

Os processos etnomatemáticos da cubação de terra no Assentamento Rio Preto

Kelson Feitosa Silva¹

Universidade Federal do Norte do Tocantins

Elisângela Aparecida Pereira de Melo²

Universidade Federal do Norte do Tocantins

RESUMO

O artigo apresenta reflexões acerca da prática sociocultural de cubação de terra, utilizada para o cálculo de áreas de terreno, nas modalidades linha ou tarefa, litros e alqueire, que são grandezas presentes na cubagem de terra. Nesse contexto, questiona-se quais matemáticas podem ser encontradas nas práticas socioculturais de cubação de terra no Assentamento Rio Preto, localizado no município de Araguaína – TO. Com o intuito de responder à proposição, estudou-se as matemáticas presentes nas práticas socioculturais de cubação de terra dos cubadores do Assentamento, utilizando uma abordagem qualitativa etnográfica, com entrevista, observação participante, caderno de campo e fotografias, para a coleta de informações. Os participantes da pesquisa foram três moradores do Assentamento, que desenvolvem a prática de cubação de terra. Os resultados evidenciados no estudo permitiram compreender o processo de cubação e visualizar as operações aritméticas fundamentais, assim como figuras geométricas planas.

Palavras-chave: Etnomatemática; Cubação de terra; Assentamento Rio Preto; Etnografia; Prática Socioculturais.

The ethnomathematical processes of land cubation in the Rio Preto Settlement

ABSTRACT

The article presents reflections on the sociocultural practice of land cubation, used to calculate land areas, in line or task, liters and bushel modalities, which are quantities present in land cubing. In this context, it is questioned which mathematics can be found in the sociocultural practices of land cubation in the Rio Preto Settlement, located in the city of Araguaína - TO. To respond to the proposition, we studied the mathematics presents in the sociocultural practices of land cubation of the settler's cubers, using a qualitative ethnographic approach, with interviews, participant observation, field notebooks and photographs, to collect information. The research participants were three residents of the Settlement, who develop the practice of land cubation. The study results allowed understanding the cubation process and visualizing the fundamental arithmetic operations, as well as flat geometric figures.

Keywords: Ethnomathematics; Land cubing; Rio Preto Settlement; Ethnography; Sociocultural practice.

Los procesos etnomatemáticos de cubicación de tierras en el Asentamiento de Rio Preto

RESUMEN

El artículo presenta reflexiones sobre la práctica sociocultural de la cubicación de terrenos, utilizada para el cálculo de áreas de tierra, en las modalidades de línea o faena, litros y fanegas, que son cantidades presentes en la cubicación de terrenos. En ese contexto, se cuestiona qué matemáticas se pueden encontrar en las prácticas

¹ Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática pela UFNT. Professor da Educação Básica; Araguaína, Tocantins, Brasil. Endereço para correspondência: Rua do Colégio, s/n, setor Raizal, Araguaína, Tocantins, Brasil, CEP: 77826-538.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5331-8114>. E-mail: kelson2012.2@mail.uft.edu.br.

² Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela UFPA. Professora da Universidade Federal do Norte de Tocantins (UFNT), Colegiado de Matemática, Araguaína, Tocantins, Brasil. Endereço para correspondência: Avenida Paraguai, s/n°, esquina com a Rua Uxiramas, Setor Cimba, Araguaína, Tocantins, Brasil, CEP: 77824-838.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6827-0566>. E-mail: elisangelamelo@uft.edu.br.

socioculturales de cubismo de la tierra en el Asentamiento Rio Preto, ubicado en la ciudad de Araguaína - TO. Para responder a la proposición, estudiamos las matemáticas presentes en las prácticas socioculturales de cubicación de la tierra de los cuberos del poblador, utilizando un enfoque etnográfico cualitativo, con entrevistas, observación participante, cuadernos de campo y fotografías, para recolectar información. Los participantes de la investigación fueron tres vecinos del Asentamiento, quienes desarrollan la práctica de la cubicación de terrenos. Los resultados mostrados en el estudio permitieron comprender el proceso de cubicación y visualizar las operaciones aritméticas fundamentales, así como figuras geométricas planas.

Palabras clave: Etnomatemática; Cubicación de la Tierra; Asentamiento de Rio Preto; Etnografía; Práctica Sociocultural.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As inquietações em torno da prática de cubação de terra surgiram no decorrer do estudo para o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em 2018, junto ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Dando continuidade a uma pesquisa mais ampla no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Norte do Tocantins (PPGECIM/UFNT)³, o estudo está sendo realizado na perspectiva da Etnomatemática, que visa compreender o desenvolvimento da prática sociocultural de cubação de terra, utilizada pelos moradores do Assentamento Rio Preto, localizado no município de Araguaína - TO.

A prática sociocultural de cubação de terra desenvolvida pelos moradores do referido Assentamento, que foram os participantes da pesquisa, é utilizada para realizar o cálculo de uma área de terreno e mensurar as dimensões do local a ser cubado. A superfície cubada é usada para o plantio de alimentos para sua subsistência, assim como para a plantação de pastagens para a criação de animais.

Nesse contexto, a pesquisa se baseia no Programa Etnomatemática, assim denominado pelo pesquisador brasileiro Ubiratan D'Ambrosio e outros, e busca compreender os modos de saberes e fazeres desenvolvidos por diversas culturas. A motivação inicial que desencadeou o estudo refere-se à seguinte pergunta: quais matemáticas estão presentes nas práticas socioculturais de cubação de terra dos cubadores do Assentamento Rio Preto? Para responder a isso, estudou-se as matemáticas presentes nas práticas socioculturais de cubação de terra do Assentamento Rio Preto.

Em relação à metodologia utilizada, adotou-se uma abordagem qualitativa de cunho etnográfico, que proporcionou ao pesquisador a convivência com os moradores do Assentamento, viabilizando experiências que contribuíram para a compreender como é realizada a prática de cubar a terra.

O estudo está organizado em seis seções, a saber: introdutória; abordagem do campo teórico da pesquisa, por meio da Etnomatemática; desenvolvimento metodológico; apresentação das práticas socioculturais de cubação de terra desenvolvidas no Assentamento Rio Preto; discussões e resultados; considerações finais, com direcionamento para pesquisas futuras.

CAMPO TEÓRICO DA PESQUISA: ETNOMATEMÁTICA

A Etnomatemática é uma vertente da Educação Matemática que começa a ganhar destaque na década de 1970, pelas produções do educador brasileiro Ubiratan D'Ambrósio. Desde então, inúmeros estudos vêm sendo desenvolvidos por pesquisadores em Educação

³ O projeto de pesquisa da dissertação foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), tendo como número do Parecer: 5.291.310, sendo aprovado de acordo com parecer substanciado do CEP, emitido em 15 de março de 2022.

Matemática, contribuindo para a difusão de conhecimento, tanto no Brasil quanto em outros países (KNIJNIK *et al.*, 2021).

Na tentativa de se chegar a um conceito, a etimologia busca fundamentar o termo Etnomatemática, mas o conceito vai além de uma definição, uma vez que “(...) há várias maneiras, técnicas, habilidades (ticas) de explicar, de entender, de lidar e de conviver com (matema), distintos contextos naturais e socioeconômicos da realidade (etnos)” (D'AMBROSIO, 2020, p. 65).

Nesse raciocínio, a Etnomatemática é:

a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classe profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos (D'AMBROSIO, 2020, p. 9).

O conhecimento matemático pode ser desenvolvido de várias maneiras e por diferentes povos, tais como as matemáticas praticadas em comunidades originárias e tradicionais, como indígenas, quilombolas, ribeirinhas, dentre outras. Uma matemática que é utilizada e que atenda as demandas diárias do saber e do fazer de cada um dos grupos de indivíduos.

Atualmente, o programa de pesquisa Etnomatemática, assim denominado por D'Ambrosio (2020), é visto como uma subárea da História da Matemática e da Educação Matemática e tem uma relação próxima com outros campos do conhecimento, tais como a Antropologia e as Ciências da Cognição.

Entende-se que o objetivo do Programa Etnomatemática é reconhecer outras maneiras de pensar também a respeito da Matemática, propor reflexões mais amplas sobre a natureza do pensamento matemático, partindo do contexto histórico, cognitivo, social e pedagógico (D'AMBROSIO, 2020).

Assim, as pesquisas em Etnomatemática vêm impulsionando a geração de novos conhecimentos a partir das leituras reflexivas sobre as ideias matemáticas desenvolvidas por indivíduos de diversas culturas, além de propiciar outras compreensões para o ensino e aprendizagem da Matemática nos ambientes educativos, tanto dos centros urbanos quanto dos meios rurais.

Desse modo, compreende-se o surgimento da Etnomatemática por meio dos estudos de D'Ambrosio, como um modelo de crítica ao ensino tradicional da Matemática e análise da utilização em contextos socioculturais distintos. Portanto, o diálogo entre outras matemáticas, além da ensinada nos meios escolares e acadêmicos, em diferentes contextos, dá voz e significado a uma minoria esquecidas (COSTA, 2014).

Nessa perspectiva, a cultura é vista como

um conjunto de comportamentos compatibilizados e de conhecimentos compartilhados, inclui valores. Numa mesma cultura, os indivíduos dão as mesmas explicações e utilizam os mesmos instrumentos materiais e intelectuais no seu dia a dia (D'AMBROSIO, 2020, p. 37).

Para tanto, percebe-se a existência de algumas matemáticas praticadas por diversos povos e grupos, dentre elas, a matemática escolar, acadêmica e do cotidiano, conforme os estudos de (DAVID; MOREIRA; TOMAZ, 2013). Assim, como nos estudos de Knijnik (1996), em que a autora denomina de Matemática acadêmica e popular.

Nesse sentido, entende-se que o conhecimento produzido por grupos de pessoas residentes no meio rural, envolvido com o problema relacionado ao cálculo de área ou volume de um sólido, assim como suas conexões denominada de Matemática, apesar de ser diferente da Matemática acadêmica, pode ser chamado de conhecimento popular ou Matemática popular (KNIJNIK, 1996).

Sob essa perspectiva, a Matemática é vista como um saber munido de conteúdos próprios, utilizado em diferentes contextos e grupos sociais. Contudo, nota-se uma desvalorização e exclusão de diferentes compreensões matemáticas produzidas socialmente, ou seja, a valorização da Matemática acadêmica “(...) que têm no confronto com a lógica e os processos que constituem e são constituídas pelos saberes oficiais dos grupos dominantes” (KNIJNIK, 1996, p.89).

Os estudos de Knijnik (1996), ressaltam que:

Não se trata, portanto, de glorificar a Matemática popular, celebrando-a em conferências internacionais, como uma preciosidade a ser preservada a qualquer custo. Este tipo de operação não empresta nenhuma ajuda aos grupos subordinados. Enquanto intelectuais, precisamos estar atentas/os para não pô-la em execução, exclusivamente na busca de ganhos simbólicos no campo científico ao qual pertencemos. No entanto, também não se trata de negar à Matemática popular sua dimensão de autonomia, tão cara às teorias relativistas (KNIJNIK, 1996, p. 89).

Faz-se importante destacar que não se quer exaltar uma superioridade na Matemática praticada por grupos sociais, nesse caso os trabalhadores rurais que desenvolvem a prática sociocultural de cubação de terra em um Assentamento. A intenção é divulgar o conhecimento aprendido e desenvolvido por eles em suas vivências diárias, compreendendo que esse conhecimento representa:

as ações coletivas e individuais dos assentados da comunidade pesquisada e que são conectadas a diferentes tipos de atividades mobilizadoras de valores, competência, habilidade e memórias emergidas pela forma de ler, interpretar, calcular e explicar fatos de sua realidade sociocultural (SILVA; MENDES, 2016, p. 198).

As releituras em torno da prática de cubação de terra, possibilitou visualizar as matematizações, conforme descrito nos estudos de Silva e Mendes (2016), em que os trabalhadores (as) rurais que vivem em assentamento, na realização de seus afazeres diários, recorrem a práticas socioculturais que mobilizam os conhecimentos matemáticos com a finalidade de sistematizar, calcular, computar, conceituar e esquematizar as atividades laborais desenvolvidas pelo grupo.

A seguir, apresenta-se o caminhar metodológico delineado para a pesquisa.

O CAMINHAR METODOLÓGICO DA PESQUISA

A pesquisa encontra-se em andamento, por meio de uma abordagem qualitativa etnográfica. Segundo Oliveira (2020), essa abordagem possibilita um exercício reflexivo, uma investigação rigorosa que se utiliza de métodos e técnicas para o entendimento minucioso do objeto pesquisado.

A partir da abordagem qualitativa, assumiu-se a pesquisa etnográfica. De acordo com Angrosino (2009, p. 32), a essa modalidade constitui-se como “a arte e a ciência de descrever um grupo humano-suas instituições, seus comportamentos interpessoais, suas produções materiais e suas crenças”. Ademais, se caracteriza pela compreensão do homem em seu

contexto cultural, político e social, procurando compreender as evidências presentes no contexto de uma comunidade investigada.

Macedo e Macedo de Sá (2018, p. 325), afirmam que a etnografia pode ser compreendida como “(...) um processo de busca compreensiva que nos ensina a aprender ou mesmo a reaprender a nossa própria condição humana, a nos ver pelos olhos do outro e tentar compreender o outro compartilhando também o seu olhar”. O exercício de vislumbrar é importante e deve ser frequente, pois, um olhar atento pode obter informações não verbalizadas.

Esse olhar atento colabora também para o desenvolvimento da pesquisa realizada no Projeto de Assentamento Rio Preto, localizado no município de Araguaína - TO, onde buscou-se conhecer a prática de cubar terra para responder à seguinte inquietação: quais matemáticas estão presentes nas práticas socioculturais de cubação de terra dos cubadores do Assentamento Rio Preto? Para tanto, estudou-se as matemáticas presentes nas práticas socioculturais de cubação de terra do Assentamento.

Com base nessa inquietação, foram realizados diálogos e visitas ao local de pesquisa para interação com os moradores, resultando em conversas informais para descobrir nuances em suas falas, e conhecer outros que conhecem e desenvolvem tais práticas. Nesse contexto, três moradores que tem conhecimento sobre a prática de cubação de terra foram formalmente convidados a participar da pesquisa. Para tanto, foram adotados dois requisitos para a escolha desses cubadores: saber cubar a terra e ser morador do Assentamento Rio Preto há pelo menos vinte anos, e para esse último critério, o tempo como morador ajuda a corroborar a história do contexto de realização da pesquisa.

Com o objetivo de captar informações juntos aos participantes, foram utilizados os seguintes instrumentos de coleta de dados: entrevista, observação participante, caderno de campo e fotografias, além do recurso de gravação de áudio, uma vez que, para Oliveira (2020, p. 87) “a gravação é muito importante para se ter com precisão o registro de tudo que foi dito por ocasião da entrevista”. As falas foram transcritas posteriormente a partir das vivências narradas pelos moradores e participantes da pesquisa.

Por sua vez, André (1995, p. 24) esclarece que “As entrevistas têm a finalidade de aprofundar as questões e esclarecer os problemas observados”. No decorrer das conversas com os participantes da pesquisa e durante a realização das entrevistas, ficou claro que a participação e interação dos envolvidos proporciona um entendimento melhor do objeto estudado – que são as práticas socioculturais de cubação de terra.

A observação participante, com base nos estudos de André (1995), parte da origem de que o pesquisador está em constante interação com o objeto estudado, afetando-o e sendo por ele afetado, visto que o pesquisador participa ativamente das vivências dos moradores.

Quanto ao uso do caderno de campo, Charlon (2010) afirma que, esta forma uma base de registros que constitui um documento com dados valioso, tendo em vista as anotações e registro de informações realizadas durante as visitas ao local da pesquisa. Entende-se que é importante as anotações durante as conversas com os participantes da pesquisa, pois com as idas e vindas e as anotações, forma-se um conjunto de informações precioso para o pesquisador.

É importante mencionar também as fotografias como um importante instrumento para o registro do espaço, uma vez que pode gerar informações por meio da captura de espaço, além de trazer uma lembrança do momento de estadia no local, das conversas e assuntos vividos durante a visita. Proporciona também inúmeros registros por vários ângulos, e contribui para futuras releituras.

A seguir, tem-se as compreensões sobre a prática social de cubação de terra realizada pelos participantes da pesquisa, moradores do Assentamento Rio Preto.

AS PRÁTICAS DOS CUBADORES DO ASSENTAMENTO RIO PRETO

A cubação de terra é um cálculo de área utilizado para mensurar e delimitar um terreno. É desenvolvida por pessoas em diversas localidades e ocorre por meio dos moradores de Assentamento em meio rural, indígenas, quilombolas, ribeirinhos, dentre outros povos que fazem uso do espaço físico-geográfico para a sua sustentabilidade alimentar, econômica, ambiental e outras.

É uma prática utilizada para resolver demandas diárias, e pode ser definida como:

Consiste no cálculo da área de uma determinada superfície de terra. No meio rural, tem sido utilizada na demarcação de áreas a serem cultivadas, no cálculo do valor a ser pago ou recebido pelo trabalho de preparação da terra, assim como no cômputo total da área de uma região após sua ocupação (KNIJNIK, 1996, p. XIV).

A esse respeito Barros, Xavier e Fialho (2018) acrescenta que:

A cubação de terra, **grosso modo**, é o planejamento para uso ordenado e consciente do espaço destinado à produção, de tal maneira que se possa trabalhar com diferentes tipos de plantio e compor consórcios (associações) entre diferentes produtos (p. 244).

Assim, compreende-se que as “práticas sociais e culturais”, como descreveu Knijnik (1996), ou “práticas socioculturais”, conforme Mendes e Farias (2017), denominada de “cubação de terra” pelos moradores do Projeto de Assentamento Rio Preto município de Araguaína – TO, é utilizada para realizar cálculo de área para demarcar terreno. A área cubada é utilizada para o plantio de alimentos (feijão, milho, mandioca, abóbora, e, outros alimentos), e para pastagens para alimentar animais.

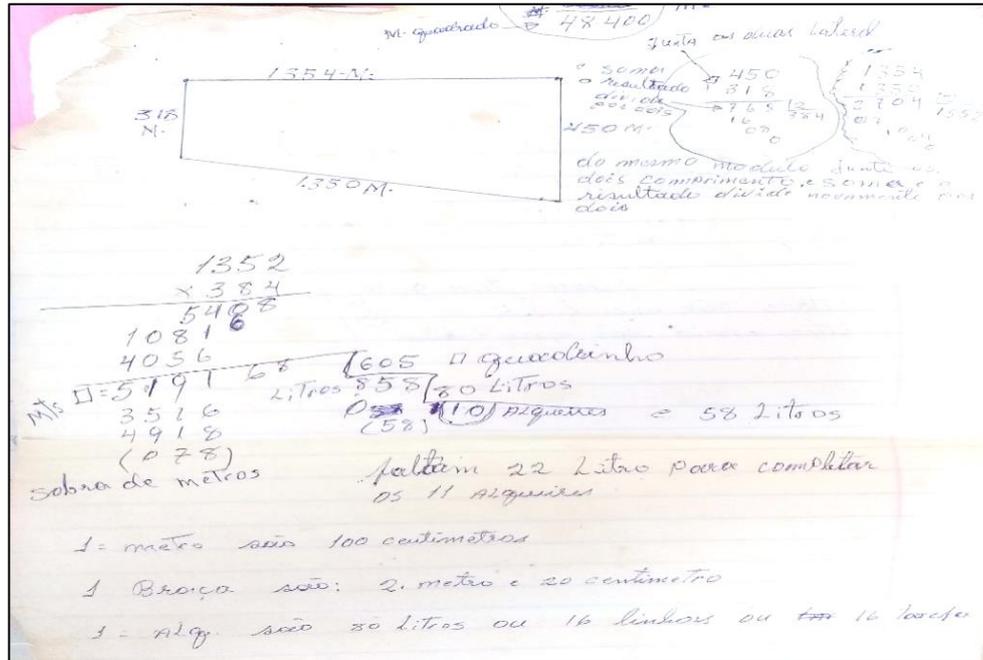
Com a intenção de registrar os conhecimentos dos cubadores de terra do referido Assentamento, adotou-se uma nomenclatura de identificação: entrevistado um (E1), entrevistado dois (E2) e entrevistado três (E3), seguindo respectivamente essa ordem, sendo o primeiro apresentado a seguir.

Entrevistado um (E1)

O E1 é natural da região Norte de Goiás, hoje Estado do Tocantins, nasceu e criou-se na região próxima ao Assentamento, nas cidades de Muricilândia e Santa Fé do Araguaia - TO. Estudou até a 4 série, atual 5º ano do Ensino Fundamental I ou Anos Iniciais, é lavrador. A vinda para o Assentamento Rio Preto ocorreu no ano de 1992, com a intenção de adquirir uma área de terra para trabalhar e sustentar sua família, pois anteriormente trabalhava em fazendas no entorno do Assentamento.

No decorrer do diálogo com o entrevistado, na parte prática, ele apresenta as medidas de sua livre escolha para o cálculo de área, realizada apenas para fins desta pesquisa. As dimensões, como mostra a Figura 1, são de sua propriedade denominada de lote, conforme denomina o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

Figura 1 – Cálculo de área de terreno desenvolvido pelo entrevistado um



Fonte: Silva (2018, p. 31)

Para realizar as medições, os cubadores utilizam alguns dos instrumentos a saber: fita métrica de 5m; a braça⁴ de 2,20m; corda de 10m. Para calcular uma área de terreno, o primeiro passo é realizar a medição do terreno com uso de um desses instrumentos, após a medição é feito um desenho do terreno no papel, em seguida realiza-se o cálculo, como se observa na Figura 1.

Segundo passo, como narrado pelo E1, é somar a quantidade de metros das duas laterais maiores, e em seguida, dividir por 2, visto que as laterais do terreno têm as seguintes medidas: $1.354\text{m} + 1.350\text{m} = 2.704\text{m}$. Divide-se $2.704\text{m}/2 = 1.352$ metros, e quando se faz essa operação, iguala-se as duas laterais para ficar do mesmo comprimento. A divisão é necessária para deixar as duas laterais do terreno com as mesmas medidas (SILVA, 2018).

Terceiro passo, soma a quantidade de metros das duas laterais menores: $318\text{m} + 450\text{m} = 768\text{m}$. Em seguida, divide: $768\text{m}/2 = 384$ metros, e tem-se os valores das duas laterais maiores e das duas menores.

Quarto passo, multiplicar os valores da lateral maior vezes a menor: $1.352\text{m} \times 384\text{m} = 519.168$ metros quadrados é a área total do terreno onde está sendo realizada a cubação.

O quinto passo é dividir a área total do terreno: $519.168/605$. A medida de 605 quadrinhos⁵, ou seja, uma área de 605m^2 é referente a uma área menor. Após realizar a divisão de $519.168/605$, encontra-se o quociente 858 que é denominado de litros⁶, e o resto, 78, é a sobra dos metros.

No sexto passo, realiza-se mais uma divisão de litros por litros $858/80$, e, então tem-se, na divisão de $858/80$, o quociente 10, e o resto é 58 litros. Assim, tem-se uma área de 10 alqueires e 58 litros como resultado do cálculo. Faltaram 22 litros para completar os 11 alqueires, pois a soma dos litros para completar um alqueire tem que ser igual a 80 litros.

Compreende-se que 1 litro equivale a 605m^2 , e 1 alqueire é igual a 80 litros, e $80 \times 605 = 48.400\text{m}^2$. O Quadro 1 apresenta maiores informações sobre esse processo, e as transformações das medidas. O alqueire utilizado pelos cubadores do Assentamento Rio Preto

⁴ Uma vara de madeira comprimento de 2,20 metros.

⁵ Quadrinho é 1m^2 .

⁶ O litro aqui não refere - se a volume, equivale a uma área 605 quadrinhos, ou seja, 605m^2 .

é o mineiro, que equivale a 16 linhas/tarefa ou a 48.400m², conforme apresentado por Silva (2016, p. 63), tem-se que “(...) o alqueire mineiro, o correspondente a uma área de 48.400 metros quadrados”.

Quadro 1 - Transformação das unidades de medidas dos cubadores em m²

Quantidade de linha ou tarefa	Área em litros	Área em metros (m)	Área em metros quadrado (m ²)
1	5	55 x 55	3.025
2	10	110 x 55	6.050
3	15	165 x 55	9.075
4	20	110 x 110	12.100
5	25	125 x 121	15.125
6	30	110 x 165	18.150
7	35	121 x 175	21.175
8	40	110 x 220	24.200
9	45	165 x 165	27.225
10	50	110 x 275	30.250
11	55	121 x 275	33.275
12	60	165 x 220	36.300
13	65	121 x 325	39.325
14	70	121 x 350	42.350
15	75	165 x 275	45.375
16	80	220 x 220	48.400

Fonte: elaborado pelo pesquisador, 2022.

Durante os momentos de diálogos com o entrevistado E1, notou-se a existência de algumas medidas que possibilitam uma melhor compreensão para os leitores. Desse modo, o Quadro 1 foi elaborado para mostrar a quantidade de linhas que compõe um alqueire, assim como a área da linha em litros, em metros e metros quadrados. Existem inúmeras possibilidades de medidas de áreas em metros, mas utilizou-se apenas uma para mostrar a área equivalente à da linha.

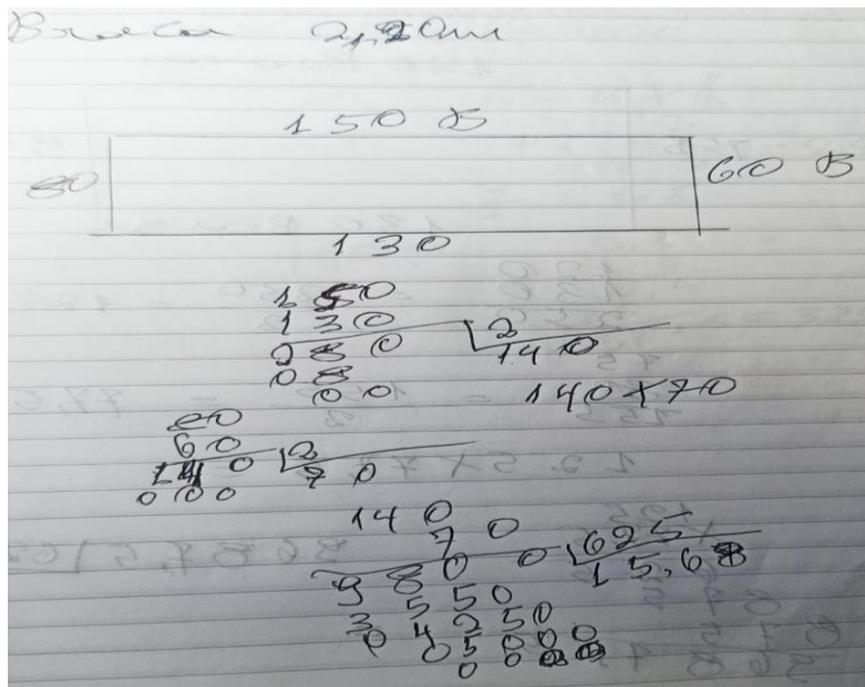
No Quadro 1, a área de uma linha equivale a 5 litros, podendo ser representada por uma área 55 x 55 metros, ou seja, uma área total de 3.025 metros quadrados. As medidas mostram até a área de 16 linhas que equivale a uma área maior, o alqueire também utilizado pelos cubadores.

Entrevistado dois (E2)

O E2 é natural da cidade de Loreto, Estado do Maranhão. Mora no Assentamento desde o ano de 2002, onde comprou a chácara de um outro assentado que morava naquele local. É militar da reserva, possui graduação em Ciências com habilitação em Matemática pela Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS).

Para esta pesquisa, o desenvolvimento do método ficou denominado como parte prática, conforme mostra a Figura 2. As medidas da área de terreno aqui apresentadas foram delimitadas pelo cubador para fins deste estudo.

Figura 2 - Cálculo de área de terreno desenvolvido pelo entrevistado dois



Fonte: Elaborado por Morais, 2022.

No método de cubação de terra apresentado pelo E2, utilizou-se da braça (b), lembrando que a braça utilizada tem comprimento de 2,20m. Primeiro, soma as duas laterais maiores e divide por 2: $150b + 130b = 280b/2 = 140b$. Então, as laterais menores têm as duas medidas iguais, sendo 140 braças cada uma. Em seguida, realiza-se a soma das laterais menores: $80b + 60b = 140b/2 = 70b$. As laterais maiores têm 70 braças cada uma.

Na continuidade do processo, é realizada a multiplicação da lateral maior vezes a menor, ficando assim: $140b \times 70b = 9.800$ braças quadradas é a área total do terreno cubado. Posteriormente, divide-se a área total 9.800 por 625, sendo que 625 braças quadradas é a área de uma linha. Então, tem-se: $9.800/625 = 15,68$ linhas, sendo que um alqueire é 16 linhas, ou seja, 10.000 braças quadradas, conforme as medidas descritas no Quadro 2, a seguir.

Quadro 2 - Transformação das unidades de medidas em braça quadrada

Quantidade de linha	Área em braça (b)	Área em braça quadrada (b²)
1	25 x 25	625
2	25 x 50	1.250
3	25 x 75	1.875
4	50 x 50	2.500
5	25 x 125	3.125
6	50 x 75	3.750
7	35 x 125	4.375
8	50 x 100	5.000
9	75 x 75	5.625
10	50 x 125	6.250
11	55 x 125	6.875
12	75 x 100	7.500
13	65 x 125	8.125
14	70 x 125	8.750
15	75 x 125	9.375
16	100 x 100	10.000

Fonte: elaborado pelo pesquisador, 2022.

As releituras posteriores às entrevistas possibilitaram desenvolver no Quadro 2, compreensões sobre algumas medidas presentes na cubação de terra, medidas em braça, braça quadrada, assim como a quantidade de braças (b) necessária para formar a área de uma linha, 16 linhas é a área de um alqueire. Dessa maneira, tem-se que “alqueire é uma das unidades de medida agrária mais conhecida e usada em todo o Brasil, apesar das diferenças regionais” (ASSUNÇÃO; LUCENA, 2011, p.10).

Com base nas vivências do pesquisador no Assentamento no decorrer da pesquisa, junto aos moradores e cubadores de terra que ali residem, observou-se o uso frequente de medidas com a linha e alqueire, muito utilizadas pelas pessoas que vivem no meio rural, além da medição de área com braças e o metro.

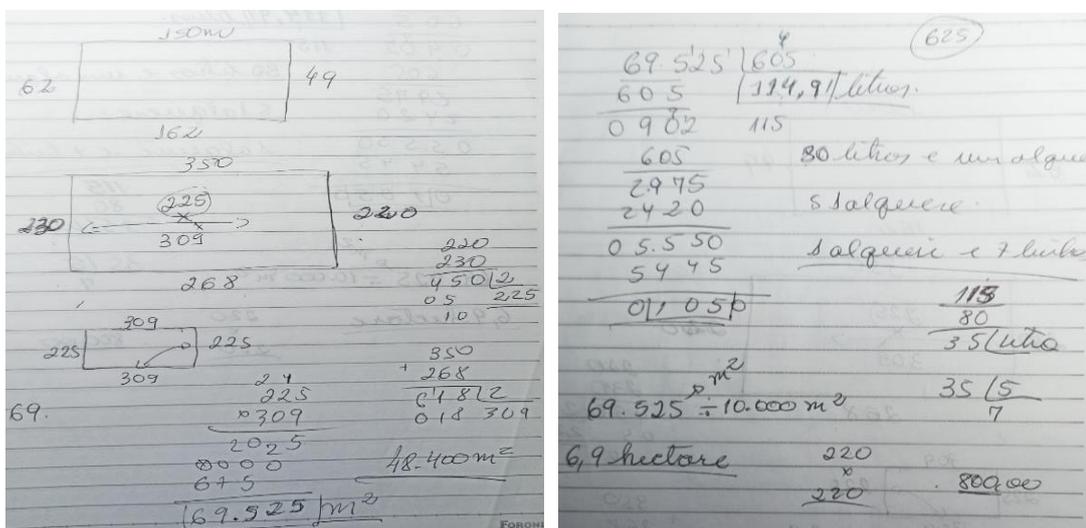
As medidas de linha foram organizadas no Quadro 2, as medidas equivalentes a uma área de 25 x 25 braças e a área total de 625 braças quadradas. Desse modo, foram descritas as medidas e a área em braças de uma linha, indo até as medidas e áreas de 16 linhas, que equivale a um alqueire, sendo a maior área utilizada pelo cubador.

Entrevistado três (E3)

O E3 é natural de São Feliz do Araguaia, Estado de Mato Grosso. Em 1993, mudou-se para Araguaína, em Tocantins. Nesta cidade, trabalhou em lojas e supermercados, cursou graduação em Normal Superior, e conseguiu um contrato de trabalho para o cargo de professor da Educação Básica. Mudou-se para o Assentamento Rio Preto no ano 2000. Posteriormente, cursou Graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS), e é professor na rede municipal e estadual de educação de Araguaína. Atualmente trabalha na escola do Assentamento.

Assim como os demais participantes, o E3 teve livre escolha para delimitar as medidas da área de terreno para desenvolver o método de cubação de terra, como mostra a Figura 3, a seguir.

Figura 3 - Cálculo de área de terreno desenvolvido pelo entrevistado três



Fonte: Elaborado por Santiago, 2022.

O método de cubação de terra apresentado pelo E3, é desenvolvido da seguinte forma, lembrando que, nesse caso, foi utilizado o metro (m). Primeiro passo, soma as duas laterais menores e divide por 2: $220\text{m} + 230\text{m} = 450\text{m}/2 = 225\text{m}$. As laterais menores têm as duas medidas iguais, sendo 225 metros cada uma. Em seguida, realiza-se a soma das laterais maiores $350\text{m} + 268\text{m} = 618\text{m}/2 = 309\text{m}$, assim, as laterais maiores têm 309 metros cada uma.

No segundo passo, é realizada a multiplicação da lateral maior pela menor: $225\text{m} \times 309\text{m} = 69.525$ metros quadrados é a área de terreno cubada. Terceiro passo, dividir a área de $69.525\text{m}^2/605\text{m}^2 = 114,9$ litros⁷, arredondado para 115 litros. A transformação dos metros quadrados em litros é necessária para encontrar a quantidade de alqueire.

Quarto passo: 1 linha é 5 litros, e o alqueire é composto por 16 linhas. Assim, tem-se 16 linhas vezes 5 litros que é igual a 80 litros. Como apresentado na Figura 3, 80 litros é 1 alqueire: $115 \text{ litros} - 80 \text{ litros} = 35 \text{ litros}$. A sobra de 35 litros divide-se por 5 litros, e chega ao resultado de 7 linha. Então, a área calculada é 1 alqueire e 7 linhas.

O cubador apresenta uma transformação de metros quadrados em hectares. Ressalta-se que o hectare é a medida utilizada em medições oficiais. Assim, 69.525 metros quadrados de área encontrada são divididos por 10.000 metros quadrados, e dez mil metros quadrados é a medida de 1 hectare. O resultado da divisão $69.525\text{m}^2/10.000\text{m}^2 = 6,9525$ hectares (ha), aproximado pelo cubador para 6,9 ha, conforme a Figura 3.

Os cálculos e métodos descritos na pesquisa levaram a uma compreensão mais aprofundada das práticas socioculturais de cubação de terra, usadas para a calcular área de um terreno, pelos moradores do Assentamento Rio Preto. As idas e vindas ao local da pesquisa e o diálogo com os moradores viabilizaram o entendimento da técnica de cálculo de área desenvolvida pelos cubadores. Na próxima seção, tem-se os resultados e discussões.

RESULTADOS E DISCURSÕES

O estudo acerca das práticas socioculturais de cubação de terra, compreendidas sob a perspectiva da Etnomatemática, possibilitou aprendizagens sobre outros contextos socioculturais que produzem as matemáticas, oportunizando conhecer os saberes e fazeres de outro meio cultural (D'AMBROSIO, 2020).

Dentre as matemáticas desenvolvidas pelos cubadores, identificou-se, conforme Moreno (2021), as operações aritméticas fundamentais, ou seja, adição, subtração, multiplicação e divisão, assim como algumas figuras geométricas planas, como os polígonos⁸, as quais podem ser verificadas nas Figuras 1, 2 e 3, mostradas anteriormente.

Durante a vivência do pesquisador no Assentamento, percebeu-se que os entrevistados transformam os polígonos em figuras geométricas planas (quadrado e retângulo). Nesse sentido, “A partir da área de um retângulo (ou quadrado) podemos calcular a área de qualquer polígono” (CRUZ, 2001, p. 58).

Acerca dos resultados das entrevistas com as pessoas do Assentamento, com base na prática sociocultural, nos métodos apresentados existem várias matemáticas a serem investigadas, presentes na cubagem da terra, e a pesquisa se limitou a operações aritméticas fundamentais e a algumas figuras geométricas.

As figuras geométricas são evidenciadas a partir do momento em que os cubadores realizam as medições da área de terreno. No andamento do processo de mensurar são realizadas anotações das dimensões em folha de papel, a ilustração é construída de acordo com o modelo da área a ser cubada. Com as medidas e o desenho, percebe-se uma semelhança da figura com uma figura geométrica plana, nesse estudo denomina de polígono, por ter vários lados.

Com base nessa semelhança, ficou evidente que os cubadores utilizam as operações aritméticas fundamentais. Desse modo, ao realizar as somas das laterais maiores e dividir por

⁷ Litros é a medida de uma área, com 605m^2 .

⁸ Os polígonos são figuras planas e fechadas constituídas por segmentos de reta. Para mais informações: <https://www.todamateria.com.br/poligonos/>. Acesso em: 23 mar. 2023.

dois, e posteriormente somar as laterais menores e dividir por dois, transforma-se o polígono em um quadrado ou retângulo, calculando-se a área de qualquer polígono (CRUZ, 2001).

Nesse sentido, os participantes da pesquisa, moradores do assentamento, apresentam em seus métodos maneiras distintas de calcular a área de um terreno, mas existem semelhanças nos métodos dos três cubadores, na parte em somam as laterais do terreno e dividem por dois, transformando o polígono em um retângulo.

Ao comparar os métodos, evidencia-se que existem diferenças entre eles, sendo que os entrevistados (E1) e (E3) utilizam medidas em metros, fazem uso das medidas em quadrinhos e litros, assim como linha ou tarefa e alqueire. O método desenvolvido pelo entrevistado (E2) utiliza as medidas em braça, linha e alqueire. Salienta-se que para transformar as medidas de braças em metros, multiplica-se a quantidade de braça por 2,20 metros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa aponta novos caminhos para estudos que venham a abordar outras inquietações relacionadas à prática sociocultural de cubagem de terra, para além da pergunta que norteou este estudo, qual seja: quais matemáticas estão presentes nas práticas socioculturais de cubação de terra dos cubadores do assentamento Rio Preto?

As observações realizadas, por meio da vivência da prática sociocultural de cubação de terra, permitiu ao pesquisador investigar as matemáticas que tem na cubagem de terra desenvolvida por moradores do Assentamento estudado, proporcionado a difusão de conhecimento e o fomento de outros estudos que contribuam para a disseminação de conhecimentos matemáticos, desenvolvidos por grupos culturais diversos.

Destaca-se que cada um dos moradores observados tem uma trajetória de vida e costumes diferentes, tendo em vista que vieram de outros estados brasileiros para residirem no Assentamento. Portanto, a pesquisa possibilitou um entendimento mais amplo de como são desenvolvidos os processos de cubação de terra por esses cubadores, e as possibilidades didática e pedagógica para o ensino e a aprendizagem da Matemática escolar, junto aos estudantes da escola do Assentamento Rio Preto.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Marli Eliza D. A de. **Etnografia da prática escolar**. Campinas: Papius, 1995.

ANGROSINO, Michael. **Etnografia e observação participante**. Tradução José Fonseca; consultoria, supervisão e revisão desta edição Bernardo Lewgoy. Porto Alegre: Artmed 2009. (Coleção Pesquisa qualitativa).

ASSUNÇÃO, Carlos Alberto Gaia; LUCENA, Isabel Cristina R. de. Matemática dos cubadores de terra e matemática acadêmica/escolar (CO). In: **XIII CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**. 2011. Disponível em: https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/1642/393
Acesso em: 14 fev. 2023.

BARROS, Osvaldo dos Santos; XAVIER, Antônio Roberto; FIALHO, Lia Machado Fiuza. Educação Etnomatemática: ensino e formação de alfabetizadores no Projeto Alfa-Cidadã/Pronea. **Educação Matemática Pesquisa**: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 236-256, 2018. Disponível

em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/33076/pdf>. Acesso em: 29 mar. 2022.

CHARLON, Maria de Lurdes Patrini. Os cadernos de campo de Roger Bastide. **História: Questões & Debates**, n. 53, p. 85–119, 2010. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/historia/article/viewFile/24118/16149>. Acesso em: 14 fev. 2023.

COSTA, Fernando José Monteiro da. Etnomatemática: metodologia, ferramenta ou, simplesmente, etnorevolução?. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 22, n. 2, p. 181–196, 2014. DOI: 10.20396/zet.v22i42.8646571. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646571>. Acesso em: 25 fev. 2023.

CRUZ, Ângela Maria Paiva. **Representação da estrutura lógica da geometria da cubação**. Natal: EDUFRN, 2001.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 6. ed. 1ª reimp. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2020. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

DAVID, Maria Manuela; MOREIRA, Plínio Cavalcanti; TOMAZ, Vanessa Sena. Matemática Escolar, Matemática Acadêmica e Matemática do Cotidiano: uma teia de relações sob investigação/School Mathematics, Academic Mathematics and Everyday Mathematics: A network of relations under investigation. **Acta Scientiae**, v. 15, n. 1, p. 42-60, 2013. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/4785>. Acesso em: 14 fev. 2023.

KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; GIONGO, Ieda Maria; DUARTE, Claudia Glavam. **Etnomatemática em Movimento**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2021. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

KNIJNIK, Gelsa. **Exclusão e resistência: educação matemática e legitimidade cultural**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

MACEDO, Roberto Sidnei; MACEDO DE SÁ, Sílvia Michele. A etnografia crítica como aprendizagem e criação de saberes e a etnopesquisa implicada: entretecimentos. **Currículo sem Fronteiras**, v.18, n.1, p.324-336, jan./abr. 2018. Disponível em: <http://www.curriculosemfronteiras.org/vol18iss1articles/macedo-sa.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2023.

MENDES, Iran Abreu; SILVA, Carlos Aldemir Farias da. Problematização de práticas socioculturais na formação de professores de Matemática. **Revista Exitus**, v. 7, n. 2, p. 100-126, 2017. Disponível em: <http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/303/251>. Acesso em: 04 jul. 2022.

MORAIS, José de Erudá. Roteiro de entrevista, [Entrevista cedida a] Kelson Feitosa Silva. **As matemáticas dos cubadores de terra do Projeto de Assentamento Rio Preto - TO**. Assentamento Rio Preto localizado no município de Araguaína –TO, 22 abr. 2022.

MORENO, Heliete Martins Castilho. **As Operações Aritméticas Fundamentais: Suas implicações na expansão dos conjuntos numéricos e os números racionais não negativos.** Cuiabá-MT, apoio: Projeto UFMT Popular, 2021. Disponível em: https://setec.ufmt.br/ri/bitstream/1/85/3/Operacoes_aritmeticas_2021.pdf. Acesso em: 29 mar. 2023.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa.** 7. ed. revista e atualizada. Petrópolis: Vozes, 2016.

SANTIAGO, Valter Pereira. Roteiro de entrevista, [Entrevista cedida a] Kelson Feitosa Silva. **As matemáticas dos cubadores de terra do Projeto de Assentamento Rio Preto - TO.** Assentamento Rio Preto localizado no município de Araguaína –TO, 22 abr. 2022.

SILVA, Filardes de Jesus Freitas da; MENDES, Iran Abreu. Diálogos e conexões entre práticas socioculturais e o saber escolar em um assentamento rural (Dialogue and connections between social cultural practices and school knowledge in a rural settlement). **Crítica Educativa**, v. 2, n. 2, p. 197-211, 2016. Disponível em: <https://www.criticaeducativa.ufscar.br/index.php/criticaeducativa/article/view/63>. Acesso em: 04 jul. 2022.

SILVA, José Reinaldo Nogueira da. **Etnomatemática: abordagem dos diversos tipos de unidades de medidas e sua utilização no sertão alagoano.** 2016. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Instituto de Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016. Cap. 5. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/2347/1/Etnomatem%C3%A1tica%20-%20abordagem%20dos%20diversos%20tipos%20de%20unidades%20de%20medidas%20e%20sua%20utiliza%C3%A7%C3%A3o%20no%20sert%C3%A3o%20alagoano.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2022.

SILVA, Kelson Feitosa. **A Prática de Cubação de Terra do Senhor Manoel Rodrigues Feitosa: um estudo na perspectiva da Etnomatemática.** 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal do Tocantins (UFT), Araguaína/TO, 2018.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Submetido em: 30 de março de 2023.

Aprovado em: 22 de abril de 2023.

Publicado em: 01 de maio de 2023.

Como citar o artigo:

SILVA, K. F.; MELO, E. A. P. Os processos etnomatemáticos da cubação de terra no Assentamento Rio Preto. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura - REMATEC**, Belém/PA, v. 18, n. 43, e2023014, Jan.-Dez., 2023. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2023.n43.pe2023014.id478>