



Adobe: Tijolo de barro cru

Idemar Vizolli

Universidade Federal do Tocantins

ARTICLE INFO

Recebido: 10 de março de 2018

Aceito: 21 de abril de 2018

Disponível on-line: 1 de maio de 2018

Palavras chave: Comunidade quilombola, adobe; etnomatemática; modelo matemático.

E-mail:

idemar@uft.edu.br

ISSN 2007-9842

© 2018 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

This study aims to describe the process of production and packaging of adobe used in the construction of houses of the Quilombola Community of Lagoa da Pedra, located in the municipality of Arraias, TO, as well as to identify mathematical ideas present in this process. It starts with a broader study in which we try to describe the mathematics present in the solution of real situations experienced by the people of the community and to recognize the ways in which they solve situations that involve mathematical concepts. The data were collected through on-site visits, conversations, observations, photographs and video recordings, especially when actively participating in the process of production of the adobe. Data analysis was based on D'Ambrosio ethnomathematics program and mathematical modeling (Biembengut). In addition to experiencing the adobe production process, the study allowed us to identify a series of interrelated mathematical ideas such as shape and dimensions of shapes, time measurements, angles, geometric figures (uni, bi and three-dimensional), perimeter, area, volume and to establish geometric and algebraic mathematical models.

Este estudo tem como objetivos descrever o processo de produção e acondicionamento de adobe utilizado na construção de casas das pessoas da Comunidade Quilombola Lagoa da Pedra, localizada no município de Arraias, TO, bem como identificar ideias matemáticas presentes nesse processo. Ele parte de um estudo mais amplo em que se procura descrever a matemática presente na solução de situações reais vivenciadas pelas pessoas da comunidade e reconhecer os modos como elas solucionam situações que envolvem conceitos matemáticos. Os dados foram coletados por meio de visitas *in loco*, conversas, observações, fotografias e gravações em vídeo, sobretudo quando da participação ativa no processo de produção do adobe. A análise dos dados foi inspirada no programa da etnomatemática proposta por D'Ambrosio e modelagem matemática (Biembengut). Além de vivenciar o processo de produção do adobe, o estudo permitiu que identificássemos uma série de ideias matemáticas inter-relacionadas como o formato e dimensões das formas, medidas de tempo, ângulos, figuras geométricas (uni, bi e tridimensionais), perímetro, área, volume e de estabelecer modelos matemáticos geométricos e algébricos.

I. O LUGAR DE ONDE FALAMOS: A COMUNIDADE QUILOMBOLA LAGOA DA PEDRA

Segundo os moradores, o nome da Comunidade Quilombola “Lagoa da Pedra”, se deve a uma lagoa que se forma pelo acúmulo de água na época das chuvas e que no período de estiagem seca. Nela encontra-se uma pedra contendo mais ou menos 20 metros de comprimento e três de largura e que se *parece com um jacaré*. *Quando a lagoa está cheia, a cabeça do jacaré fica de fora* (Figura 1).

A comunidade da Lagoa da Pedra localiza-se a 35 km da sede do município de Arraias, região Sudeste do Estado do Tocantins, norte do país e se constitui como um grupo de remanescentes de quilombos, cujo reconhecimento legal ocorreu por meio da Certidão de Auto-reconhecimento expedida em setembro de 2004 (Farias, 2005).

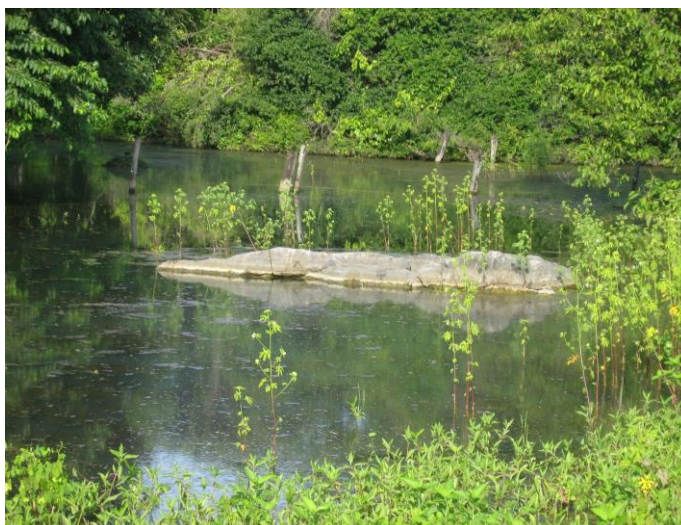


FIGURA 1. Lagoa cheia: Wolfgang Teske, 2006.

A partir do reconhecimento a comunidade passou a ter acesso a programas do Governo Federal e desenvolvem projetos que visam à geração de renda, melhoria da qualidade de vida e fomento à cultura de subsistência, como por exemplo, a produção de hortaliças.

O desenvolvimento desses projetos tem contribuído substancialmente na produção e comercialização de produtos agrícolas, no fornecimento de água para o trato dos animais e na produção de hortaliças. No entanto, não se evidenciam, políticas de resgate e valorização de elementos culturais que constituíram historicamente a Comunidade (Nascimento e Jesus, 2008).

As famílias que ainda residem na Comunidade sobrevivem do cultivo da lavoura, principalmente arroz, feijão, mandioca e milho. Cultivam também frutas e hortaliças, as quais são utilizadas, sobretudo na alimentação das pessoas da própria comunidade. Além do cultivo da lavoura, as pessoas criam animais, principalmente bois, galinhas, suínos e equinos.

I.1 Algumas informações sobre as residências

A maioria das residências é construída com adobe produzido artesanalmente e tendo como matéria prima (argila) encontrada na própria comunidade (Figura 2). De acordo com Nascimento e Jesus (2008), 66% das casas foram construídas com adobe, 19% em alvenaria e 15% com madeira. Tanto as pedras utilizadas na construção do fundamento das casas como as paredes erguidas em adobe são assentadas com argamassa de barro. Na maioria das residências o assoalho é feito de “chão batido”, a cobertura é feita com telhas de barro industrializada, mas não possuem forração no teto. De acordo com Oliveira (2005), um dos grandes problemas da atualidade reside na dificuldade de acesso a casa própria por uma grande parcela da população brasileira, tanto da zona rural como na zona urbana. Uma das causas de tais problemas e que agrava a falta de moradia está diretamente ligada à falta de poder aquisitivo.



FIGURA 2. Casa construída com adobe: Valdirene Gomes dos Santos de Jesus, 2008.

Ao observar a situação da moradia das pessoas que vivem na zona rural, sobretudo aquelas cujo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) está aquém do desejável, percebe-se que a situação é ainda mais grave. O IDH (0,685) do município de Arraias, onde se localiza a Comunidade Quilombola da Lagoa da Pedra, figura no ranking em 43º lugar no estado e 3234º no país. A renda per capita da população do município é de R\$ 137,352 (IDH-M, 2000).

Nesse contexto o adobe se constitui numa alternativa providencial para que as pessoas da Lagoa da Pedra tenham acesso à moradia. Nos termos de Oliveira (2005, p, 1), “(...) para que a população em geral possa adquirir moradia adequada, com conforto e espaço, faz-se necessária uma solução que se sustente na própria comunidade, uma solução sustentada”.

Em outros termos pode-se dizer que a solução de muitos problemas enfrentados pela população de uma comunidade, muitas vezes se encontra na própria comunidade. Os moradores da Comunidade da Lagoa da Pedra quem o diga: encontraram, a seu modo, uma solução sustentável para o problema da moradia.

É interessante destacar que as construções em adobe são bastante resistentes ao tempo. Na imagem 1, pode-se observar que as ações do tempo como o vento e as chuvas, além da ação humana, provocaram mudanças na geografia do solo onde se localiza a casa, mesmo assim, sua estrutura ainda permanece inalterada. A resistência do adobe pode ser verificada pela sua permanência no tempo, pela dificuldade do desmonte e pela possibilidade de reaproveitamento (Martins 2004, *apud* Oliveira, 2005).

1.2 O adobe

O adobe ou adobo, como fala seu Roberto¹, é uma peça confeccionada artesanalmente tendo como matéria prima o barro cru e se assemelha a um tijolo. Trata-se de um bloco de barro na forma de paralelepípedo com faces retangulares. De acordo com seu Roberto, o adobe é feito com barro cru e secado ao sol, enquanto que o tijolo é produzido na olaria e queimado.

A matéria prima utilizada na confecção do adobe é um tipo de solo argiloso (barro) que seja suficientemente mole e possível de acondicioná-lo em pequenas formas construídas com pedaços de madeira serrada (tábuas), formando uma caixa sem tampa e sem fundo (vasada), normalmente com faces retangulares, cujas dimensões podem variar de uma região para outra. “Na região de Tiradentes, MG, por exemplo, é comum produzir-se tijolos nas dimensões de 10 x 12 x 25 cm” (Oliveira, 2005, p. 4).

Ao participar do processo de fabricação do adobe, encontramos três formas com dimensões externas distintas, sendo duas com divisões internas, com as quais produzem-se duas peças de adobe cada vez - uma apresenta 44 cm de comprimento, 24 cm de largura e 10 cm de altura, e a outra apresenta 44 cm de comprimento, 40 cm de largura e 11 cm de altura. A terceira forma (simples), com a qual se produz uma única peça de adobe, apresenta 40 cm de comprimento, 16 cm de largura e 12 cm de altura.

Na bíblia encontra-se referência sobre a técnica de confecção de tijolos de barro cozido ou de terra crua. A técnica de confecção do adobe foi introduzida no Brasil pelos portugueses. Segundo o que nos conta a história oficial, na época do descobrimento, os índios não conheciam a técnica da fabricação do tijolo de terra crua (Oliveira, 2005).

A arquitetura de terra surgiu no Velho Mundo e, com os descobrimentos e colonizações, se espalhou pelo mundo ocidental.

Terra Crua é a designação genérica que se dá aos materiais de construção produzidos com solo, porém, sem passar pelo processo de cozimento (queima). Por extensão, é empregada a denominação de *arquitetura de terra* a toda produção arquitetônica cujo principal material empregado seja a terra crua” (...). O adobe é, portanto uma técnica tradicional executada em terra crua (Oliveira, 2005, p. 3-4).

Atualmente as construções em adobe vem perdendo espaço para a utilização do tijolo industrializado, que tem como base a terra, com a qual se produzem os tijolos que são levados ao forno para cozimento. Desse modo, tanto a técnica de produção do adobe com terra crua como as construções em adobe acabam se perdendo com o passar dos tempos. Sistematizar e registrar a técnica de confecção do adobe se constitui num modo de manter viva, mesmo que parcialmente, a cultura de um povo. Este panorama nos remete à delimitação do objeto a ser investigado.

¹ Um dos participantes da pesquisa.

II. EM BUSCA DO SOLO PROPÍCIO: DELIMITAÇÃO DO OBJETO DE INVESTIGAÇÃO

Este estudo faz parte de um projeto mais amplo que tem como objetivos descrever a matemática presente na solução de situações reais vivenciadas pelas pessoas da Comunidade Quilombola Lagoa da Pedra, localizada no município de Arraias, TO e reconhecer os modos como os Quilombolas solucionam situações que envolvem conceitos matemáticos. O exposto até aqui nos permite estabelecer a seguinte pergunta de pesquisa: como os Quilombolas da Comunidade Lagoa da Pedra, localizada no município de Arraias, TO, produzem e condicionam o adobe?

Nas palavras de Monteiro e Pompeu Júnior (2001, p. 56), “o educador interessado em compreender os saberes presentes na vida cotidiana não deve olhar apenas para a multiplicidade de uso e entendimentos dos diferentes tipos de saber, mas também para os processos pelos quais qualquer campo do conhecimento chega a ser socialmente estabelecido como “realidade”.

Conhecer o modo como os Quilombolas da Lagoa da Pedra produzem e condicionam o adobe pode se constituir numa estratégia importante à sensibilização de estudantes para a aprendizagem de conceitos matemáticos. Nesse contexto, a matemática deve ser vista como uma forma de preparação dos cidadãos para inclusão na sociedade em que vivemos.

Assim, estabelecemos como objetivos descrever o processo de produção e condicionamento de adobe utilizado na construção de casas das pessoas da Comunidade Quilombola Lagoa da Pedra, localizada no município de Arraias, TO, bem como identificar ideias matemáticas presentes nesse processo.

II.1 Limpando o terreno: encaminhamentos metodológicos

A literatura que versa sobre a matemática produzida em contextos culturais nos forneceu elementos teóricos que subsidiaram a escolha do objeto a ser investigado. Para elucidar o objeto de investigação, conversamos informalmente com pessoas que confeccionaram adobe. Essas conversas forneceram informações sobre o modo de produção e, nesse processo, o uso de determinados conceitos matemáticos. Pode-se dizer que se trata de uma aproximação dos pesquisadores com o tema/assunto/objeto a ser investigado. Isso nos permitiu identificar o problema, elaborar a pergunta e estabelecer os objetivos da pesquisa.

Nessa incursão, elaboramos um roteiro de perguntas de modo a obter dados e informações sobre o processo de fabricação e condicionamento do adobe e responder a nossa inquietação.

Para conhecer melhor o processo de fabricação e condicionamento do adobe, fizemos visitas *in loco*; participamos do processo de fabricação do adobe; e, utilizando instrumentos de medidas como fita métrica, por exemplo, aferimos as dimensões das formas em que se molda o barro. Para coletar os dados utilizamos recursos como filmagens, gravações, anotações de observações e entrevistas.

Existe uma grande variedade de procedimentos e instrumentos de coleta de dados, característicos às pesquisas qualitativas, quais sejam: observação participante ou não, entrevistas, análise de documentos, entre outros (Alves-Mazzotti, 2002). No caso desse estudo, fizemos uso da revisão da literatura, conversas formais e informais e entrevistas semiestruturadas, cujos dados e informações foram anotados pelo pesquisador.

Com os dados coletados passamos a efetuar as análises. O desenvolvimento da pesquisa foi possível a partir da literatura que toma como base o programa Etnomatemática (D'Ambrosio 1990), nos estudos que se preocupam em conhecer os modos como diferentes povos utilizam os conhecimentos matemáticos e na Modelagem Matemática (Biembengut, 1999, entre outros).

II.2 Formando liga: Os participantes da pesquisa

Por ocasião da visita *in loco*, Ruimar Antônio de Farias² nos acompanhou até o Distrito de Canabrava, que se localiza a 04 Km da Comunidade Quilombola Lagoa da Pedra e nos apresentou ao senhor Roberto Martins de Souza, o qual

² Membro da Associação dos Produtores da Comunidade Quilombola Lagoa da Pedra.

produzia adobe para ampliar sua própria residência. Sob orientação de seu Roberto e acompanhados por Ruimar, participamos de todo o processo de fabricação do adobe.

Na ocasião, três homens trabalhavam no processo de confecção do adobe: Josenilto Francisco dos Santos, misturava a terra com a água, formando o barro (massa); Almary Vieira dos Santos, transportava, com um carrinho de mão, a massa, para que Roberto Martins de Souza, a colocasse na forma, moldando o adobe.

É interessante observar que o modo de distribuição das tarefas para confeccionar o adobe se assemelha a organização do trabalho em uma fábrica ou indústria. Possivelmente, para eles, esta forma de organização se caracteriza como um processo colaborativo, em que cada um realiza uma parte do trabalho (tarefa) de modo a otimizar o processo.

III. AMASSANDO BARRO: O PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO ADOBE

O processo de produção do adobe (adobo, segundo seu Roberto) ainda ocorre de forma artesanal e consiste de um trabalho braçal que envolve, pelo menos três pessoas. Esse processo compreende oito fases: período para a fabricação, escolha do local propício, preparação do local, produção da massa, fabricação do adobe, disposição do adobe, manejo do adobe, transporte e acondicionamento. Isso não significa que essas etapas acontecem em tempos distintos.

A fabricação do adobe tem como matéria prima o barro, com o qual molda-se a peça e expõe-se ao sol para secar. Assim, o processo de fabricação ocorre no período de estiagem (seca), normalmente entre os meses de maio e setembro.

Para produzir o adobe, as pessoas procuram um local próximo a água, cujo solo seja rico em matéria orgânica. A água permite que se umidifique a terra para formar o barro e a matéria orgânica, além de propiciar a liga do barro, evita que, quando do processo de secagem, o adobe seja danificado pela ação do calor do sol, ou seja, impede que ele trinque/rache/quebre, ou ainda, que quebre durante o manuseio.

Encontrada a matéria prima e os elementos naturais necessários à produção do adobe, inicia-se o processo de preparação do local para a confecção do adobe. Nessa fase escolhe-se um espaço (terreiro) para distender as peças de adobe fabricadas (normalmente um espaço relativamente plano e próximo de onde se encontra a matéria prima). Limpase o terreiro, tanto de onde se extrai a terra para produzir o adobe como também do local onde se deposita o adobe fabricado. Com o auxílio de foice, facão, enxada e rastelo, remove-se a vegetação, pedaços de madeira e pedras que porventura estejam sobre o terreno.

A partir daí, inicia-se o processo de preparação da massa, isto é, a produção do barro. Para isso, com o auxílio de um balde ou uma lata, uma pessoa transporta a água até o local escolhido para produzir o barro. Nesse local, outra pessoa, com o auxílio de um picão ou uma enxada e pá, revolve o solo. No solo revolvido, adiciona-se a água, que, ao ser misturada com a terra forma o barro.

O início do processo de formação do barro ocorre com o auxílio da enxada, com a qual mistura-se a terra e a água. Quando a terra umedecida começa a pegar liga, passa-se a amassar o barro com os pés, até que se forme uma massa homogênea e consistente.

A massa pronta é transportada, (pela pessoa que transporta a água) com um carrinho de mão até o local onde se molda o adobe. Com o auxílio de uma pá, o barro é colocado em uma forma de madeira disposta sobre o solo onde o adobe fica exposto ao sol para secar. Com as mãos, o barro é prensado na forma e retira-se o excesso. Ainda com as mãos ergue-se a forma, de modo que o adobe moldado fique sobre o solo.

Para fabricar o adobe é preciso que as formas estejam molhadas, assim a massa desliza com mais facilidade.

Todas as vezes que se remove a forma em que se moldou o adobe, é necessário mergulhá-la na água e lavá-la, de modo a remover o excesso de barro e mantê-la sempre úmida.

As peças do adobe fabricado são dispostas em fileiras sobre o terreiro previamente preparado, permanecendo ali durante o período de secagem, o que ocorre entre cinco a dez dias, dependendo do calor, da intensidade do sol e da umidade relativa do ar.

Durante o período de secagem, o adobe é tombado (virado) várias vezes, isto é, dá-se um giro de 90° ou 180° em cada peça para que ela seque de forma homogênea e não provoque deformações em suas dimensões. De acordo com seu

Roberto, quando as peças de adobe endurecem elas são viradas, dando-se um tombo, deixando-as expostas ao sol para que sequem.

Quando as peças de adobe secam, são transportadas com de carrinho de mão, carro de boi ou mesmo de caminhonete até o local onde será armazenado ou utilizado na construção.

Segundo seu Roberto, em um dia de trabalho é possível produzir 400 peças de adobe.

O adobe pode ser guardado para ser utilizado posteriormente. Nesse caso, as peças são dispostas inclinadamente em relação ao solo, de modo a formar com este um ângulo menor que 90° (Figura 3). Esse modo de acondicionamento favorece a ventilação, evita que o tijolo absorva a umidade do solo e, por conseguinte, se decomponha. O processo de produção e acondicionamento de adobe encontra eco nos estudos de Laraia (2006), ao nos informar que a espécie humana é herdeira de um longo processo acumulado, que reflete os conhecimentos e as experiências adquiridas pelas inúmeras gerações que nos antecederam.



FIGURA 3. Adobe acondicionado: Valdirene Gomes dos Santos de Jesus, 2008.

A manipulação adequada e criativa de conhecimentos que se constituem como patrimônio cultural permite as inovações e as invenções. A partir das inovações e invenções podemos dizer que os conhecimentos se constroem num processo dinâmico de socialização, o que torna a espécie humana resultado do meio cultural em que foi socializada. Assim podemos compreender melhor o modo de organização e de sobrevivência das pessoas da Comunidade Quilombola Lagoa da Pedra.

Entendemos a cultura como um conjunto de conhecimentos compartilhados e comportamentos compatibilizados entre as pessoas. Ela “se manifesta no complexo de saberes/fazeres, na comunicação, nos valores acordados por um grupo, uma comunicação ou um povo. Cultura é o que vai permitir a vida em sociedade” (D’Ambrosio, 2002, p. 59).

Laraia (2006) entende a cultura como um meio de adaptação aos ambientes ecológicos. Assim a espécie humana passou a ultrapassar barreiras ambientais e transformar a terra em seu lugar de habitação. Por meio da cultura a espécie humana passou a ser subordinada pelo aprendizado. Assim, o processo de aprendizagem passou a determinar o comportamento do sujeito como também sua capacidade artística ou profissional.

Cabe dizer que a “cultura é um processo acumulativo, resultante de toda a experiência histórica das gerações anteriores.

Este processo limita ou estimula a ação criativa do indivíduo” (Laraia, 2006, p. 49). Trata-se da cultura transmitida de geração para geração conforme costumes, crenças e tradições do grupo. Essa aprendizagem é articulada pela comunicação que também é um processo cultural. Nesse sentido, se faz mister respeitar e valorizar a cultura, para que não se perca mediante tantas inovações que acontecem no longo processo histórico da vida humana.

IV. MOLDANDO O BARRO: ELEMENTOS ETNOMATEMÁTICOS

A partir do Programa Etnomatemática vislumbramos uma possibilidade para orientar as análises do processo de fabricação e acondicionamento do adobe. A Etnomatemática é compreendida como “um programa que visa explicar os processos de geração, organização e transmissão de conhecimento em diversos sistemas culturais e as forças interativas que agem nos e entre os três processos” (D’Ambrosio 1990, p. 7).

Ao participar ativamente do processo de produção do adobe pudemos acompanhar os diálogos estabelecidos entre os três participantes da pesquisa. Neles, seu Roberto orientava Josenilto para que removesse a vegetação, pedaços de madeira e pedras que se localizavam no e sobre o solo; revolvesse o solo de modo a deixar a terra fofa; tomasse cuidado com a quantidade de água, de modo a não deixar massa muito mole, o que ocasionaria deformações nas peças de adobe quando da retirada da forma. Orientava Almary para que, ao transportar a massa, percorresse a trilha onde o solo não havia sido removido ou molhado e quando da impossibilidade, que colocasse uma tábua sobre o solo para então passar como o carrinho.

A experiência de seu Roberto na produção do adobe lhes permitia orientar os demais para que desenvolvessem de forma adequada cada tarefa do processo. Tais orientações podem ser vistas como exemplos do que D’Ambrósio (1990) denomina de processos de geração, organização e transmissão de conhecimentos, assim como resultado de conhecimentos e experiências acumuladas pelas gerações anteriores (Laraia, 2006).

Podemos dizer que a Etnomatemática toma como referência a produção dos sujeitos em seus contextos culturais, o que exige, em grande parte, a compreensão do que é a cultura, as relações entre a matemática compendiada em livros e difundida pela academia e a matemática da vida cotidiana.

Para D’Ambrosio (1990, p. 5),

Etno é hoje aceito como algo muito amplo, referente ao contexto cultural, e portanto, inclui considerações como linguagem, jargão, códigos de comportamentos, mitos e símbolos; *matema* é uma raiz difícil, que vai na direção de explicar, de conhecer, de entender; *tica* vem sem dúvida de *techne*, que é a mesma raiz de arte e de técnica. Assim, poderíamos dizer que Etnomatemática é a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais. (D’Ambrosio, 1990, p. 5).

Esse programa permite que reflitamos sobre os conhecimentos produzidos pelas pessoas, de modo que eles passem a ser objetos de estudo, sobretudo para a proposição de melhorias nas condições de vida das pessoas assim como na proposição de atividades com vistas ao processo de ensino e aprendizagem nas aulas de matemática.

O Programa Etnomatemática teve sua origem na busca de entender o fazer e o saber matemático de culturas periféricas e marginalizadas. Ele não se esgota no entender o conhecimento (saber e fazer) da cultura de um grupo social.

Para tanto, é necessário conhecer também a cultura dominante, principalmente porque essa tende a minimizar as produções das culturas diferentes.

Os povos conquistados foram, na maior parte dos casos, ignorados e, as vezes, proibidos de divulgar, as suas especificidades intelectuais. Dessa maneira desapareceram, ou quase desapareceram, os modos tradicionais de medir, organizar e quantificar conjuntos de objetos, do mesmo modo que as religiões, as línguas, a medicina e tantas outras expressões culturais. (D’Ambrosio, 2005)

Eliminar a historicidade do dominado, limitando a divulgação de sua cultura foi a estratégia utilizada pelo dominante para sobrepor sua cultura. Com a visão de que povos (comunidades distintas) sempre produziram e produzem atividades matematizante diferentes, a Etnomatemática promove e divulga o conhecimento mútuo entre diferentes grupos culturais, o que propicia a compreensão dessas práticas tanto para quem as utiliza como para quem as estuda. (D’Ambrosio, 2002).

D’Ambrosio (1996), apresenta uma proposta educacional que rompe com a relação causa-efeito e que leva em consideração a “ética da diversidade”, tendo como base estruturante o respeito, a solidariedade e a cooperação.

A base estruturante do respeito com e pelo outro, considera as diferenças como singularidades próprias dos sujeitos em cada grupo cultural e ultrapassa as relações entre as pessoas, de modo a contemplar as relações com o meio ambiente. No caso da confecção do adobe para construção do próprio abrigo, procura-se fazer uso sustentável de recursos naturais e evitar danos vultuosos aos ecossistemas.

A solidariedade com e pelo outro, tem íntima relação com a satisfação de necessidades de sobrevivência e de transcendência. No caso em estudo, os sujeitos auxiliam uns aos outros de forma colaborativa num sistema de troca de serviços. Assim, quando um vizinho ou amigo necessita de ajuda para realizar uma determinada tarefa, há sempre alguém para o auxiliar. Desse modo, os conhecimentos de uma pessoa, normalmente a mais velha, são transmitidos aos demais, por meio da oralidade e da ação prática do fazer. A difusão dos conhecimentos aliada às trocas de experiências, o que muitas vezes ocorrem nos fazeres, garantem a sobrevivência dos sujeitos. Assim, novos saberes agregam-se aos já existentes, o que possibilita a ampliação e difusão dos conhecimentos, transcendendo o tempo-espaço.

A cooperação com o outro, no processo de produção e difusão de conhecimentos, se constituem nos principais ingredientes de preservação do patrimônio natural e cultural do grupo social.

Descrever a matemática presente no processo de confecção e acondicionamento do adobe utilizado na construção das casas pelas pessoas, não só da Comunidade Quilombola Lagoa da Pedra, tem-se uma possibilidade de atentar para a ética da diversidade. Dela depende, em grande parte, a postura do professor/pesquisador frente ao conhecimento. Isso significa que, ao se desenvolver um trabalho de pesquisa, por exemplo, há que se tomar muito cuidado para não interferir e/ou alterar o modo de organização e difusão dos conhecimentos típicos do grupo social.

No processo de produção e acondicionamento do adobe é possível reconhecer a utilização de uma série de termos/conceitos das mais diferentes áreas do conhecimento, como história, geografia, biologia, química, física, matemática, dentre outras.

Ao recorrer ao Programa Etnomatemática, já no início do processo de produção do adobe é possível identificar uma série de ideias matemáticas inter-relacionadas, as quais são aferidas a partir de experiências advindas da prática. Entre elas podemos destacar quantidade de água e terra necessárias para formar uma massa ligenta e homogênea possível de ser moldada numa forma; o formato e dimensões das formas; o tempo necessário para o processo de secagem do adobe. Um olhar mais atento permite que identifiquemos também a formação de ângulos, figuras geométricas (unidimensionais, bidimensionais e tridimensionais), alinhamentos, peso, volume, entre outras.

V. ACONDICIONAMENTO DO ADOBE: ELEMENTOS SOBRE MODELAGEM

Ao amassar o barro identificamos uma série de ideias matemáticas. Quando do acondicionamento do adobe, novamente aparecem muitas das ideias supracitadas, como por exemplo, a formação de ângulos, peso, área, volume, alinhamento figuras geométricas. No modo de acondicionar o adobe algumas ideias se destacam, como por exemplo a formação de ângulos, segmentos de retas, faces de prismas passando a ideia de bidimensionalidade.

Ao tomarmos como referência formato da forma (caixa) em que o adobe é moldado e o próprio adobe, é possível identificar uma série de elementos matemáticos como, por exemplo, ângulos, espaço (dimensional, bidimensional e tridimensional), paralelismo, perpendicularismo, perímetro, área, volume, capacidade, prismas, entre outros. Elementos esses que, em matemática, podem ser representados por meio de modelos matemáticos.

Para Biembengut (1999, p. 20), um modelo matemático provém de aproximações realizadas para entender melhor um fenômeno, o que não significa que as aproximações condizem com a realidade. Desse modo, “um conjunto de símbolos e relações matemáticas que procura traduzir, de alguma forma, um fenômeno em questão ou um problema de situação real, denomina-se “modelo matemático”.



Segundo a autora (*idem ibidem*), o processo que envolve a obtenção de um modelo denomina-se modelagem matemática, a qual é entendida como “uma arte, ao formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para uma solução particular, mas também sirva posteriormente, como suporte para outras aplicações e teorias” Assim, a Modelagem é um processo dinâmico que pode ser utilizado para compreender situações do mundo real.

Biembengut (*op cit*) esclarece que na elaboração de um modelo matemático há que se seguir alguns procedimentos, os quais podem ser organizados em três etapas não desconexas, a saber: a interação, etapa em que o modelador faz o reconhecimento da situação-problema e familiariza-se com o assunto a ser modelado; matematização, etapa em que o modelador formula o problema (levanta hipóteses) e o soluciona em termos do modelo; modelo

matemático, etapa em que o modelador interpreta a solução encontrada e o valida modelo matemático obtido (fazendo uso do modelo elaborado).


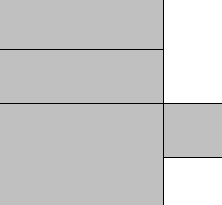
Ao observar a forma e o próprio adobe, podemos reconhecer alguns modelos matemáticos:

a) Modelos matemáticos representativos da forma em que molda o adobe.

Modelos geométricos		Modelos algébricos	
Tridimensional – prisma	bidimensional – planificação	Tridimensional – prisma	Bidimensional – planificação
		$c \cdot l \cdot h$	$2(c \cdot h) + 2(l \cdot h) = 2[(c \cdot h) + (l \cdot h)]$

É interessante observar que o modelo geométrico tridimensional nos remete à ideia de capacidade enquanto que o modelo algébrico nos remete a ideia de volume do prisma. Já os modelos planificados nos remetem a ideia de área.

b) Modelos representativos do próprio adobe

Modelos geométricos		Modelos algébricos	
Tridimensional – prisma	Bidimensional – planificação	Tridimensional – prisma	Bidimensional – planificação
		$c \cdot l \cdot h$	$4(c \cdot h) + 2(l \cdot h) = 2[2(c \cdot h) + (l \cdot h)]$

Ao observar tais modelos pode-se perceber que os modelos geométricos nos remetem, respectivamente, às ideias de paralelepípedo e área. Já o modelo algébrico do prisma nos remete a ideia de volume enquanto que o modelo algébrico planificado nos remete à ideia de área.

VI. O PROCESSO DE SECAGEM: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Do início ao fim do processo de produção e acondicionamento do adobe identificamos ideias matemáticas interconectadas, tais como a quantidade de água e terra necessárias para formar a massa; o formato e dimensões das formas; o tempo de secagem do adobe; ângulos; figuras geométricas (unidimensionais, bidimensionais e tridimensionais); prismas; paralelismo; perpendicularismo; perímetro; área; volume; capacidade e peso. A partir dos artefatos como a forma e o próprio adobe foi possível sua representação por meio de modelos matemáticos geométricos e algébricos.

Ao refletir sobre os resultados é possível dizer que grande parte das ideias matemáticas aqui identificadas se inscrevem no campo da aplicabilidade da matemática e são utilizadas pelas pessoas da comunidade para solucionar uma série de

problemas com os quais se deparam em seus fazeres cotidianos. Isso não significa que, para os Quilombolas da Lagoa da Pedra, tais ideias tenham o mesmo significado que no processo de escolarização.

Compreender o significado que os conhecimentos difundidos têm para as comunidades Quilombolas, exige do professor uma tomada de consciência de seu papel de agente no processo de ensino e aprendizagem, o que não é nada fácil quando se é fruto de um sistema que não propicia as condições para que se reflita sobre o que se está fazendo, sobre o modo como se está fazendo e sobre o significado do que se está fazendo (Vizolli,2006).

Analisar a matemática presente no processo de confecção do adobe pode se constituir num modo de respeitar os conhecimentos que se manifestam nas diferentes culturas. Potencializar tais conhecimentos no fazer pedagógico pode ser um incentivo para que os alunos busquem novos saberes. Assim o tratamento matemático dispensado pelas pessoas da comunidade se constitui no ponto de partida para o desenvolvimento de outros conceitos e se for o caso, de outro modo, elaborando assim modelos matemáticos. Isso significa agregar novos conhecimentos, novas possibilidades, novas informações, que, ao se fundirem aos conhecimentos anteriores, gerem outros saberes, outros conceitos. Aqui reside o sentido da escolarização. Talvez esta seja uma forma de fazer com que a problemática da comunidade seja refletida na escola e que esta reflita sobre a comunidade. Estamos chamando a atenção para que a academia tome consciência da importância desses conhecimentos para a preservação e difusão do patrimônio cultural da comunidade em que a escola está inserida.

REFERÊNCIAS

- Alves-Mazzotti, A. J. (2002). O Planejamento de Pesquisas Qualitativas. Em: Alves-Mazzotti, A. J. e Gewandsznajder, F. *O Método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa quantitativa e qualitativa*. São Paulo: Pioneira Thomson Learnig. pp.147-178.
- Biembengut, M. S. (1999). *Modelagem matemática & implicações no ensino-aprendizagem de Matemática*. Blumenau: FURB.
- D'Ambrosio, U. (2005). Volta ao mundo em matemática. Em: *Scientific American: Etnomatemática, 11*, edição especial.
- D'Ambrosio, U. (2002). *Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica.
- D'Ambrosio, U. (1996). *Educação Matemática: Da teoria à prática*. Campinas: Papirus.
- D'Ambrosio, U. (1990). *Etnomatemática*. São Paulo: Ática.
- Farias, R. A. (2005). *Comunidade Remanescente de Quilombo Lagoa da Pedra: Estudo de Caso*. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação. UFT. Arraias, Brasil.
- Frigoletto. (2000). *Índice de Desenvolvimento Humano 2000*. Disponível em: <http://www.frigoletto.com.br/GeoEcon/idhto.htm>. Acessado em: 15/04/2009.
- Laraia, R. B. (1996). *Cultura um conceito antropológico*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora.
- Martins, F. M. (2004). *Arquitetura vernacular de Goiás: Análise de um patrimônio cultural*. Brasília: UNB. Dissertação de Mestrado.
- Monteiro, A. & Pompeu Júnior, G. (2001). *A Matemática e os temas transversais*. São Paulo: Moderna.

Nascimento, S. A. & Jesus, V. G. S. (2008). Lagoa da Pedra: Identidade e processo de escolarização em uma Comunidade Quilombola. Em: *IV Colóquio de pesquisa sobre instituições escolares. As instituições escolares da Metrópole*. São Paulo: UNINOVE.

Oliveira, L. B. (2005). *Introdução ao estudo de adobe: Construção de alvenaria*. Disponível em: http://www.unb.br/fau/pos_graduacao/paranoa/edicao2005/adobe.pdf. Acesso em: 03/02/2009.

Vizolli, I. (2006). *Registros de alunos e professores de EJA na solução de problemas de proporção-porcentagem*. Tese de Doutorado. UFPR. Curitiba, Brasil.