras que demarcam o número e onde são posicionadas as tesouras dos telhados, a projeção das madeiras dessas coberturas para encaixarem-se nos diversos pontos com exatidão e o chanfrado de um muro que ilustra uma ideia para a confecção das fundações de casas, em terrenos com aclives. São tópicos que apresentam, explicam parte da artesanaria na técnica do saber fazer matemática na prática.

Poderia ser questionado se estas técnicas, modos de trabalhar, servissem somente como sistema de exercício para aquele grupo. Mas como toda técnica artesanal, não há, nem haveria problema nisso se fosse orientação somente àquele contexto, visto que essas técnicas são empregadas em muitas construções dessa região e produzem excelentes resultados. Não tivemos como objetivo dissertar sobre a origem destas práticas de construção, mas podemos afirmar que aqueles construtores são descendentes de alemães, que imigraram para estas terras aproximadamente entre os anos de 1850 e 1890. Novamente salientamos, isso não é o foco momentâneo, porque esta questão distorceria as demandas relacionadas ao tipo de matemática mencionada.

Um ponto considerável compreendido, após discutirmos o saber fazer com este grupo, foi a possível riqueza dos detalhes apresentados e produzidos a contar da transcrição de suas falas. Estudamos como isso implicou na história e no modo de fazer matemática a partir dos saberes produzidos por estes senhores, ou quem sabe, hipótese de análise, passados de geração em geração.

Dissertar sobre como aprenderam estas técnicas não é o tópico desta escrita, mas contemplar meios de possíveis cálculos que não se comparam com os métodos trabalhados em sala de aula. As operações processadas com base na necessidade de garantir a sobrevivência, em determinado contexto, que pode ser: social, geográfico, histórico...<sup>6</sup>. Embasamo-nos em D'Ambrosio quando fez referência à etnomatemática.

Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, de observação, instrumentos materiais e intelectuais [que chamo ticas] para explicar, entender, conhecer, aprender para saber e fazer [que chamo matema] como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência em

---

<sup>6</sup> Daremos ênfase a este tópico em outro artigo.



diferentes ambientes naturais, sociais e culturais [que chamo etnos] (D'AMBROSIO, 2001, p.60, grifo do autor).

A artesanaria presente nas técnicas daquele grupo de pedreiros, igualmente é uma etnomatemática que se adaptou àquele perfil de sociedade e contempla meios que alcançam os objetivos propostos. Considerando a necessidade de fazer bem feito, mais uma série de variáveis exemplificadas pelo tipo de solo, relevo, especificidades que compõem as bitolas das madeiras empregadas naquelas construções, sem esquecer as ferramentas pertencentes à realidade destes senhores, quando estavam na ativa.

Nas linhas da seção anterior, podemos inferir que discutimos muita matemática com o leitor, pelos artifícios empregados na construção. Um dos pontos mais importantes consiste na riqueza de informações, nas possibilidades que ainda podem ser extraídas das falas destes mestres da edificação. Conforme comentamos no início, o presente artigo deriva de uma tese de doutorado defendida em outubro de dois mil e vinte. Muito pode ser elaborado, considerando que, naquela ocasião, o primeiro autor optou em produzir considerações sobre o material empírico, pela análise textual discursiva de Moraes e Galiuzzi (2016).

De todas as viabilidades permitidas pelas unidades de significado (produzidas com este fim), algumas indagações foram garimpadas das conversas. Com estas produziram-se três categorias finais emergentes, para explicar a matemática desse grupo de construtores, referenciando as aproximações sociais, imaginação e técnica das mãos.

Neste sentido e linha de pensamento, respondemos a pergunta principal deste texto. Esta forma de trabalho resulta em saber fazer nestas e em qualquer outra construção, quando as ideias concatenadas dentro do canteiro de obras, pela imaginação, são exteriorizadas durante as aproximações sociais. Encontros que necessariamente acontecem dentro dessas construções, quanto fora delas. Estes esclarecimentos trocados verbalmente e por gestos precisam ser trabalhados pelos diferentes sujeitos que tem o principal objetivo, construir de modo bem feito, com uma marca que caracteriza aquelas edificações<sup>7</sup>. Na proporção que estes encontros acontecem, exteriorizam o que foi imaginado, em consequência, a prática melhora a técnica das mãos, que começam a fazer um trabalho bem feito pelo saber produzido nas aproximações sociais.

Matematicamente, existem diversos meios de produção de resultados para um cálculo. Nesta escrita, convocamos modos de fazer para saber ou ao contrário, saber para fazer. Negligenciar este formato de execução ou a ordem da prática pode ser um equívoco, visto que podemos perder estas e outras técnicas que fundamentam todo um processo de produção do conhecimento. Alinho para as deduções e quem sabe, jeitos de raciocínio matemático executados pelas mãos, pelo convívio social.

Assim como os matemáticos são conhecidos por conseguirem conceber o que não era visto aos olhos dos leigos, estes artesãos conseguem aprimorar sua matemática formulada no íntimo de sua imaginação. Planejamos socializar em escritos futuros outras maneiras apresentadas e representadas por esta matemática artesanal. Enquanto pesquisadores, aprimoramos nossas técnicas de trabalho em sala de aula, muitas vezes com exemplos dessa arte, natureza de hipótese, imprecisão que resulta no fazer bem feito.

---

<sup>7</sup> Cf. em Sennett (2009) e Wegner (2020).



## Referências

- BATISTA, A. N. S.; OLIVEIRA, G. P.; PEREIRA, A. C. C. *Um levantamento de documentos que tratam sobre instrumentos matemáticos: uma possível articulação entre a tecnologia do passado e os saberes docentes*. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, v. 17, n. 39, p. 217-233, 2021.
- D'AMBROSIO, U. *Educação matemática: Da teoria à prática*. Campinas, SP: Papirus, 1996.
- D'AMBROSIO, U. *Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- FERNÁNDEZ, E. L. Etnomatemática e Educação. In G. KNIJNIK, F. WANDERER, & C. J. OLIVEIRA, (Orgs.). *Etnomatemática, currículo e formação de professores* (p.124-138). Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2010.
- JOVCHELOVITCH, S.; BAUER, M. W. Entrevista Narrativa. In M. W. Bauer, & G. Gaskell, (Orgs.). *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático* (p.90-113). Petrópolis: Vozes, 2010.
- LARROSA, J. *Pedagogia Profana: danças, piruetas e mascaradas*. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.
- LARROSA, J. *Esperando não se sabe o quê: sobre o ofício de professor*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.
- MISTRAL, G. *Del ofício*. Valparaíso: Editorial UV, 2017.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.
- SENNETT, R. *O Artífice*. Rio de Janeiro: Record, 2009.
- SILVA, D. P.; FILHO, J. S. G.; BRANDEMBERG, J. C. *A praxeologia da regra de três algebrizada e a proposição cinco do Liber Quadratorum*. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, v. 16, n. 35, p. 61-73, 2020.
- SOUSA, M. G. S.; CABRAL, C. L. O. A narrativa como opção metodológica de pesquisa e formação de professores. *Horizontes*, 33 (2), 149-158, 2015. Disponível em: <https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/149>. Acesso em: 13 janeiro 2020.
- WEGNER, A. *Saberes matemáticos produzidos na construção de casas*. Tese de Doutorado em Educação. Santa Cruz do Sul: Universidade de Santa Cruz do Sul, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unisc.br/jspui/handle/11624/2946>. Acesso em: 06 dezembro 2022.
- ZUIN, E. S. L. *Propostas para o ensino do sistema métrico no Pará pelas mãos de Tito Cardoso de Oliveira*. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, v. 16, n. 36, p. 142-158, 2020.