

## A PROPOSIÇÃO 1 DE ARQUIMEDES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES INDÍGENAS DE MATEMÁTICA

DOI: <https://doi.org/10.33871/rpem.2024.13.31.9259>

Geraldo Aparecido Polegatti<sup>1</sup>  
Angela Marta Pereira das Dores Savioli<sup>2</sup>  
José Roberto Linhares de Mattos<sup>3</sup>  
Sandra Maria Nascimento de Mattos<sup>4</sup>

**Resumo:** Neste artigo, apresentamos uma pesquisa participativa, com a colaboração de seis acadêmicos indígenas de Matemática, da etnia Pataxó, em meio à Licenciatura Intercultural Indígena do Instituto Federal da Bahia no campus de Porto Seguro. Nosso objetivo foi ressaltar a importância de utilizarmos tópicos de História da Matemática, em consonância com preceitos da Etnomatemática, no desenvolvimento de processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Então, em consonância com os acadêmicos indígenas promovemos a construção da fórmula matemática que utilizamos para calcular a área de um círculo. Assim, partimos da proposição 1 de Arquimedes descrita em seu livro “A Medida do Círculo”, a qual nos inspirou a encomendar dois sólidos geométricos em madeira (Cedro), que foram confeccionados sob medida por um artesão indígena da etnia Pataxó. A atividade ainda envolve o conceito físico de massa específica. Os dados foram coletados, concomitante, ao desenvolvimento da atividade e por meio de um questionário composto por três questões ao seu final. A atividade se mostrou promissora no cenário de formação de professores indígenas de Matemática, bem como pode ser realizada para além desse contexto educacional, por exemplo, no âmbito do Educação Básica, e nos processos de formação inicial ou continuada de professores que ensinam Matemática.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Etnomatemática. Formação de Professores Indígenas. História da Matemática.

### THE ARCHIMEDES PROPOSITION 1 IN THE TRAINING OF INDIGENOUS MATHEMATICS TEACHERS

**Abstract:** In this article, we present participatory research, with the collaboration of six indigenous Mathematics academics, from the Pataxó ethnic group, as part of the Indigenous Intercultural Degree at the Federal Institute of Bahia on the Porto Seguro campus. Our objective was to highlight the importance of using topics from the History of Mathematics in line with Ethnomathematics precepts in the

---

<sup>1</sup> Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Professor EBTT D4-2 de Matemática do Departamento de Ensino do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), campus Juína. E-mail: [geappolegatti@gmail.com](mailto:geappolegatti@gmail.com) – ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4515-3855>

<sup>2</sup> Doutora em Matemática pela Universidade de São Paulo (USP). Professora Colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM) da Universidade Estadual de Londrina (UEL). E-mail: [angelamartasavioli@gmail.com](mailto:angelamartasavioli@gmail.com) – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5624-6398>

<sup>3</sup> Doutor em Ciências (D.Sc.) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professor Titular do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal Fluminense (UFF). E-mail: [jrlinhares@gmail.com](mailto:jrlinhares@gmail.com) – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4075-6764>

<sup>4</sup> Doutora em Educação (Psicologia da Educação) pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUCSP) e Universidade Católica Portuguesa. Professora da Educação Básica pela Secretaria Municipal de Educação do Município do Rio de Janeiro - SME/RJ. E-mail: [smnmattos@gmail.com](mailto:smnmattos@gmail.com) – ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2622-0506>

development of Mathematics teaching and learning processes. So, in line with indigenous academics, we promoted the construction of the mathematical formula that we use to calculate the area of a circle. Thus, we start from Archimedes' proposition 1 described in his book "The Measure of the Circle", which inspired us to order two geometric solids in wood (Cedro), which were custom-made by an indigenous craftsman from the Pataxó ethnic group. The activity still involves the physical concept of specific mass. Data were collected concomitantly with the development of the activity and through a questionnaire consisting of three questions at the end. The activity showed promise in the training scenario for indigenous Mathematics teachers, and can also be carried out beyond this educational context, for example, within the scope of Basic Education, and in the initial or continuing training processes of teachers who teach Mathematics.

**Keywords:** Mathematics Education. Ethnomathematics. Training of Indigenous Teachers. History of Mathematics.

## Introdução

A Constituição Federal brasileira de 1988, consolida o direito dos povos originários do Brasil de constituírem uma educação escolar própria, composta por um corpo docente e técnico indígena, ou seja, com professores e técnicos de origem indígena que atuam no âmbito da Educação Básica, em escolas alocadas nas comunidades indígenas, em meio ao que denominamos de Educação Escolar Indígena. Com calendários e currículos contextualizados com elementos culturais de cada povo ao qual a escola atende, os ambientes dessas escolas tornam-se espaços de embates e encontros culturais que promovem o resgate e a valorização da cultura indígena na qual a escola está inserida, por intermédio de seus interlocutores (anciãos, pais, parentes, estudantes indígenas, técnicos e professores indígenas), afinal de contas, "o cotidiano humano é um tesouro pacientemente acumulado e que, quando uma nova criação, construção, invenção aparece, ela não anula a validade das antigas" (Scandiuzzi, 2010, p. 365). No caso, o cotidiano de cada comunidade indígena é rico em saberes tradicionais que devem ser contextualizados com o conhecimento não indígena presente no currículo da escola indígena. "A escola não vive no vazio, pois mostra e reproduz o que há fora dela" (Sacristán, 2002, p. 25).

Segundo Sacristán (2002), a subjetividade de cada comunidade humana socialmente identificada (indígenas, quilombolas, ribeirinhos, dentre outras), é constituída em função do legado cultural oriundo das gerações dessas comunidades, que está em franco desenvolvimento, em um processo dinâmico e complexo de relações culturais. Para o autor, a Educação tem papel fundamental para se estabelecer o diálogo intercultural, de maneira que uma cultura não se sobreponha às demais e sim, aprimorando as subjetividades dos sujeitos ao conviverem com culturas diferentes, nos processos de ensino e aprendizagem e, ao mesmo tempo, estarem

dispostos a compreender e de serem compreendidos, de promoção ao respeito entre as diferenças culturais para serem respeitados. “A cultura é o nutriente com o qual cada um de nós constrói a subjetividade. Se a reduzimos apenas a ela própria ou aos componentes próximos a cada um, é o cárcere que nos limitará” (Sacristán, 2002, p. 27).

Perante a crescente demanda de professores indígenas, de acordo com Bicho, Auarek e Miola (2023), há no Brasil 15 cursos de Licenciaturas Interculturais Indígenas que formam professores indígenas para atuarem no âmbito da Educação Escolar Indígena, que abarca o Ensino Fundamental, desde as séries iniciais até o nono ano e, o Ensino Médio. Segundo os autores

A oferta das licenciaturas interculturais indígenas nas universidades, que vem se consolidando nos últimos 10 anos como um campo de afirmação e reconhecimento da cultura e do conhecimento dos povos indígenas, torna-se, também, um campo importante de estudo e pesquisa não somente da inserção física dos jovens indígenas ao território da universidade, mas principalmente da inserção de seus modos de vida (Bicho; Auarek; Miola, 2023, p. 9).

Mattos e Ferreira Neto (2016), ressaltam que o professor indígena de Matemática tem o papel fundamental de promover o encontro do conhecimento matemático presente no currículo da Educação Escolar Indígena, com os saberes matemáticos que afloram dos afazeres da comunidade e desse modo, busca-se humanizar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Os autores salientam que os preceitos da Etnomatemática, são essenciais no processo de formação de professores indígenas de Matemática, pois eles consolidam que o conhecimento matemático emerge do entrelaçamento entre os modos peculiares de matematizar o cotidiano de várias sociedades humanas, em vias ao desenvolvimento de nossa sociedade. Nesse ínterim, a Etnomatemática compreende que o desdobramento do conhecimento matemático ao longo de nossa história “está intrinsecamente relacionado não só as ‘mentes humanas’, mas ainda aos contextos nos quais essas estão imersas” (Gonçalves, 2016, p. 45, grifos do autor).

D’Ambrosio (2012, p. 125, grifos do autor) destaca que:

Diferentemente do que sugere o nome, Etnomatemática não é o estudo apenas de “matemáticas das diversas etnias”. Mais do que isso, é o estudo das várias maneiras, técnicas, habilidades (*technés* ou *ticas*) de explicar, entender, lidar e conviver (*matema*) nos distintos contextos naturais e socioeconômicos, espacial e temporariamente diferenciados, da realidade (*etno*). A disciplina identificada como matemática é, na verdade uma etnomatemática.

Quando se trata do processo de ensino e aprendizagem da Matemática no âmbito da Educação Escolar Indígena, D’Ambrosio (2020, p. 27) ressaltam que “conciliar a necessidade de

ensinar a matemática dominante e, ao mesmo tempo, dar o reconhecimento para a etnomatemática das suas tradições é o grande desafio da educação indígena”. O autor ainda destaca, que a Matemática pode ser humanizada perante a perspectiva educacional da Etnomatemática, por exemplo, ao promover interlocuções de cunho pedagógico com a História da Matemática. “A História da Matemática considera aspectos que, muitas vezes, escapam às instituições, incluindo questões ligadas a grupos culturalmente distintos – nesse sentido destaca-se, por exemplo, a forte relação da História da Matemática com a Etnomatemática” (Trivizoli, 2016, p. 190).

Logo, no processo de formação de professores indígenas de Matemática, a investigação e utilização de tópicos de História da Matemática se apresenta como essencial, pois, nos conduz a analisar e a debater a constituição de como se deu historicamente o desenvolvimento do conhecimento matemático, como algo inerente ao contexto social e cultural, tanto do local, quanto da época, bem como dos motivos ou razões que desencadearam as ideias matemáticas. Dessa forma, concordamos que

Cabe ao professor pensar cuidadosamente sobre para o quê e para quem é essa história da matemática. Em nosso modo de pensar e agir na formação de professores de matemática, a história que compreendemos como importante para o desenvolvimento da aprendizagem matemática dos alunos em sala de aula é uma história que tem a vocação de explicar a organização conceitual das matemáticas produzidas no tempo e no espaço. Assim, essa história pode ser tomada como um aporte para esclarecimentos de cunho epistemológico e didático que poderão contribuir para o professor explicar e orientar a organização das matemáticas escolares. Nesse sentido as informações históricas poderão ser utilizadas para auxiliar o professor de matemática a melhorar o planejamento e a execução de suas explicações durante as aulas de matemática, bem como para justificar os modos de produção matemática no tempo e no espaço (Mendes; Chaquiam, 2016, p. 17-18).

Trivizoli (2016), salienta que a História da Matemática promove conexões entre o conhecimento matemático e a Educação Matemática, bem como tem relações com a História das Ciências. Para a autora as “[...] pesquisa em História da Matemática são mais do que a simples criação de listas de pessoas, datas, documentos, realizações e/ou invenções” (p. 190). Corroborando o debate, de acordo com Roque (2015), o conhecimento matemático que concebemos no cenário escolar, desde às séries iniciais ao Ensino Superior, é repleto de complexidades, com linguagem específica e muito simbolismo, pois esse conhecimento é uma herança cultural construída ao longo de nossa História e representa a junção dos modos distintos de matematizar os cotidianos, assim como do pensamento matemático que emerge dos variados povos e regiões do planeta. Cabe aos educadores matemáticos analisar essa construção histórica

dos conceitos matemáticos no intuito de buscar humanizar a concepção que, geralmente, se tem do conhecimento matemático como um saber abstrato, técnico e operacional (Roque, 2015). “A história da matemática pode perfeitamente tirar do esconderijo os problemas que constituem o campo da experiência do matemático, ou seja, o lado concreto do seu saber, a fim de que possamos entender melhor o sentido de seus conceitos” (Roque, 2015, p. 33).

Neste artigo, trazemos os resultados de uma pesquisa participante, realizada em dois encontros presenciais, perfazendo um total de 150 minutos, que envolveu o estudo do desenvolvimento da área limitada por uma região circular, a partir da proposição 1 de Arquimedes, com a participação de seis acadêmicos indígenas de Matemática, de um curso de Licenciatura Intercultural Indígena do Brasil. De acordo com Severino (2007), na pesquisa participante o investigador passa a interagir com os participantes, ele “vai registrando descritivamente todos os elementos observados, bem como as análises e considerações que fizer ao longo dessa participação” (p. 120).

Nesse cenário, em meio ao diálogo com os participantes, no primeiro encontro, fomentado pelas leituras dos textos de (Grudtner; Bertato; D’Ottaviano, 2021) e (Roque, 2015), propomos a confecção de dois sólidos geométricos (um cilindro reto e um prisma reto de base triangular), para serem trabalhados no processo de materialização da referida proposição 1 de Arquimedes. Os acadêmicos resolveram pela construção dos sólidos em madeira (cedro), ao salientarem que eles já trabalham artesanatos indígenas com esse material. Os relatos descritos ao final pelos participantes, mostram que atingimos nosso objetivo que foi ressaltar a importância de utilizarmos tópicos de História da Matemática, em consonância com preceitos da Etnomatemática, no desenvolvimento de processos de ensino e aprendizagem da Matemática.

## **Fundamentação teórica**

A Educação Escolar Indígena emerge nas comunidades indígenas como espaços de debates interculturais entre os saberes tradicionais, dentre eles os saberes matemáticos tradicionais, e o saber científico presente no currículo escolar. “Os saberes matemáticos tradicionais, a partir do contexto indígena, são aqueles produzidos a partir da necessidade de contar, medir, controlar o tempo para plantação e colheita, entre outros que dialogam com a necessidade desses povos” (Santos, 2018, p. 75). Nesse panorama educacional, segundo Oliveira (2020), a formação de professores indígenas é essencial, ao serem eles que exercem o papel de promoção do diálogo cultural entre os saberes tradicionais de sua comunidade indígena com o conhecimento não indígena do currículo escolar. São eles que constroem

interculturais, possibilitando aproximações entre as diferenças e as diversidades, gerenciando conflitos e estabelecendo conexões culturais. “A escola não lida com cidadãos abstratos, mas com seres imersos em realidades culturais” (Sacristán, 2002, p. 231). Nesse sentido,

A Etnomatemática, quando considerada no processo de ensino e aprendizagem, além de favorecer a aprendizagem que considera e favorece o saber/fazer social e cultural, contribui para desmistificar a concepção que a Matemática é algo difícil e acessível somente a uma parcela da sociedade, pois ao amplificar a ideia que todos produzem e praticam a matemática em seus contextos socioculturais, democratizam o ensino dessa área (Silva, 2023, p. 392).

De acordo com D’Ambrosio (2010), o que conhecemos como Matemática é “uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural” (p. 7). Cada comunidade socialmente identificada, como, por exemplo, os povos indígenas, possuem seus modos peculiares de matematizar seus cotidianos, e esses precisam ser ressaltados nas aulas de Matemática no âmbito da Educação Escolar Indígena. Para o autor, a Educação age como uma estratégia que possibilitará o desenvolvimento de cada sociedade humana, agindo de forma individual e coletiva, preservando e divulgando o conhecimento e a cultura dos envolvidos (D’Ambrosio, 2010). “Consequentemente, matemática e educação são estratégias contextualizadas e totalmente interdependentes” (D’Ambrosio, 2010, p. 8).

Assim, em meio ao cenário da formação de professores indígenas de Matemática e, consequentemente, no ambiente da Educação Escolar Indígena, concordamos com Santos (2018, p. 75), ao salientar que a potencialização dos saberes matemáticos tradicionais se dá “quando aliados ao conceito de Etnomatemática, a fim de produzir uma concepção menos ocidentalizada e aberta para perceber e compreender sobre outros processos de pensamento matemático de distintos grupos sociais”.

Fomentando o debate, segundo Sacristán (2002, p. 211)

A aprendizagem passa a ser conhecimento quando tem um sentido para quem adquire, o que significa que ilumina algo novo, faz de outra forma ou com um tipo de compreensão mais profunda o que já se conhece por experiências prévias. Em outras palavras, é necessário ligar a informação proporcionada com a previamente existente, contextualizando-a subjetivamente. Esse enlace, que situa o novo em conexão com o anterior, pode ocorrer ou não de modo espontâneo. Compete à educação, orientada reflexivamente, que essa conexão aconteça, considerando as características e as condições que afetam os educandos. Essa é a regra básica da aprendizagem escolar.

Nesse cenário, Santos (2018), ressalta que no âmbito da Educação Escolar Indígena, os professores indígenas de Matemática tem a função de revitalizar os saberes matemáticos de seu povo (dar sentido ao novo), bem como apresentar aos seus estudantes indígenas o conhecimento matemático não indígena, ou seja, os saberes matemáticos tradicionais são fundamentais, mas não são unicidade no ambiente escolar, bem como o conhecimento matemático não indígena é essencial, mas não é único. Dessa forma, a relação dialógica entre o professor indígena de Matemática e seus estudantes indígenas perpassa por relações interculturais (promover o enlace que situa o novo em conexão com o anterior). Os diálogos interculturais, devem ter amplo espaço de debates nos cursos de formação de professores indígenas e, estendidos aos momentos de prática escolar docente. Nessa dinâmica, “o professor deixa de ser objeto para passar a ser sujeito da formação” (Ponte, 2017, p. 24). Nesse ambiente complexo e diverso, com relação ao processo de formação de professores indígenas de Matemática, Santos (2018, p. 83) salienta que “[...] a Etnomatemática para esses estudantes/professores indígenas proporciona um instrumento de reconhecimento dos saberes tradicionais matemáticos de suas comunidades, bem como articulação entres saberes indígenas e não indígenas”.

De acordo com Sacristán (2002, p. 113-114)

Conhecer a outros (trata-se de indivíduos ou de grupos) e fazê-lo de uma determinada forma, construindo uma imagem sobre quem são, é um vínculo básico para nos relacionarmos com eles. Uma vez que tenhamos alguma impressão ou representação cognitiva sobre quem e como são, como indivíduos ou como grupo, esse conhecimento opera como plataforma do senso comum para nos aproximarmos ou para nos distanciarmos deles, para estabelecermos as distâncias na rede social.

Nesse contexto, como ressalta Domite (2009), o professor de Matemática que atua como professor formador de acadêmicos indígenas de Matemática, antes de mais nada, deve estudar os saberes matemáticos que emergem da comunidade indígena a qual seus acadêmicos estão vinculados. O professor formador deve dar “atenção não só aos conhecimentos e aos aspectos cognitivos, para se valorizar também os aspectos afetivos e relacionais do professor” (Ponte, 2017, p. 24). Para tanto, o professor formador precisa ser um ouvinte sobre o que eles têm a dizer, escutar para conhecer o outro, para compreender seus modos peculiares de matematizar o cotidiano, para estabelecer relações que busquem aproximar o formador da comunidade indígena, para reconhecer o outro como formador de cultura, que desenvolve modos distintos de matematizar o seu cotidiano, bem como modos peculiares de educar seu povo (Domite, 2009). “O conhecimento dos outros determina o tipo de reconhecimento que fazemos deles” (Sacristán, 2002, p. 113). Nessa ótica, é primordial que o professor formador de acadêmicos

indígenas de Matemática desenvolva e tenha a atitude de educar etnomatematicamente em suas práxis. “A postura de todo educador etnomatemático é a de respeito, solidariedade, cooperação, tolerância, a de construir com os outros um mundo melhor [...]” (Scandiuzzi, 2010, p. 376).

Mattos e Ferreira Neto (2016, p. 87), ainda pontuam que

Educar etnomatematicamente é lidar diariamente com o entorno sociocultural, é desenvolvimento de um diálogo franco, aberto entre professor e alunos resultando um ganho na arte do conhecimento, na técnica de aprender e de ensinar, ocorrendo assim um processo de mutualismo entre educador e educando, onde ambos ganham, convergindo para um só resultado, em que todos aprendem.

Nessa perspectiva, os preceitos que compõem a Etnomatemática são essenciais para serem dialogados no processo de formação de professores indígenas de Matemática. Se faz necessário que o professor indígena de Matemática tenha atitudes etnomatemáticas em suas práxis. “A Etnomatemática questiona e critica a concepção universalizada do conhecimento, inclusive o Matemático, dizendo que esse não se restringe ao modelo eurocêntrico e universal como comumente é apresentado” (Silva, 2023, p. 387).

Desse modo, discussões no campo de estudos da Etnomatemática são inerentes à formação do professor indígena de Matemática. Pois, ele é o responsável por trazer para o debate cultural os saberes matemáticos que se desenvolvem em sua comunidade e, ao mesmo tempo, é ele quem ensina a Matemática do não indígena aos estudantes indígenas. Nesse diálogo cultural constante, os saberes tradicionais são resgatados e valorizados em consonância com o conhecimento matemático presente no currículo escolar. Afinal, “o professor tem também de saber integrar a Matemática no conjunto de saberes e conhecer o seu papel na sociedade contemporânea” (Ponte, 2017, p. 29). Corroborando o debate, D’Ambrosio (2016, p. 139-140) reforça o papel do professor indígena de Matemática que se vê entre os saberes matemáticos do seu povo, e o conhecimento matemático presente no currículo da Educação Escolar Indígena, ao destacar que

A Etnomatemática do indígena serve, é eficiente e adequada para muitas coisas – de fato muito importantes – e não há por que substituí-la. A Etnomatemática do branco serve para outras coisas, igualmente muito importantes, e não há como ignorá-la. Pretender que uma seja mais eficiente, mais rigorosa, enfim, melhor que a outra é uma questão falsa e falsificadora. O domínio de duas etnomatemáticas, e possivelmente de outras, assim como o domínio de línguas, obviamente oferece maiores possibilidades de explicações, de entendimentos, de manejo de situações novas, de resolução de problemas.

É o professor indígena de Matemática que dá voz aos saberes tradicionais matemáticos,

ou melhor, a voz dele em conjunção com seus estudantes indígenas, familiares, anciões, dentre outros. O professor indígena de Matemática assume o papel de representatividade perante seu povo, e cabe a ele ser a voz do conhecimento matemático não indígena. Educar etnomatematicamente engloba processos de ensino e aprendizagem das duas etnomatemáticas, a que emerge dos saberes matemáticos do povo ao qual o professor indígena faz parte e a Matemática do não indígena, são processos educacionais concomitantes. Nessa perspectiva, segundo Domite (2010, p. 429)

[...] no que se refere a uma formação de professores pela via da etnomatemática, sugerimos tal formação não apenas voltada para o conhecimento cultural do educando e formas que favorecem uma discussão e legitimação da mesma pelos educandos, mas também para a atualização científica e pedagógica geral da matemática que aí está, de modo a contestá-la ou incorporá-la na medida da situação problema em questão.

D'Ambrosio (2020) salienta que a História da Matemática atua como aliada diante da perspectiva pedagógica da Etnomatemática, em processos de ensino e aprendizagem da Matemática, que envolvem a abordagem de aspectos históricos do conteúdo ou conceito matemático a ser discutido em sala de aula. Concordamos com D'Ambrosio (2007, p. 401) quando salienta que professores de Matemática que compreendem o desenvolvimento do conhecimento como um empreendimento histórico e humano “[...]são capazes de utilizar a experiência e a realidade cultural dos seus alunos para escolher problemas motivadores e contextuais”.

No processo de formação de professores indígenas de Matemática, bem como no âmbito da Educação Escolar Indígena, a relação pedagógica entre a História da Matemática e a Etnomatemática emerge das práticas realizadas por meio de “[...] projetos de investigação, em uma perspectiva de utilização da abordagem Etnomatemática ou através de atividades de redescoberta [...]” (Mendes, 2006, p. 83). Dessa forma, processos de ensino da Matemática, realizados com aportes históricos da Matemática em consonância com a perspectiva pedagógica da Etnomatemática que traz para o diálogo a etnomatemática do povo indígena em destaque, são essenciais no âmbito da Educação Escolar Indígena.

### **Aportes metodológicos**

Como já destacado, neste trabalho, temos o objetivo de ressaltar a importância de utilizarmos tópicos de História da Matemática, em consonância com preceitos da Etnomatemática, no desenvolvimento de processos de ensino e aprendizagem da Matemática.

Para tanto, promovemos a construção da fórmula matemática que utilizamos para calcular a área de um círculo, partindo da proposição 1 de Arquimedes, com a participação de seis acadêmicos indígenas de Matemática, da etnia Pataxó, que estão cursando a Licenciatura Intercultural Indígena do Instituto Federal da Bahia (IFBA) em seu campus de Porto Seguro. Salientamos que não pretendemos trazer como os indígenas efetuam esse cálculo, mas sim construir com eles, a partir de um fato histórico, como a Matemática não indígena desenvolve esse cálculo. Esse conteúdo faz parte da ementa da disciplina de Finanças e Geometria no Contexto Intercultural, na qual os participantes estão matriculados.

Na condição de professores formadores de professores indígenas de Matemática, concordamos com Domite (2009), ao salientar que o professor formador, que geralmente não é indígena, deve desenvolver seu trabalho com seus acadêmicos indígenas, buscando compreendê-los para ser compreendido, respeitá-los para ser respeitado, considerá-los para ser considerado ao executar sua práxis

[...] a partir da leitura de mundo dos professores indígenas, dos conhecimentos que trazem, do saber-fazer já experienciado e, então, escolher – com eles – conteúdos e métodos de ensino que contemplem as suas necessidades e favoreçam uma educação crítica e libertadora para seu povo (Domite, 2009, p. 187).

Assim, caracterizamos essa investigação como uma pesquisa participante na qual, de acordo com Severino (2007, p. 120)

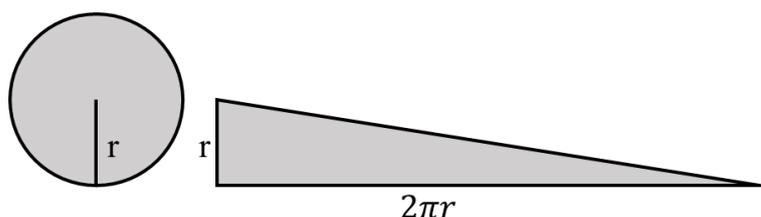
É aquela no qual o pesquisador, para realizar a observação dos fenômenos, compartilha a vivência dos sujeitos pesquisados, participando, de forma sistemática e permanente, ao longo do tempo da pesquisa, das suas atividades. O pesquisador coloca-se numa postura de identificação com os pesquisados. Passa a interagir com eles em todas as situações, acompanhando todas as ações praticadas pelos sujeitos.

Destacamos que em todo o processo de investigação foi respeitada a Resolução nº 510 de 7 de abril de 2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) que dispõe sobre a Ética em pesquisas no Brasil. Cabe salientar, que os participantes já haviam estudado como se calcula o comprimento de uma circunferência em função de seu raio. Nesse contexto, realizamos dois encontros presenciais sendo o primeiro com duração de 50 minutos no dia 21 de novembro de 2023. No primeiro encontro, inicialmente, debatemos o texto de Roque (2015) que relata os feitos de Arquimedes com relação a sua proposição 1, que trata do cálculo da área de um círculo.

Concomitante a essa leitura, analisamos o artigo de Grudtner, Bertato e D’Ottaviano (2021), que apresenta a tradução do texto “A medida do Círculo”, do original em grego, de

Arquimedes de Siracusa, que traz a seguinte proposição 1: “Todo círculo é igual a um triângulo retângulo, do qual um dos [lados] ao redor do [ângulo] reto é igual ao raio, e a base, ao perímetro [do círculo]” (p. 5). O trabalho desses autores, traz uma demonstração puramente geométrica sobre a proposição 1 do livro de Arquimedes, a qual, trouxemos para que os participantes somente observassem a linguagem matemática presente no texto. Por outro lado, Roque (2015) nos traz uma ilustração inspiradora da referida proposição, a qual, ilustramos na Figura 1.

**Figura 1:** Desenho da proposição 1 de Arquimedes

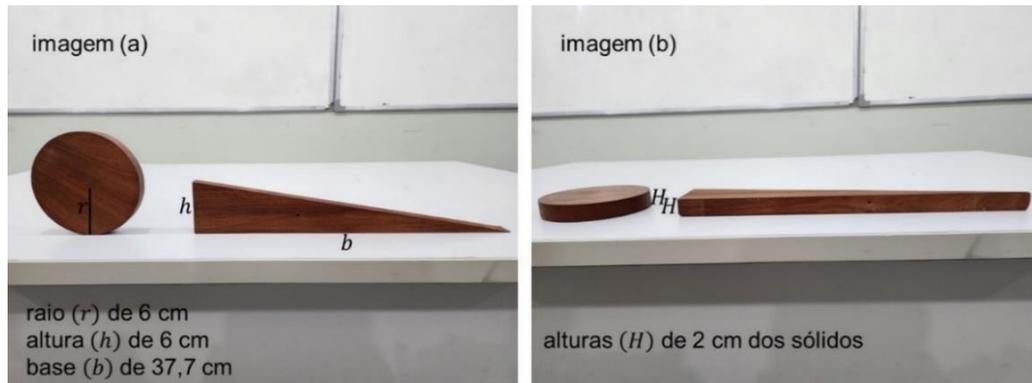


Fonte: Adaptado de Roque (2015, p. 205)

Já para fomentar as discussões do segundo encontro, de acordo com Brito e Carvalho (2009), ao utilizarmos aspectos da História da Matemática no desenvolvimento de processos de ensino e aprendizagem de conteúdos geométricos, podemos ressaltar o desencadeamento dos registros de representações em Geometria que emergem da investigação histórica. Segundo os autores, as representações geométricas são fundamentais para a difusão do processo educacional no campo da Geometria, dentre essas representações ressaltam-se “sólidos geométricos construídos em massa de modelar, em madeira ou em acrílico [...]” (Brito; Carvalho, 2009, p. 18). Afinal, “a atividade matemática, e em particular, a geométrica, requer a utilização de outros sistemas de expressão além da linguagem natural e das imagens” (Brito; Carvalho, 2009, p. 18).

Dessa forma, inspirados na imagem da Figura 1 e sabedores que a etnia dos acadêmicos indígenas produzem artefatos em madeira para serem comercializados a turistas que visitam a região, resolvemos encomendar junto a um artesão indígena local, os referidos sólidos em madeira: um cilindro reto de altura 2 cm e um prisma reto de base triangular (triângulo retângulo de altura medindo 6 cm e a base aferindo o comprimento da circunferência do cilindro reto). Nas imagens da Figura 2 apresentamos os sólidos confeccionados com suas dimensões.

**Figura 2:** Imagens dos sólidos em madeira (Cedro) com suas dimensões.



Fonte: Arquivo digital dos autores

Esses dois sólidos, em consonância com uma balança eletrônica, fomentaram as discussões do segundo encontro ocorrido no dia 25 de novembro de 2023 com duração de 100 minutos (duas aulas de 50 minutos cada). Balança eletrônica? Sim, a área de formação dos participantes abrange Matemática e Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química), assim, após se formarem, poderão lecionar nessas áreas do conhecimento no Ensino Fundamental (sexto ao nono ano no ensino de Ciências e Matemática) e no Ensino Médio (nas áreas de Biologia, Física, Química e Matemática), da Educação Escolar Indígena, nas escolas alocadas em suas comunidades.

Logo, por estarem frequentando o sexto semestre, verificamos que eles já estudaram o conceito físico de massa específica de uma substância, bem como o seu cálculo por meio da razão entre a massa e o volume da substância em estudo. Por isso, os dois sólidos têm que ser confeccionados com o mesmo tipo de madeira, no caso Cedro. Os detalhes da atividade desenvolvida nesse dia, estão apresentados no transcorrer das análises dos dados coletados.

Ao final da atividade, aplicamos um questionário composto por duas perguntas e uma questão de *feedback* para nós, para serem comentadas pelos participantes: 1) Sempre que possível, trabalhar o visual e trazer objetos para os estudantes manipularem é importante para se ensinar Matemática? 2) Os sólidos por serem em madeira os aproximam da comunidade? 3) Faça um comentário livre sobre a dinâmica de aula do nosso encontro. Para demarcar as respostas em meio às análises, enumeramos os acadêmicos indígenas de 1 a 6 (Pataxó 1; Pataxó 2; Pataxó 3; Pataxó 4; Pataxó 5; Pataxó 6).

## Desenvolvimento da atividade em meio às análises dos dados

Nosso objetivo foi ressaltar a importância de utilizarmos tópicos de História da Matemática em consonância com preceitos da Etnomatemática no desenvolvimento de processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Em meio à construção da fórmula matemática que utilizamos para calcular a área de um círculo, apresentamos a definição de Moise e Downs (1971): “Um círculo (região circular ou disco) é a reunião de uma circunferência e o seu interior” (p. 483). Assim, iniciamos o segundo encontro com duração de 100 minutos, no dia 25 de novembro de 2023, no período matutino, apresentando essa definição para os participantes. Eles salientaram que entenderam a ideia descrita, pois já conheciam como se calcula a área do círculo.

Ressaltamos ser fundamental saber efetuar o cálculo, mas enquanto professores de Matemática, é essencial conhecer o processo de construção desse cálculo de forma que possa ser dialogado com seus estudantes. De acordo com Ponte (2017), faz parte do trabalho profissional do professor de Matemática investigar os porquês e como conceitos matemáticos são concebidos, bem como debater as produções desses conceitos matemáticos com seus estudantes. “Assim sendo, cremos que o conhecimento histórico contribui para que os estudantes reflitam sobre a formulação das leis matemáticas a partir de certas propriedades e artifícios usados hoje e que foram construídos em períodos anteriores ao que vivemos” (Mendes, 2009, p. 111).

Ainda com relação à História da Matemática em meio ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática, D’Ambrosio (2022, p. 290, grifo do autor) salienta que:

Muitas vezes se apresenta a História da Matemática no ensino como algo definitivo, insinuando “isso foi assim”, o que pode ser falsificador. A História da Matemática no ensino deve ser encarada sobretudo pelo seu valor de motivação para a Matemática. Deve-se dar curiosidades, coisas interessantes e que poderão motivar alguns alunos. Outros alunos não se interessarão. Mas isso é natural.

Então, após uma breve discussão, em qual destacamos a importância do professor de Matemática estar realizando investigações, no âmbito da História da Matemática, apresentamos os dois sólidos geométricos confeccionados em madeira pelo artesão indígena local (imagens da Figura 2), de forma que os seis participantes pudessem manusear e aferir suas dimensões: raio do cilindro reto com 6 centímetros, altura do cilindro reto com 2 centímetros, comprimento da circunferência do cilindro com 37,7 centímetros, base do triângulo que forma a base do prisma reto com 37,7 centímetros, altura do triângulo com 6 centímetros e, altura do prisma

reto de base triangular com 2 centímetros.

Para medir o comprimento da circunferência do cilindro, disponibilizamos uma fita métrica de 150 centímetros, geralmente, empregada por costureiras e alfaiates para aferirem medidas em seu trabalho profissional. Em meio ao debate, ressaltamos que “a razão entre o comprimento da circunferência e o diâmetro é a mesma para todas as circunferências” (Moise; Downs, 1971, p. 481). No caso, solicitamos aos acadêmicos que efetuassem a razão entre o comprimento da circunferência  $C$  do cilindro em estudo com o valor do seu diâmetro, ou seja, o dobro de seu raio  $2r$  como descrito no cálculo:  $\frac{C}{2r} = \frac{37,7}{12} \cong 3,1416$ .

De acordo com Moise e Downs (1971, p. 482)

A razão  $\frac{C}{2r}$  é representada por  $\pi$ . Como é a mesma para todas as circunferências, a fórmula  $C = 2 \cdot \pi \cdot r$  é válida para todas as circunferências. O número  $\pi$  não é racional. De fato, ele não pode ser calculado exatamente por nenhum método comum de álgebra. Por outro lado, ele pode ser aproximado, tanto quanto quisermos, por números racionais. Algumas das aproximações úteis são:  $3$ ;  $3,14$ ;  $3\frac{1}{7}$ ;  $3,1416$ ;  $\frac{355}{113}$ ;  $3,14159265358979$ .

Apesar dos participantes já terem nos relatado conhecerem a fórmula matemática que utilizamos para calcularmos o comprimento de uma circunferência, da leitura e discussão fomentada por essa citação, emergiu uma situação relatado pelo Pataxó 3: “mas eu sempre soube que o valor de  $\pi$  era 3,14, eu aprendi desse jeito”. Os acadêmicos Pataxó 5 e Pataxó 2 reforçaram a mesma fala. Então ressaltamos que não existe um valor numérico exato para  $\pi$ , tendo em vista que não é um número racional. O que há são aproximações com um número finito de casas decimais, e que a mais utilizada é o número 3,14, bem próximo do valor que obtemos (3,1416) com o cálculo da razão entre o comprimento da circunferência e o diâmetro do cilindro em madeira. Após esse debate, afirmamos aos acadêmicos indígenas que os sólidos por serem em madeira os aproximam da comunidade. Então, coletamos as seguintes respostas

Pataxó 1: De certa forma sim, é o que está mais próximo a nossa realidade e de material de fácil acesso.

Pataxó 2: Sim, pois condiz muito com a realidade do povo Pataxó. Poderia ser cerâmica também.

Pataxó 3: Com certeza, pois vivemos no nosso dia a dia com esses objetos de madeira e naturais.

Pataxó 4: Sim, porque se relaciona com nossa vivência e com a natureza, além de despertar para o manuseio das práticas de construção de artefatos, tornando assim possível a confecção de material didático de baixo custo e muito benefício.

Pataxó 5: Sim, pois a madeira faz parte da nossa realidade.

Pataxó 6: Com certeza, a partir desse ponto, posso modificar minhas aulas com recursos que estão próximos de nossa vivência. Conseguimos ligar acadêmico/vivência.

Os acadêmicos Pataxó 1, Pataxó 2, Pataxó 3 e Pataxó 5 destacaram que o material escolhido (madeira) é de fácil acesso e manuseio, por ser amplamente utilizado na confecção de artesanato indígena (parte do que é real). Já o participante Pataxó 2 ressaltou que poderia ser em argila, o que não podemos descartar, pois esse é outro material que existe em abundância nas comunidades indígenas e é utilizado na produção de artesanatos.

Por outro lado, os acadêmicos Pataxó 4 e Pataxó 6 conduziram o debate para utilizar esses sólidos em suas práxis pedagógicas, ou seja, já se veem como professores indígenas de Matemática que buscam alinhar as discussões e o que compreendem em sua formação inicial com a sua futura atuação em sala de aula. “O professor que se quer desenvolver plenamente tem toda vantagem em tirar partido das oportunidades de formação que correspondam às suas necessidades e objetivos” (Ponte, 2017, p. 25). Nessa perspectiva, enfatizamos com os participantes que todas as discussões e atividades desenvolvidas no processo de formação, estão atreladas a atuação profissional do futuro professor, e não só, mas, essencialmente, em cursos de formação de professores indígenas de Matemática, “a narrativa mostra que a Etnomatemática vem na formação dos estudantes/professores indígenas subvertendo e constituindo o olhar para si, para sua prática pedagógica, para sua escola, sua comunidade [...]” (Santos, 2018, p. 88).

Logo em seguida, apresentamos a balança eletrônica utilizada no processo educacional em meio ao cálculo da massa, em gramas ( $g$ ), dos referidos sólidos geométricos. Destacamos nas discussões, que a medida da massa de cada sólido, será essencial no processo de construção da fórmula matemática de cálculo da área da região delimitada por uma circunferência. Nas imagens da Figura 3, apresentamos os aferimentos das massas dos dois sólidos por meio da balança eletrônica.

**Figura 3:** Aferindo a massa dos sólidos na balança eletrônica



Fonte: Arquivo digital dos autores

Ao investigarmos a formação dos acadêmicos indígenas, verificamos que eles já conhecem o conceito físico de massa específica  $\mu$  de um objeto, calculado pela razão entre a massa  $m$  do objeto medida em gramas ( $g$ ) ou em quilogramas ( $Kg$ ), e o seu volume  $V$  medido em centímetros cúbicos ( $cm^3$ ) ou em metros cúbicos ( $m^3$ ), respectivamente. Logo, temos que:  $\mu = \frac{m}{V}$  dada em  $g/cm^3$  ou  $Kg/m^3$ . No caso, ressaltamos aos participantes que estamos interessados na relação que há entre os volumes dos dois sólidos em estudo e, considerando que os dois sólidos são feitos da mesma madeira (Cedro), o que fora garantido pelo artesão indígena que os confeccionou, os dois sólidos possuem a mesma massa específica. E como eles possuem a mesma massa de 120 gramas, o que podemos concluir sobre seus volumes? E, conseqüentemente, qual a relação que obtemos sobre as áreas de suas bases? Prosseguimos o diálogo com os acadêmicos indígenas participantes tendo como pauta a seguinte afirmação: Sempre que possível, trabalhar o visual e trazer objetos para os estudantes manipularem é importante para se ensinar Matemática. A qual eles nos responderam

Pataxó 1: Com certeza, fica mais fácil a compreensão e facilita a aprendizagem.

Pataxó 2: Sim, dessa forma os alunos aprendem na prática o que é proposto nas atividades. Exemplo, uma construção de uma arquitetura Pataxó, casa de farinha ou uma simples pescaria.

Pataxó 3: Com certeza, acaba quebrando o paradigma das aulas tradicionais.

Pataxó 4: Devido a Matemática ser muito abstrata, se torna essencial e enriquecedor a aula quando estamos munidos de objetos didáticos para ilustramos e manipularmos na aula, se torna muito mais participativa e com muito mais atenção do aluno.

Pataxó 5: Nós e nossos estudantes aprendemos melhor, quando trazemos o assunto para nossa realidade e vivências. Não só na Matemática, mas em todas as disciplinas.

Pataxó 6: Sim, importantíssimo os objetos em sala de aula, levando em conta que o concreto não é só para a educação infantil.

De acordo com Brito e Carvalho (2009), o material manipulável que o professor de Matemática traz para a sala de aula, tem o papel de representar objetos matemáticos que são abstratos, mas que estão limitados às suas condições materiais, portanto eles não possuem as mesmas condições matemáticas “dos objetos em si, nem de suas propriedades matemáticas” (p. 18). Nesse cenário, Pataxó 1 e Pataxó 4 ressaltam o papel que esses sólidos geométricos em madeira desempenham, ao buscarem promover a articulação entre os estudantes, incentivando o estudo e o possível desenvolvimento do conhecimento matemático por parte dos educandos.

Já o acadêmico Pataxó 6 destaca que a utilização de materiais manipuláveis não deve ficar restrito ao nível da educação infantil. Os materiais manipuláveis nas aulas de Matemática são “úteis à medida que despertam reflexões sobre o tema matemático em estudo. E é a partir dessas reflexões discutidas com seus pares e/ou com o professor é que o estudante produz conhecimento” (Brito; Carvalho, 2009, p.18). O participante Pataxó 3 considera que aulas tradicionais são aquelas nas quais os professores só utilizam o quadro para expor e explicar o conteúdo, que mesmo alguns professores indígenas tratam do ensino de Matemática não indígena sem promover a contextualização com os saberes matemáticos tradicionais. Concordamos com D’Ambrosio (2012), ao salientar que uma aprendizagem por excelência se dá com “a capacidade de explicar, aprender e compreender, de enfrentar criticamente situações novas. Não, o mero domínio de técnicas ou a memorização de algumas explicações teóricas” (p. 132).

As falas de Pataxó 2 e Pataxó 5, ressaltam a importância da formação de professores indígenas de Matemática na perspectiva da Etnomatemática, pois

Desta forma, o professor indígena, de uma maneira inteligente, se torna um canal de transformação da Matemática ocidental para a matemática vivenciada na aldeia, tornando o aprendizado mais humanizado e familiarizado, para que seja apreendido pelos educandos. Essa atitude enfoca uma maneira de se educar etnomatematicamente, deixando o educando aberto para sugerir seu próprio caminho, envolvido pela curiosidade e vontade de buscar aquilo que o faz diferente, o novo, a descoberta imprevisível (Mattos; Ferreira Neto, 2016, p. 86-87).

Nessa perspectiva, para educar etnomatematicamente, o acadêmico indígena de Matemática precisa desenvolver a dinâmica de sair de sua cultura para adentrar e buscar compreender a cultura do não indígena, ou seja, olhar para além dos seus modos de matematizar o cotidiano para compreender outros modos de se fazer matemática, com destaque para os

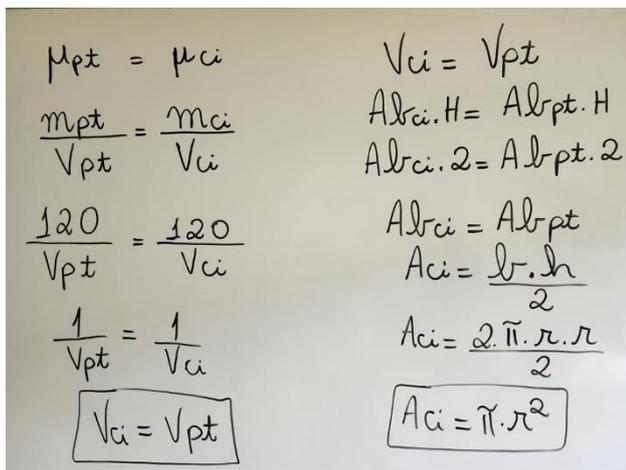
modos não indígenas. Não se trata de esquecer ou desconsiderar sua etnomatemática, e sim de buscar compreender a outra etnomatemática que está presente no currículo escolar. Da mesma forma, o professor de Matemática que atua como professor formador de professores indígenas de Matemática, que, muitas vezes, não é indígena, deve estar aberto a conceber o desafio de sair do seu campo de formação, a Matemática, para buscar compreender a etnomatemática dos seus acadêmicos indígenas. “A atitude educativa por excelência, quando é entendida como uma ação exercida reflexivamente, não consiste em reproduzir cultura, e sim em tornar possível que os indivíduos sejam seus possuidores e não possuídos” (Sacristán, 2002, p. 212).

Nesse contexto de formação, quem são os professores da etnomatemática indígena em estudo, senão os próprios acadêmicos indígenas envolvidos? Quem é o professor de Matemática não indígena, presente no currículo, senão o professor formador que não é indígena? Na práxis educativa desenvolvida no processo de formação do professor indígena de Matemática, a etnomatemática indígena não é única, assim como a Matemática não indígena não é unicidade. Nesse processo dinâmico e dialógico, o acadêmico indígena aprende e ensina, o professor formador ensina e aprende. “Com que fundamento nos autopropomos como indivíduos possuidores de cultura, senhores e não vassallos dela, capazes de alterá-la? Simplesmente, pela desejável autonomia e liberdade do indivíduo” (Sacristán, 2002, p. 212). O acadêmico indígena de Matemática não deixa de ser indígena ao estudar e, posteriormente, ensinar Matemática nas escolas indígenas de sua comunidade. Da mesma forma, o professor de Matemática que atua como professor não indígena formador desses acadêmicos indígenas, não se transforma em indígena ao estudar e aprender a etnomatemática de seus acadêmicos. Ambos ampliam seus conhecimentos e saberes matemáticos como entes que possuem, dialogam, constroem e difundem cultura.

Com relação ao cálculo da área da região limitada por uma circunferência, de acordo com Moise e Downs (1971, p. 483), “um círculo (região circular ou disco) é a reunião de uma circunferência e o seu interior”. Aqui, debatemos com os acadêmicos indígenas que o cilindro de madeira em si não é um círculo, mas que sua base é que tem a forma de uma região circular. Então questionamos: É possível pegarmos um círculo em nossas mãos? Após alguns segundos de silêncio, o acadêmico Pataxó 3 respondeu “uma folha de papel redonda é um círculo e eu consigo pegar na minha mão!”. Outros dois participantes fizeram movimento de positivo com a cabeça (Pataxó 1 e Pataxó 5), enquanto outro sorriu (Pataxó 2). Então, salientamos que mesmo a folha de papel, por mais fina que ela seja, ainda assim, ela terá altura, o que configura que a folha de papel cortada no formato circular representa um cilindro reto e não um círculo.

Desse modo, no diálogo com os participantes, para construirmos a fórmula matemática que utilizamos para calcular a área do círculo, destacamos que temos três pontos a considerar: 1) Os dois sólidos em estudo são constituídos da mesma madeira (Cedro), portanto possuem a mesma massa específica, ou seja, a massa específica do cilindro ( $\mu_{ci}$ ) é igual à massa específica do prisma de base triangular ( $\mu_{pt}$ ); 2) O volume de cada sólido é calculado multiplicando a área de sua base por sua altura (Princípio de Cavalieri); 3) Os dois sólidos possuem a mesma altura de 2 centímetros, o que implicará em sua simplificação no processo. Então, a partir dessas considerações realizamos a manipulação algébrica com os acadêmicos indígenas, descrevendo seu desenvolvimento no quadro branco, conforme as discussões fluíam. A Figura 4 traz as imagens dos desdobramentos das construções algébricas descritas no quadro branco.

**Figura 4:** O processo de construção algébrica da fórmula para o cálculo da área de uma região circular



$\mu_{pt} = \mu_{ci}$	$V_{ci} = V_{pt}$
$\frac{m_{pt}}{V_{pt}} = \frac{m_{ci}}{V_{ci}}$	$Ab_{ci} \cdot H = Ab_{pt} \cdot H$
$\frac{120}{V_{pt}} = \frac{120}{V_{ci}}$	$Ab_{ci} \cdot 2 = Ab_{pt} \cdot 2$
$\frac{1}{V_{pt}} = \frac{1}{V_{ci}}$	$Ab_{ci} = Ab_{pt}$
$V_{ci} = V_{pt}$	$A_{ci} = \frac{b \cdot h}{2}$
	$A_{ci} = \frac{2 \cdot \pi \cdot r \cdot r}{2}$
	$A_{ci} = \pi \cdot r^2$

Fonte: Arquivo digital dos autores

Com o foco na imagem da Figura 4, iniciamos as discussões a partir da igualdade entre as massas específicas dos dois sólidos ( $\mu_{pt} = \mu_{ci}$ ). Como as massas aferidas do cilindro reto ( $m_{ci}$ ), e do prisma reto de base triangular ( $m_{pt}$ ), são iguais a 120 gramas (imagens da Figura 3), realizamos a simplificação entre elas para concluirmos que o volume do cilindro reto ( $V_{ci}$ ) e o volume do prisma reto de base triangular ( $V_{pt}$ ), são iguais ( $V_{ci} = V_{pt}$ ). A partir dessa igualdade volumétrica, aplicamos a resolução para o cálculo de cada volume, ou seja, o produto entre a área da base e a altura de cada sólido ( $V = Ab \cdot H$ ), e, como suas alturas  $H$  são iguais a 2 centímetros, podemos efetuar a simplificação entre elas, chegando à conclusão que a área da base do cilindro reto ( $Ab_{ci}$ ) e a área da base do prisma reto de base triangular ( $Ab_{pt}$ ), são iguais ( $Ab_{ci} = Ab_{pt}$ ). Por fim, aplicamos a resolução do cálculo da área da base triangular

$(Ab_{pt} = \frac{b \cdot h}{2})$ , e como a base desse triângulo corresponde ao comprimento da circunferência do cilindro reto ( $b = 2 \cdot \pi \cdot r$ ), bem como a altura desse triângulo equivale ao raio da base da circunferência do cilindro reto ( $h = r$ ). Após simplificarmos chegamos à conclusão que, a área da base do cilindro reto, que tem a forma circular, ou seja,  $Ab_{pt} = A_{ci}$ , tem seu valor calculado por:  $A_{ci} = \pi \cdot r^2$ . Ao final, solicitamos aos acadêmicos que escrevessem um comentário livre sobre a dinâmica de aula do nosso encontro, dos quais obtivemos as seguintes respostas

Pataxó 1: As aulas foram muito enriquecedoras, foram utilizados métodos de fácil compreensão e voltados para nossa realidade.

Pataxó 2: Apesar de ser uma aula de Matemática onde desperta o medo e traumas deixados ao longo do tempo, foi uma aula tranquila, onde ligou os cálculos e fórmulas a nossa realidade. Para melhorar, da próxima vez vamos a alguma comunidade para analisarmos alguma arquitetura indígena.

Pataxó 3: Foi uma experiência muito importante e interessante. Por tratar da realidade da nossa comunidade e a maneira que foi aplicada, com praticidade e com os recursos voltados para nossa vivência. E o professor com a experiência de etnomatemática com os povos indígenas ficou ainda mais interessante a aula.

Pataxó 4: Difícil de comentar a aula, pois a desenvoltura e metodologia, práticas e contextualização fizeram com que ficássemos muito à vontade. E redobra a atenção através da curiosidade que a cada momento nos surpreendeu com a facilidade de aplicar as fórmulas e a Matemática.

Pataxó 5: A metodologia próxima da nossa realidade, com recursos reais, onde foi possível ver e manusear algumas formas circulares da Matemática. Onde também foi possível aprender e compreender um pouco mais da História da Matemática.

Pataxó 6: As aulas foram bem ministradas, onde foi proporcionado aos alunos aprender um pouco mais sobre a História da Matemática. Em alguns momentos com apresentação de algumas figuras geométricas confeccionadas em madeira, foi possível compreender melhor alguns conceitos matemáticos.

Os acadêmicos indígenas ressaltam a questão de se valorizar a cultura e de trabalhar questões que se entrelaçam à realidade do estudante para “tirá-lo de uma aprendizagem enquadrada e expô-lo a um cenário inovador no qual a teoria se complementa com a realidade e faz com que o mesmo se encontre imerso no meio de formas e modelos compreensíveis” (Mattos; Ferreira Neto, 2019, p. 51). Além disso, salientam a importância do professor formador ser um pesquisador na área da Etnomatemática, pois assim ele busca dialogar e compreender os saberes indígenas matemáticos que devem ser considerados no processo de ensino e aprendizagem da Matemática não indígena. Quando o professor formador não é indígena, mas realiza estudos no campo da Etnomatemática, “propicia não só valorizar sua cultura e tradição, mas também aproximar saberes culturais dos saberes escolarizados, visando uma resignificação de conteúdos curriculares” (Mattos; Ferreira Neto, 2019, p. 48). Os autores

ainda destacam que o papel desempenhado pela História da Matemática que apresenta o conhecimento matemático como uma construção humana que deve ser explorado nas aulas de Matemática. Nesse sentido, a História da Matemática é utilizada como um “[...] instrumento ideal para se acessar aquelas características do conhecimento científico ou teórico que não se manifestam no conhecimento construído espontaneamente fora da escola” (Miguel; Miorim, 2017, p.143). Nesse cenário, a atividade proposta a partir da proposição 1 de Arquimedes, mostrou-se interessante e necessária, para a construção do conceito matemático que envolve o cálculo da área do círculo, em meio à formação de professores indígenas de Matemática e para além dela.

### **Considerações finais**

Nosso objetivo foi ressaltar a importância de utilizarmos tópicos de História da Matemática em consonância com preceitos da Etnomatemática no desenvolvimento de processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Nesse cenário, com a participação de seis acadêmicos indígenas da etnia Pataxó, no contexto de formação de professores indígenas de Matemática na Licenciatura intercultural Indígena do IFBA – campus de Porto Seguro.

Dessa forma, tendo como ponto de partida o fato histórico da proposição 1 do livro “A Medida do Círculo” de Arquimedes, realizamos a atividade permeada pelos sólidos geométricos (cilindro reto e prisma reto de base triangular), que chamaram a atenção dos acadêmicos e aguçaram suas curiosidades. Acreditamos que eles vão replicar essa atividade com seus estudantes em meio às comunidades dos Pataxós. Destacamos que cabe aos professores indígenas de Matemática articularem no âmbito da Educação Escolar Indígena o processo de ensino e aprendizagem do cálculo da área do círculo entrelaçado com elementos culturais de cada etnia. Assim, compreendemos que essa atividade conduz esses acadêmicos indígenas participantes a vislumbrarem o desenvolvimento desses entrelaçamentos culturais etnomatemáticos.

A investigação em História da Matemática, no processo de ensino e aprendizagem desse conceito matemático, fluiu bem e se destacou nessa atividade. Saímos do papel, adentramos à realidade dos indígenas pelo simples fato dos sólidos serem confeccionados em madeira (material que eles utilizam bastante em suas peças de artesanato) e, mais ainda, por terem sido elaborados por um artesão indígena. Ressaltamos que nosso intuito não foi o de discutir e apresentar como a etnia Pataxó dos acadêmicos indígenas participantes determinam a área do

círculo. Contudo, compreendemos que ao trazermos aportes da História da Matemática para o diálogo com os acadêmicos indígenas em seu processo de formação inicial, instigamos que eles apresentem elementos históricos da etnomatemática de sua etnia em suas práxis.

Concordamos com Mendes (2009), ao ressaltar que o professor de Matemática quando for utilizar aspectos históricos em processos de ensino e aprendizagem da Matemática, deve buscar entrelaçar os fatos, personagens e o meio social da época que se está promovendo a investigação histórica, com elementos socioculturais dos envolvidos no processo, de forma que eles se sintam motivados por se verem representados no debate. “Além disso, pode lançar mão de outros instrumentos de aprendizagem que enfatizem no processo de construção histórica, uma dinâmica cultural existente no conhecimento matemático construído (Mendes, 2009, p. 112). Nesse cenário, por exemplo, o professor indígena de Matemática deve possibilitar o diálogo entre seus estudantes indígenas com os anciões da comunidade, dentro e fora da sala de aula.

O professor não indígena de Matemática, que está disposto a desempenhar o papel de formador de professores indígenas de Matemática, em meio à perspectiva da Etnomatemática, precisa sempre estar aberto ao diálogo com seus acadêmicos indígenas, mais ouvir do que falar, afinal eles são os protagonistas de sua formação. De acordo com Domite (2009), o professor formador visa problematizar e argumentar o conhecimento matemático não indígena em consonância com os saberes matemáticos dos envolvidos. Parece algo muito simples, ou até sem sentido para alguns, que o fato de os sólidos da atividade serem em madeira fez diferença no processo, afetou os participantes. Tanto que eles mesmos ressaltaram nas discussões, pois, por serem feitos de um material que eles estão acostumados a manipular muito mais do que se eles fossem, por exemplo, feitos de acrílico. Eles conhecem o acrílico, mas soa como algo de fora da comunidade, precisa ser comprado para ser utilizado.

Assim, o professor formador de professores indígenas, como salienta Domite (2009), deve sempre estar pesquisando, dialogando com outros formadores, mesmo de outras áreas do conhecimento, e como destaca Ponte (2017), investigar a prática de professores indígenas de Matemática, que atuam na Educação Escolar Indígena, com vistas a conhecer suas práxis educacionais, para serem debatidas, com a fundamental participação dos professores já atuantes, na formação dos futuros professores indígenas de Matemática. Na verdade, o professor formador deve incentivar seus acadêmicos indígenas a investigarem, eles mesmos, a prática de professores indígenas de Matemática nas escolas indígenas alocadas em suas comunidades. Por fim, salientamos que essa atividade pode ser desenvolvida no processo de

formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática, bem como em turmas da Educação Básica não indígena.

## Referências

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 2016. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm) Acesso em: 21 dez. 2023.

BICHO, J. S.; AUAREKE, W. A.; MIOLA, A. F. S. Interculturalidade e a formação em Matemática de professores indígenas: investigando elementos essenciais em projetos curriculares. **REVEMAT**. Dossiê Temático, 2023, p. 1-23. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2023.e91205> Acesso em 10 de jan. de 2024.

BRITO, A. J.; CARVALHO, D. L. Utilizando a história no ensino de Geometria. In: MIGUEL, A.; BRITO, A. J.; CARVALHO, D. L.; MENDES, I. A. (Orgs.). **História da Matemática em atividades didáticas**. São Paulo: Livraria da Física, 2009, p. 13-103.

D'AMBROSIO, B. S. Reflexões sobre a História da Matemática na formação de professores. **RBHM**, Especial, n. 1, 2007, p. 399-406. Disponível em: <https://www.rbhm.org.br/index.php/RBHM/article/view/312> Acesso em 13 de jan. de 2024.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 2010.

D'AMBROSIO, U. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 2012.

D'AMBROSIO, U. **Educação para uma sociedade em transição**. São Paulo: Livraria da Física, 2016.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

D'AMBROSIO, U. A interface entre História e Matemática: uma visão histórico-pedagógica. In: FOSSA, J. A. (Org.). **Facetas do diamante: ensaios sobre Educação Matemática e História da Matemática**. Natal: An Go Maith Publications, 2022, p. 275-307. Disponível em: [https://www.sbhmat.org/conteudo/view?ID\\_CONTEUDO=374&impressao](https://www.sbhmat.org/conteudo/view?ID_CONTEUDO=374&impressao) Acesso em 28 de dez. de 2023.

DOMITE, M. C. S. Perspectivas e desafios da formação do professor indígena: o formador externo à cultura no centro das atenções. In: FANTINATO, M. C. C. B. (Org.) **Etnomatemática: novos desafios teóricos e pedagógicos**. Niterói: Editora da UFF, 2009, p. 180-191.

DOMITE, M. C. S. Da compreensão sobre formação de professores e professoras numa perspectiva etnomatemática. In: KNIJNIK, G.; WANDERER, F.; OLIVEIRA, C. J. (Orgs.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2010, p. 419-446.

GRUDTNER, G. L.; BERTATO, F. M.; D'OTTAVIANO, I. M. L., A Medida do Círculo: Uma tradução do texto KYKΛΟΥ ΜΕΤΡΗΣΙΣ de Arquimedes. **RBHM**, v. 21, n. 42, 2021, p. 1-13. Disponível em: <https://doi.org/10.47976/RBHM2021v21n421-13> Acesso em 13 de jan. de 2024.

GONÇALVES, P. G. F. Etnomatemática: fragmentos históricos, fundamentos e perspectivas. In: BANDEIRA, F. A.; GONÇALVES, Paulo Gonçalo Farias (Orgs.). **Etnomatemáticas pelo Brasil: aspectos teóricos, ticas de matema e práticas escolares**. Curitiba: CRV, 2016, p. 39-53.

MATTOS, J. R. L.; FERREIRA NETO, A. O Povo Paiter Suruí e a Etnomatemática. In: BANDEIRA, F. A.; GONÇALVES, P. G. F. (Orgs.). **Etnomatemáticas pelo Brasil: aspectos teóricos, ticas de matema e práticas escolares**. Curitiba: CRV, 2016, p. 79-99.

MATTOS, J.R.L.; FERREIRA NETO, A. **Etnomatemática e educação escolar indígena Paiter Suruí**. São Paulo: Editora da Física, 2019.

MENDES, I. A. A investigação histórica como agente da cognição matemática na sala de aula. In: MENDES, I. A.; FOSSA, J. A.; VALDÉS, J. E. N. (Orgs.). **A história como um agente de cognição na Educação Matemática**. Porto Alegre: Sulina, 2006, p. 79-136.

MENDES, I. A. Atividades históricas para o ensino de trigonometria. In: MIGUEL, A.; BRITO, A. J.; CARVALHO, D. L.; MENDES, I. A. (Orgs.). **História da matemática em atividades didáticas**. São Paulo: Livraria da Física, 2009, p. 105-178.

MENDES, I. A.; CHAQUIAM, M. **História nas aulas de Matemática: fundamentos e sugestões didáticas para professores**. Sociedade Brasileira de História da Matemática, 2016. Disponível em: [https://www.sbemrasil.org.br/files/historia\\_nas\\_aulas\\_de\\_matematica.pdf](https://www.sbemrasil.org.br/files/historia_nas_aulas_de_matematica.pdf) Acesso em 14 de jan. de 2024.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na Educação Matemática: propostas e desafios**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017.

MOISE, E. E.; DOWNS, F. L. **Geometria Moderna**. São Paulo: Edgar Blücher, 1971.

OLIVEIRA, M. A. M. Knowledge Networks in the Training of Indigenous Mathematics Teacher. In: ROSA, Milton; OLIVEIRA, C. C. (Orgs.). **Etnomatematics in Action: Mathematical Pratics in Brazilian Indigenous, Urban and Afro Communities**. Springer, 2020, p. 91-109.

PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional. In: PONTE, J. P. (Org.) **Investigações matemáticas e investigações na prática profissional**. São Paulo: Livraria da Física, 2017, p. 21-54.

ROQUE, T. **História da matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas**. Rio de Janeiro: Zahar, 2015.

SACRISTÁN, J. G. **Educar e conviver na cultura global: as exigências da cidadania**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SANTOS, J. D. Etnomatemática e Povos Indígenas de Rondônia: processos de mecanismo de controle e contraconduta. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 11, n. 25, 2018, p. 74-92. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/3490> Acesso em 22 de jan. 2024.

SCANDIUZZI, P. P. O ensino de matemática na transamazônica e a velhice kayabi: duas experiências de trabalho etnomatemático. In: KNIJNIK, G.; WANDERER, F.; OLIVEIRA, C. J. (Orgs.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2010, p. 364-376.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, D. F. Etnomatemática: uma metodologia de ensino? **Revista Paranaense de Educação Matemática**. v. 12, n. 28, 2023, p. 386-404. Disponível em: <https://doi.org/10.33871/22385800.2023.12.28.386-404> Acesso em 12 de jan. 2024.

TRIVIZOLI, L. M. Um panorama para a investigação em História da Matemática: surgimento, institucionalização, pesquisas e métodos. **Revista Paranaense de Educação Matemática**. v. 5, n. 8, 2016, p. 189-212. Disponível em: <https://doi.org/10.33871/22385800.2016.5.8.189-212> Acesso em 3 de jan. de 2024.